ගණිතය

8 ශ්‍රේණිය

I කොටස

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සියලු ම පෙළපොත් ඉලෙක්ට්‍රොනික් මාධ්‍යයෙන් ලබා ගැනීමට
www.edupub.gov.lk වෙබ් අඩවියට පිවිසෙන්න.

පළමු වන මුද්‍රණය 2016
දෙවන මුද්‍රණය 2017
තෙවන මුද්‍රණය 2018
සිව්වන මුද්‍රණය 2019
පස්වන මුද්‍රණය 2020

සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි.

ISBN 978-955-25-0287-3

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින්
බොරලැස්ගමුව, කටුවාවල, සද්දානන්ද මාවත, අංක 14/105 හි පිහිටි
ප්‍රින්ටේජ් (පුද්ගලික) සමාගමෙහි
මුද්‍රණය කරවා ප්‍රකාශයට පත්කරන ලදි.

Published by : Educational Publications Department
Printed by : Printage (pvt) Limited

ශ්‍රී ලංකා ජාතික ගීය

ශ්‍රී ලංකා මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා
සුන්දර සිරිබරිනී, සුරැඳි අති සෝබමාන ලංකා
ධාන්‍ය ධනය නෙක මල් පලතුරු පිරි ජය භූමිය රම්‍යා
අපහට සැප සිරි සෙත සදනා ජීවනයේ මාතා
පිළිගනු මැන අප භක්ති පූජා
නමෝ නමෝ මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා
ඔබ වේ අප විද්‍යා
ඔබ ම ය අප සත්‍යා
ඔබ වේ අප ශක්ති
අප හද තුළ භක්ති
ඔබ අප ආලෝකේ
අපගේ අනුප්‍රාණේ
ඔබ අප ජීවන වේ
අප මුක්තිය ඔබ වේ
නව ජීවන දෙමිනේ නිතින අප පුබුදු කරන් මාතා
ඥාන වීර්ය වඩවමින රැගෙන යනු මැන ජය භූමි කරා
එක මවකගෙ දරු කැල බැවිනා
යමු යමු වී නොපමා
ප්‍රේම වඩා සැම භේද දුරැර ද නමෝ නමෝ මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා

අපි වෙමු එක මවකගෙ දරුවෝ
එක නිවසෙහි වෙසෙනා
එක පාටැති එක රුධිරය වේ
අප කය තුළ දුවනා

එබැවිනි අපි වෙමු සොයුරු සොයුරියෝ
එක ලෙස එහි වැඩෙනා
ජීවත් වන අප මෙම නිවසේ
සොඳින සිටිය යුතු වේ

සැමට ම මෙත් කරුණා ගුණෙනී
වෙළී සමගි දමිනී
රන් මිණි මුතු නො ව එය ම ය සැපතා
කිසි කල නොම දිරනා

ආනන්ද සමරකෝන්

පෙරවදන

දියුණුවේ හිණිපෙත කරා ගමන් කරනා වත්මන් ලොවට, නිතැතින්ම අවැසි වනුයේ වඩාත් නව්‍ය වූ අධ්‍යාපන ක්‍රමයකි. එමගින් නිර්මාණය කළ යුත්තේ මනුගුණදම් සපිරුණු හා කුසලතාවලින් යුක්ත දරු පරපුරකි. එකී උත්තුංග මෙහෙවරට ජව බලය සපයමින්, විශ්වීය අභියෝග සඳහා දිරියෙන් මුහුණ දිය හැකි සිසු පරපුරක් නිර්මාණය කිරීම සඳහා සහාය වීම අපගේ පරම වගකීම වන්නේ ය. ඉගෙනුම් ආධාරක සම්පාදන කාර්යය වෙනුවෙන් සක්‍රීය ලෙස මැදිහත් වෙමින් අප දෙපාර්තමේන්තුව ඒ වෙනුවෙන් දායකත්වය ලබා දෙන්නේ ජාතියේ දරුදැරියන්ගේ නැණ පහන් දල්වාලීමේ උතුම් අදිටනෙනි.

පෙළපොත විටෙක දැනුම් කෝෂ්ඨාගාරයකි. එය තවත් විටෙක අප වින්දනාත්මක ලොවකට ද කැඳවාගෙන යයි. එසේම මේ පෙළපොත් අපගේ තර්ක බුද්ධිය වඩවාලන්නේ අනේකවිධ කුසලතා පුබුදු කරවාගන්නට ද සුවිසල් එළි දහරක් වෙමිනි. විදුබිමෙන් සමුගත් දිනක වුව අපරිමිත ආදරයෙන් ස්මරණය කළ හැකි මතක, පෙළපොත් පිටු අතර දැවටී ඔබ සමඟින් අත්වැල් බැඳ එනු නොඅනුමාන ය. මේ පෙළපොත සමඟම තව තවත් දැනුම් අවකාශ පිරි ඉසව් වෙත නිති පියමනිමින් පරිපූර්ණත්වය අත් කරගැනුමට ඔබ සැම නිරතුරුව ඇප කැප විය යුතු ය.

නිදහස් අධ්‍යාපනයේ මහානර්ඝ ත්‍යාගයක් සේ මේ පුස්තකය ඔබ දෝතට පිරි නැමේ. පෙළපොත් වෙනුවෙන් රජය වැය කර ඇති සුවිසල් ධනස්කන්ධයට අර්ථසම්පන්න අගයක් ලබා දිය හැක්කේ ඔබට පමණි. මෙම පාඨ්‍ය ග්‍රන්ථය මනාව පරිශීලනය කරමින් නැණ ගුණ පිරි පුරවැසියන් වී අනාගත ලොව ඒකාලෝක කරන්නට දැයේ සියලු දූ දරුවන් වෙත දිරිය සවිය ලැබේවායි හදවතින් සුබ පතමි.

පෙළපොත් සම්පාදන කාර්යය වෙනුවෙන් අප්‍රමාණ වූ සම්පත්දායකත්වයක් සැපයූ ලේඛක, සංස්කාරක හා ඇගයුම් මණ්ඩල සාමාජික පිරිවරටත් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුවේ කාර්ය මණ්ඩලයේ සැමටත් මාගේ හදපිරි ප්‍රණාමය පුදකරමි.

පී. එන්. අයිලප්පෙරුම
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
ඉසුරුපාය
බත්තරමුල්ල
2020.06.26

නියාමනය හා අධීක්ෂණය

පී.එන්. අයිලප්පෙරුම - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

මෙහෙයවීම

ඩබ්ලිව්. ඒ. නිර්මලා පියසීලි - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් (සංවර්ධන)
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සම්බන්ධීකරණය

එච්. චන්දිමා කුමාරි ද සොයිසා - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ටී. ඩී. සී. කල්හාරි ගුණසේකර - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සංස්කාරක මණ්ඩලය

ආචාර්ය ආර්. ටී. සමරතුංග - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
ගණිත අධ්‍යයනාංශය, විද්‍යා පීඨය
කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

ආචාර්ය රොමේන් ජයවර්ධන - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
ගණිත අධ්‍යයනාංශය, විද්‍යා පීඨය
කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

ඩබ්ලිව්. එම්. ප්‍රඥාදර්ශන - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
අධ්‍යාපන පීඨය
කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

බී. ඩී. චිත්තානන්ද බියන්විල - අධ්‍යක්ෂ
ගණිත අංශය, අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

එම්. එන්. පී. පීරිස් - කථිකාචාර්ය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

එස්. රාජේන්ද්‍රන් - කථිකාචාර්ය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

එච්. චන්දිමා කුමාරි ද සොයිසා - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ටී. ඩී. සී. කල්හාරි ගුණසේකර - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ලේඛක මණ්ඩලය

අනුර ඩී. වීරසිංහ	-	ගුරු උපදේශක (පිරිවෙන්) මාතර දිස්ත්‍රික්කය
බී. එම්. බිසෝ මැණිකේ	-	ගුරු සේවය මලියදේව බාලිකා විද්‍යාලය, කුරුණෑගල
බී. එල්. මිත්‍රපාල	-	සහකාර අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හක්මණ
අජිත් රණසිංහ	-	ගුරු උපදේශක කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හෝමාගම
එච්. එම්. ඒ. ජයසේන	-	ගුරු උපදේශක, (විශ්‍රාමික)
මර්වින් රූබේරු ගුණසේකර	-	විදුහල්පති (විශ්‍රාමික)
ආචාර්ය ඩබ්ලිව්. අජිත් රවීන්ද්‍ර ද මෙල්	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය ගණිත අධ්‍යයනාංශය, විද්‍යා පීඨය රුහුණ විශ්වවිද්‍යාලය
දිනූෂියා ශාමලී රුද්‍රිගු	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත විද්‍යා අධ්‍යයනාංශය, ව්‍යවහාරික විද්‍යා පීඨය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
කේ. යූ. එස්. සෝමරත්න	-	කථිකාචාර්ය ඉංජිනේරු පීඨය, මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය
එම්. මෙවන්. බී. දාබරේරා	-	සී. ඩබ්ලිව්. ඩබ්ලිව්. කන්නන්ගර විද්‍යාලය, බොරැල්ල
එන්. වාගීෂමූර්ති	-	අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)
එම්. එස්. එම්. රෆීතු	-	ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික)
යූ. විවේකානන්දන්	-	විදුහල්පති සිංහල විද්‍යාලය, දික්ඔය
ආර්. එස්. ඊ. පුෂ්පරාජන්	-	සහකාර අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)
එච්. චන්දිමා කුමාරි ද සොයිසා	-	නියෝජ්‍ය කොමසාරිස් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

භාෂා සංස්කරණය

ජයත් පියදසුන්	- කර්තෘ මණ්ඩලය, සිළුමිණ ලේක්හවුස්, කොළඹ 10

සෝදුපත් කියවීම

ඩී. යූ. ශ්‍රීකාන්ත එදිරිසිංහ	- ගුරු සේවය, ගොඩගම සුභාරතී මහාමාත්‍ය මහා විද්‍යාලය, ගොඩගම

පරිගණක අක්ෂර සංයෝජනය සහ චිත්‍ර හා රූප සටහන්

ඩබ්. ඒ. පූර්ණා ජයමිණි	- තොරතුරු තාක්ෂණ ශාඛාව, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
බී. ඒ. චලනි යුරංගා	- තොරතුරු තාක්ෂණ ශාඛාව, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
පී. ඩී. පියුමි හංසිකා	- තොරතුරු තාක්ෂණ ශාඛාව, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පිටකවර නිර්මාණය

ආර්. එම්. රජිත සම්පත්	- තොරතුරු තාක්ෂණ ශාඛාව, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පටුන

1. සංඛ්‍යා රටා	1
2. පරිමිතිය	15
3. කෝණ	23
4. සදිශ සංඛ්‍යා	38
5. වීජීය ප්‍රකාශන	50
6. ඝන වස්තු	68
7. සාධක	81
8. වර්ගමූලය	91
9. ස්කන්ධය	102
10. දර්ශක	114
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය - 1	119
11. සමමිතිය	123
12. ත්‍රිකෝණ හා චතුරස්‍ර	130
13. භාග I	146
14. භාග II	158
පාරිභාෂික ශබ්ද මාලාව	
පාඩම් අනුක්‍රමය	

ලේඛක සහ සංස්කාරක මණ්ඩල සටහන

2017 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක වන නව විෂය නිර්දේශයට අනුකූල ව අට වන ශ්‍රේණියේ සිසුන් සඳහා මෙම පොත සම්පාදනය කර ඇත.

නිපුණතා පාදක කරගත් ප්‍රවේශයක් සහිත ව මෙම පෙළපොත සකස් කරන ලදි. එමගින් ගණිත සංකල්ප පිළිබඳ දැනුම දරුවන්ට ලබාදීම මෙන් ම එම දැනුම එදිනෙදා ජීවිතයේ දී භාවිතය පිළිබඳ කුසලතා වර්ධනය වීම ද අපේක්ෂා කෙරේ. ''ගණිත විෂය තමාට හොඳින් ප්‍රගුණ කළ හැකි ය'' යන ආකල්පය දරුවන් තුළ වර්ධනය කිරීමට මෙම පොත සම්පාදනයේ දී අපි උත්සාහ ගත්තෙමු.

ගණිත සංකල්ප හැදෑරීමේ මූලික අඩිතාලම විධිමත් ව ගොඩනැගීමේ අවශ්‍යතාව මෙම පෙළපොත සැකසීමේ දී විශේෂයෙන් සැලකිල්ලට ගන්නා ලදි. මෙම පොත හුදෙක් පාසල් අවධියේ පැවැත්වෙන විභාග ඉලක්ක කොටගත් ඉගෙනුම් මෙවලමක් ම නොවේ. එය දරුවා තුළ වර්ධනය විය යුතු තර්කානුකූල චින්තනය, නිවැරදි දැක්ම හා නිර්මාණශීලීත්වය වැඩි දියුණු කරන මාධ්‍යයක් ලෙස සලකා සම්පාදනය කරන ලදි.

එමෙන්ම දරුවා තුළ ගණිත සංකල්ප තහවුරු කිරීමට මෙහි ඇතුළත් බොහෝ ක්‍රියාකාරකම්, නිදසුන් හා අභ්‍යාස එදිනෙදා ජීවිතයේ අත්දැකීම් සමඟ ගළපා සම්පාදනය කර ඇත. එමගින් ගණිතය එදිනෙදා ජීවිතයට කොතරම් වැදගත් විෂයක් ද යන්න දරුවන්ට තහවුරු වනු ඇත. මෙම පෙළපොත වෙත දරුවන් යොමු කරන ගුරුභවතුන්ට මෙම පොතෙහි අඩංගු දෑ පදනම් කරගෙන දරුවාගේ ඉගෙනුම් රටාවට හා මට්ටමට ගැළපෙන තවත් ඉගෙනුම් මෙවලම් සකසා ගත හැකි ය.

මෙම පෙළපොතෙහි එක් එක් පාඩමෙන් දරුවා ඉගෙන ගත යුතු දෑ පිළිබඳ අදහසක් එම පාඩම ආරම්භයේ, දී ඇත. පාඩමට අදාළ සුවිශේෂී කරුණු මතකයට නගා ගැනීමට සෑම පාඩමක් ම අවසානයේ එහි සාරාංශය ඇතුළත් කර ඇත. පාසල් වාරයක් තුළ දී කරන ලද වැඩ පුනරීක්ෂණය සඳහා එක් එක් වාරයට අදාළ පාඩම් අවසානයේ දී පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයක් බැගින්, දී ඇත.

ගණිත සංකල්ප අවබෝධ කර ගැනීමේ දී සෑම දරුවකු ම එකම දක්ෂතාවක් පෙන්නුම් නොකරයි. එබැවින්, සිය ප්‍රවීණතා මට්ටමට අනුව එක් එක් දරුවා දන්නා දේ ඇසුරෙන් නොදන්නා දේ වෙත යොමු කරවීම අවශ්‍ය වේ. එය වෘත්තීය මට්ටමේ ගුරුවරයකුට මැනවින් සිදු කළ හැකි බව අපි විශ්වාස කරමු.

මෙම පොත සම්පාදනයේ දී වටිනා අදහස් දක්වමින් සහයෝගය ලබාදුන් කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලයේ විද්‍යා පීඨයේ ආචාර්ය අනුරාධ මහසිංහ මහතාටත් ආචාර්ය ජයම්පති රත්නායක මහතාටත් බෙහෙවින් ස්තුතිවන්ත වෙමු.

ලේඛක සහ සංස්කාරක මණ්ඩලය

1 සංඛ්‍යා රටා

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- දී ඇති සංඛ්‍යා රටාවක n වන පදය හඳුනා ගැනීමට සහ
- සංඛ්‍යා රටාවක n වැනි පදය දී ඇති විට, එම සංඛ්‍යා රටාවේ ඕනෑ ම පදයක අගය සෙවීමට

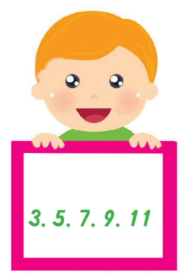
හැකියාව ලැබේ.

1.1 සංඛ්‍යා රටා සහ සංඛ්‍යා රටාවක පද

3 සිට 11 තෙක් ඇති ඔත්තේ සංඛ්‍යා ක්‍රමයෙන් වැඩි වන පිළිවෙළට ලියමු.

3, 5, 7, 9, 11

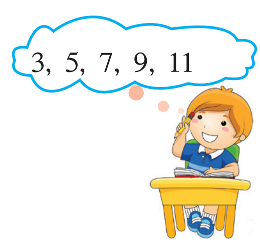
මෙය 3 සිට 11 තෙක් ඇති ඔත්තේ සංඛ්‍යා ක්‍රමයෙන් වැඩි වන පිළිවෙළට ලියූ සංඛ්‍යා රටාව වේ.



- මෙලෙස යම් සංඛ්‍යාවකින් ආරම්භ කර, යම් නිශ්චිත ක්‍රමයකට හෝ රීතියකට හෝ පේළියක අනුපිළිවෙළින් ලියන ලද සංඛ්‍යා සමූහයකට **සංඛ්‍යා රටාවක්** යැයි කියනු ලැබේ.
- සංඛ්‍යා රටාවක පිහිටා ඇති සෑම සංඛ්‍යාවක් ම එම **සංඛ්‍යා රටාවේ පදයක්** ලෙස හැඳින්වේ.
- සංඛ්‍යා රටාවක ආරම්භක සංඛ්‍යාව **පළමු වන පදය** ලෙසත්, පිළිවෙළින් ඊළඟට ඇති සංඛ්‍යා දෙවැනි පදය, තුන් වැනි පදය ආදි ලෙසත් නම් කරනු ලැබේ.
- සංඛ්‍යා රටාවක පද වෙන් කර හඳුනා ගැනීම, එම පද අතර කොමා (,) යෙදීමෙන් සිදු කෙරෙයි.

3, 5, 7, 9, 11 යන 3 සිට 11 තෙක් ඇති ඔත්තේ සංඛ්‍යා ක්‍රමයෙන් වැඩි වන පිළිවෙළට ලියූ ඔත්තේ සංඛ්‍යා රටාව නැවත සලකමු.

මෙහි පළමු වන පදය 3 වන අතර, හතර වැනි පදය 9 වේ. අවසාන පදය හෙවත් 5 වැනි පදය 11 වේ. මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ ඇත්තේ පද පහක් පමණි. එනම් පද ගණන නිශ්චිත සංඛ්‍යාවක් වේ.



මෙවැනි පද ගණන නිශ්චිත වූ සංඛ්‍යා රටා **පද සංඛ්‍යාව පරිමිත වූ සංඛ්‍යා රටා** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

දෙකෙන් පටන් ගෙන ක්‍රමයෙන් වැඩි වන පිළිවෙළට ඉරට්ට සංඛ්‍යා ලියමු.

2, 4, 6, 8, ...

මෙය දෙකෙන් පටන් ගෙන ඉරට්ට සංඛ්‍යා ක්‍රමයෙන් වැඩි වන පිළිවෙළට ලියූ සංඛ්‍යා රටාව බව ඔබ 6 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පද සංඛ්‍යාව කීයක්දැයි නිශ්චිතව කිවනොහැකි බැවින්, පද සියල්ල ම අපට ලියා දැක්විය නොහැකි ය. එම නිසා සංඛ්‍යා රටාව හඳුනා ගත හැකි වන ආකාරයට පළමු පද කිහිපයක් පිළිවෙළින් ලියා ඉතිරි පද දැක්වීමට ඉහත ආකාරයට තිත් තුනක් යොදා ගනු ලැබේ.

මෙවැනි සංඛ්‍යා රටා **පද සංඛ්‍යාව අපරිමිත වූ සංඛ්‍යා රටා** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

නිදසුන 1

(i) 1ත් 17ත් අතර ඇති ප්‍රථමක සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව ලියා දක්වන්න.

(ii) 1න් පටන් ගෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව ලියා දක්වන්න.

(iii) පළමු පදය 1 වූ ද ඊළඟ පද මාරුවෙන් මාරුවට 2 හා 1 වූ ද සංඛ්‍යා රටාව ලියා දක්වන්න.

(i) 2, 3, 5, 7, 11, 13 (ii) 1, 3, 5, 7, 9, ...

(iii) 1, 2, 1, 2, 1, 2, ...

සටහන:

2, 4, 8, ... සංඛ්‍යා රටාව සලකමු.

පළමු වැනි පදය, දෙවැනි පදය සහ තුන්වැනි පදය පිළිවෙළින් 2, 4 සහ 8 වූ සංඛ්‍යා රටාවක් ඉහත දී ඇත.

මේ ආකාරයට පද පිහිටා ඇති, සංඛ්‍යා රටා දෙකක් අපට පහසුවෙන් ලියා ගත හැකි ය.

(i) 2, 4, 8, 16, 32, 64, ...

මෙහි පෙර පදය 2න් ගුණ කිරීමෙන් ඊළඟ පදය ලැබේ.

(ii) 2, 4, 8, 10, 20, 22, 44, ...

මෙහි පළමු පදයට 2ක් එකතු කිරීමෙන් දෙවැනි පදය ද, දෙවැනි පදය 2න් ගුණ කිරීමෙන් තුන් වැනි පදය ද, තුන්වැනි පදයට 2ක් එකතු කිරීමෙන් හතර වැනි පදය ද ලැබේ.

මෙයින් පෙනී යන වැදගත් කරුණක් වනුයේ පළමු වන පද කිහිපය එක ම වන සංඛ්‍යා රටා එකකට වැඩි ගණනක් තිබිය හැකි බව ය.

1.1 අභ්‍යාසය

(1) හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

(i) 1, 3, 5, 7, 9, ... යන සංඛ්‍යා රටාවේ,

පළමු වන පදය = ...
දෙවන පදය = ...
හතර වන පදය = ...

(ii) 4, 8, 12, 16, 20, ... යන සංඛ්‍යා රටාවේ,

පළමු වන පදය = ...
දෙවන පදය = ...
පස් වන පදය = ...

(2) (i) 1ත් 9ත් අතර ඇති ඉරට්ට සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව ලියා දක්වන්න.

(ii) 6 සිට 36 තෙක් ඇති 6හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව ලියා දක්වන්න.

(iii) 7ට වැඩි ඉරට්ට සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව ලියා දක්වන්න.

(iv) 2න් පටන් ගෙන ප්‍රථමක සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව ලියා දක්වන්න.

(3) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කර ගෙන, නිවැරදි ඒවා ඉදිරියේ ✓ ලකුණ ද වැරදි ඒවා ඉදිරියේ × ලකුණ ද යොදන්න.

(i) සංඛ්‍යා රටාවක පද, සෑම විට ම අනුපිළිවෙළින් වැඩි වන පිළිවෙළට පිහිටිය යුතු වේ.
(ii) සංඛ්‍යා රටාවක ඇති පදවල අගයන් එකිනෙකට වෙනස් විය යුතු වේ.
(iii) සංඛ්‍යා රටාවක 10වැනි පදය තවත් සංඛ්‍යා රටාවක 10වැනි පදයට අසමාන නම්, ඒ සංඛ්‍යා රටා දෙක අසමාන වේ.

1.2 සංඛ්‍යා රටාවක පොදු පදය

සංඛ්‍යා රටාවක ඕනෑ ම පදයක් වඩා පහසුවෙන් සොයන ආකාරයක් විමසා බලමු.

2, 4, 6, 8, ...
මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 103 වෙනි පදය .?. වේ.

සංඛ්‍යා රටාවක n වන පදය n ඇසුරෙන් වූ වීජීය ප්‍රකාශනයකින් ප්‍රකාශ කළ විට එය එම සංඛ්‍යා රටාවේ **පොදු පදය** හෝ **සාධාරණ පදය** ලෙස හැඳින්වේ.

එමගින් සංඛ්‍යා රටාවේ පිහිටා ඇති ඕනෑම පදයක සංඛ්‍යාත්මක අගය අපට ලබා ගත හැකි ය.

• යම් සංඛ්‍යාවක ගුණාකාර රටාවේ පොදු පදය

➤ **2න් පටන් ගෙන දෙකෙහි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව සලකමු.**

එම සංඛ්‍යා රටාව 2, 4, 6, 8, ... වේ.

මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පස් වැනි පදයේ සිට ඇති පද ලියා නොමැති නමුත් පස් වැනි පදය 10 ද හය වැනි පදය 12 ද හත් වැනි පදය 14 ද බව අපි දනිමු.

මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ එක් එක් පදයෙහි අගය ලැබී ඇති ආකාරය පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

පදය	පදයෙහි අගය	පදයෙහි අගය ලැබී ඇති ආකාරය
පළමු වැනි පදය	2	2×1
දෙවැනි පදය	4	2×2
තුන් වැනි පදය	6	2×3
හතර වැනි පදය	8	2×4
⋮	⋮	⋮
දහ වැනි පදය	?	2×10
⋮	⋮	⋮
n වැනි පදය	?	$2 \times n$
⋮	⋮	⋮

ඉහත වගුවේ තුන් වැනි තීරයට අනුව, ඉහත සංඛ්‍යා රටාවේ n වන පදය $2 \times n$ වේ. එනම්, $2n$ වේ.

මෙහි n වැනි පදයේ අගය $2n$ වන අතර, $2n$ මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ **පොදු පදය** හෝ **සාධාරණ පදය** ලෙස හැඳින්වේ. $2n$හි n සඳහා සුදුසු අගයන් ආදේශයෙන් සංඛ්‍යා රටාවේ එම පදයන්ගේ සංඛ්‍යාත්මක අගයන් අපට ලබා ගත හැකි ය.

සංඛ්‍යා රටාවක සාධාරණ පදයේ n සෑම විට ම ධන නිඛිලයක් විය යුතුය.

ඉහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා රටාව **2න් පටන් ගෙන ඉරට්ට සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවම** වේ.

- 2න් පටන් ගෙන ඉරට්ට සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $2n$ වේ.
- 2න් පටන් ගෙන 2හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $2n$ වේ.

නිදසුන 1

2න් පටන් ගෙන 2හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ,

(i) 11 වැනි පදය සොයන්න.

(ii) 103 වැනි පදය සොයන්න.

(iii) 728, කීවැනි පදය දැයි සොයන්න.

(i) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $= 2n$

$n = 11$ බැවින්,

11 වැනි පදය $= 2 \times 11$

$= 22$

(ii) 103 වැනි පදය $= 2 \times 103$

$= 206$

(iii) 728 දෙකෙහි ගුණාකාරයක් බැවින්, එය මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පිහිටා තිබිය යුතු ය. එය කීවැනි පදය දැයි හඳුනා ගැනීමට සාධාරණ පදය 728ට සමාන කොට nහි අගය ලබා ගත යුතු වේ.

$$2n = 728$$

$$\frac{2n}{2} = \frac{728}{2}$$

$$n = 364$$

$\therefore$ 728 යනු මේ සංඛ්‍යා රටාවේ 364 වැනි පදය වේ.

➤ 3න් පටන් ගෙන 3හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව සලකමු.

එම සංඛ්‍යා රටාව 3, 6, 9, 12, ... වේ.

මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ එක් එක් පදයෙහි අගය ලැබී ඇති ආකාරය වගුවේ දක්වා ඇත.

පදය	පදයෙහි අගය	පදයෙහි අගය ලැබී ඇති ආකාරය
පළමු වැනි පදය	3	3×1
දෙවැනි පදය	6	3×2
තුන් වැනි පදය	9	3×3
හතර වැනි පදය	12	3×4
⋮	⋮	⋮
අට වැනි පදය	?	3×8
⋮	⋮	⋮
n වැනි පදය	?	$3 \times n$
⋮	⋮	⋮

ඉහත වගුවේ තුන් වැනි තීරයට අනුව, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ n වන පදය $3 \times n$ වේ. එනම්, $3n$ වේ.

3න් පටන් ගෙන 3හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ **සාධාරණ** පදය $3n$ වේ.

මේ අනුව,

- 4න් පටන් ගෙන 4හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $4n$ වේ.
- 7න් පටන් ගෙන 7හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $7n$ වේ.

නිදසුන 2

3න් පටන් ගෙන, 3හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $3n$ වේ.

(i) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 13 වැනි පදය සොයන්න.

(ii) 87, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ කීවැනි පදය දැයි සොයන්න.

(i) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $= 3n$

මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 13 වැනි පදය $= 3 \times 13 = 39$

(ii) $3n = 87$

මෙම සමීකරණයෙහි n සඳහා වන අගය සොයමු.

$$\frac{3n}{3} = \frac{87}{3}$$

$$n = 29$$

$\therefore$ 87, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 29වැනි පදය වේ.

නිදසුන 3

සාධාරණ පදය $4n$ වන හතරෙන් පටන් ගෙන 4හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ,

(i) 10 වැනි පදය කීය ද?

(ii) 11 වැනි පදය කීය ද?

(iii) 100, කීවැනි පදය ද?

(iv) 43, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පදයක් ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතුව කුමක් ද?

(i) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $= 4n$

10 වැනි පදය $= 4 \times 10$

$= 40$

(ii) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $= 4n$

11 වැනි පදය $= 4 \times 11$

$= 44$

(iii) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $4n$ නිසා,

$$4n = 100$$
$$\frac{4n}{4} = \frac{100}{4}$$
$$n = 25$$

∴ 100, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 25 වන පදය වේ.

(iv) $4n = 43$ වන විට,

$$\frac{4n}{4} = \frac{43}{4}$$
$$n = 10\frac{3}{4}$$ (මෙය ධන නිඛිලයක් නො වේ.)

∴ 43 යනු මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පදයක් නො වේ.

43, 4හි ගුණාකාරයක් නොවේ. එම නිසා 43, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පදයක් නොවන බව කිව හැකි ය.

1.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත වගුව පිටපත් කරගෙන සම්පූර්ණ කරන්න.

සංඛ්‍යා රටාව	පළමු පදය	සාධාරණ පදය
5, 10, 15, 20, ...		
10, 20, 30, 40, ...		
8, 16, 24, 32, ...		
7, 14, 21, 28, ...		
12, 24, 36, 48, ...		
1, 2, 3, 4, ...		

(2) 3ත් 33ත් අතර පිහිටි පහේ ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව ලියන්න.

(3) 11, 22, 33, 44, ... යන 11න් පටන් ගෙන 11හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ,
(i) සාධාරණ පදය කුමක් ද?
(ii) නව වැනි පදය කුමක් ද?
(iii) 121, කීවැනි පදය ද?

(4) 9, 18, 27, 36, ... යන 9න් පටන් ගෙන 9හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ,
(i) සාධාරණ පදය කුමක් ද?
(ii) එකොළොස් වැනි පදය කුමක් ද?
(iii) 270, කීවැනි පදය ද?

(5) සාධාරණ පදය $100n$ වූ සංඛ්‍යා රටාවේ,

(i) දොළොස් වැනි පදය කුමක් ද?

(ii) 500, කීවැනි පදය ද?

(6) 100ට වැඩි, 3හි කුඩා ම ගුණාකාරය කුමක් ද? එම සංඛ්‍යාව 3න් පටන් ගෙන, 3හි ගුණාකාර ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ කීවැනි පදය ද?

(7) 1ට වඩා විශාල නමුත් 200ට අඩු ඉරට්ට සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ n වැනි පදය (සාධාරණ පදය) කුමක් ද? nහි අඩු ම අගය 1 වන අතර එයට ගත හැකි වැඩි ම අගය කුමක් ද?

(8) මිලියන 2ක ජනගහනයක් ඇති රටක සෑම අවුරුදු 25ක දී ම ජනගහනය මිලියන දෙක බැගින් වැඩි වන බවට නිමානය කර ඇත. අවුරුදු 200ක දී එම රටේ ජනගහනය නිමානය කරන්න.

• ඔත්තේ සංඛ්‍යා රටාවේ පොදු පදය

ඔත්තේ සංඛ්‍යා යනු 2න් බෙදූ විට 1ක් ඉතිරි වන සංඛ්‍යා බව ඔබ මීට පෙර ඉගෙන ගෙන ඇත.

1, 3, 5, 7, ... යන සංඛ්‍යා රටාව, 1න් පටන් ගෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව වේ.

ඔත්තේ සංඛ්‍යාවක්, 2න් බෙදූ විට 1ක් ඉතිරි වන නිසා, සෑම 2හි ගුණාකාරයකින් ම 1ක් අඩු කළ විට ඔත්තේ සංඛ්‍යාවක් ලැබිය යුතුය.

ඒ අනුව ඔත්තේ සංඛ්‍යා රටාවෙහි එක් එක් පදයෙහි අගය ලැබී ඇති ආකාරය පහත වගුවෙන් හඳුනා ගනිමු.

පදය	දෙකෙහි ගුණාකාර	2හි ගුණාකාරය – 1	ඔත්තේ සංඛ්‍යාව
පළමු වැනි පදය	$2 = 2 \times 1$	$(2 \times 1) - 1$	$2 - 1 = 1$
දෙවැනි පදය	$4 = 2 \times 2$	$(2 \times 2) - 1$	$4 - 1 = 3$
තුන් වැනි පදය	$6 = 2 \times 3$	$(2 \times 3) - 1$	$6 - 1 = 5$
⋮	⋮	⋮	⋮
10 වැනි පදය	$20 = 2 \times 10$	$(2 \times 10) - 1$	$20 - 1 = 19$
⋮	⋮	⋮	⋮
n වැනි පදය	$2n = 2 \times n$	$(2 \times n) - 1$	$2n - 1$

ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි 2හි ගුණාකාර රටාවේ සාධාරණ පදය වන $2n$ ඇසුරෙන් ඔත්තේ සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය දැක්විය හැකි ය.

1න් පටන් ගෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $2n - 1$ වේ.

නිදසුන 4

1, 3, 5, 7, ... යන 1න් පටන් ගෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ,

(i) සාධාරණ පදය කුමක් ද?
(ii) 72 වැනි පදය කුමක් ද?
(iii) 51, කීවැනි පදය ද?

(i) සංඛ්‍යා රටාව 1න් පටන් ගෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව බැවින්, මෙහි සාධාරණ පදය $2n-1$ වේ.

(ii) හැත්තෑ දෙවන පදය $= 2 \times 72 - 1$

$= 144 - 1$

$= 143$

(iii) 51, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ කීවැනි පදය දැයි සොයමු.

$$2n - 1 = 51$$
$$2n - 1 + 1 = 51 + 1$$
$$2n = 52$$
$$\frac{2n}{2} = \frac{52}{2}$$
$$n = 26$$

51, ඉහත සංඛ්‍යා රටාවේ 26 වන පදයයි.

1.3 අභ්‍යාසය

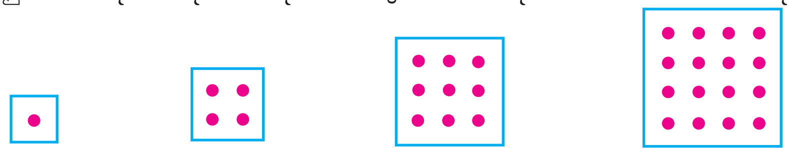
(1) 1න් පටන් ගෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ,
(i) දොළොස් වැනි පදය කීය ද?
(ii) පහළොස් වැනි පදය කීය ද?
(iii) 89, කීවැනි පදය ද?
(iv) 100ට අඩු විශාල ම ඔත්තේ සංඛ්‍යාව එම රටාවේ කීවැනි පදය ද?

(2) 2න් පටන් ගෙන ඉරට්ට සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ 34 වැනි පදයත්, 1න් පටන් ගෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ 34 වැනි පදයත් එකතු කළ විට ලැබෙන අගය සොයන්න.

• සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා රටාවේ පොදු පදය

1, 4, 9, 16, ... යනු පිළිවෙළින් වැඩි වන ආකාරයට ලියූ සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා බව ඔබ 6 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. එම සංඛ්‍යා රටාවේ එක් එක් පදය සමචතුරස්‍රාකාර ලෙස තිත් සටහනකින් නිරූපණය කර ඇති ආකාරය පහත දැක්වේ.

පළමු වන පදය	දෙවන පදය	තුන් වන පදය	හතර වන පදය



1×1	2×2	3×3	4×4
1^2	2^2	3^2	4^2

ඒ අනුව, 1න් පටන් ගෙන සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ,

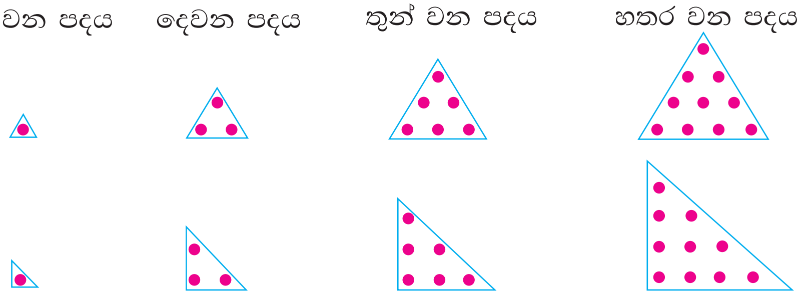
$$
\begin{array}{llll}
\text{පළමු වන පදය} & = 1 \times 1 & = 1^2 & = 1 \\
\text{දෙවන පදය} & = 2 \times 2 & = 2^2 & = 4 \\
\text{තුන් වන පදය} & = 3 \times 3 & = 3^2 & = 9 \\
 & \vdots & \vdots & \vdots \\
10 \text{ වන පදය} & = 10 \times 10 & = 10^2 & = 100 \\
 & \vdots & \vdots & \vdots \\
n \text{ වන පදය} & = n \times n & = n^2 &
\end{array}
$$

$\therefore$ 1න් පටන් ගෙන සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය n^2 වේ.

- **ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා රටාවේ පොදු පදය**

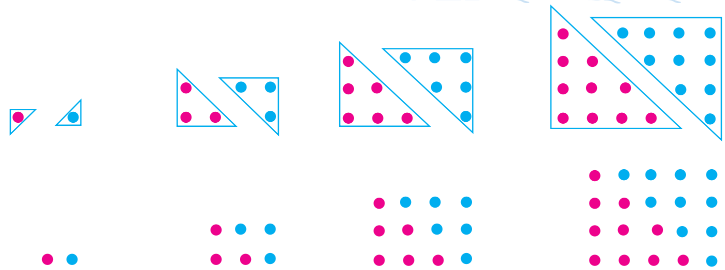
1, 3, 6, 10, 15, ... යනු 1න් පටන් ගෙන පිළිවෙළින් වැඩි වන ආකාරයට ලියූ ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා බව ඔබ 6 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. එම සංඛ්‍යා රටාවේ එක් එක් පදය ත්‍රිකෝණාකාර ලෙස තිත් සටහනකින් නිරූපණය කර ඇති ආකාරය පහත දැක්වේ.

පළමු වන පදය	දෙවන පදය	තුන් වන පදය	හතර වන පදය



1	$1 + 2 = 3$	$1 + 2 + 3 = 6$	$1 + 2 + 3 + 4 = 10$

සංඛ්‍යා රටාවේ එක් එක් ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව නිරූපණය කළ ත්‍රිකෝණයට සමාන ත්‍රිකෝණ දෙකක් පහත දැක්වෙන ආකාරයට එකට සම්බන්ධ කිරීමෙන්, සංඛ්‍යා රටාවේ එක් එක් පදය මෙන් දෙගුණයක් වූ තිත් සංඛ්‍යාවක් ඇති සෘජුකෝණාස්‍රාකාර තිත් පිහිටුමක් ලබා ගත හැකි ය.



පේළි ගණන	1	2	3	4
තීර ගණන	2	3	4	5
මුළු තිත් ගණන	1×2	2×3	3×4	4×5
ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව	$\frac{1 \times 2}{2} = 1$	$\frac{2 \times 3}{2} = 3$	$\frac{3 \times 4}{2} = 6$	$\frac{4 \times 5}{2} = 10$

ඒ අනුව, 1න් පටන් ගෙන ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ,

පළමු වන පදය $= \frac{1 \times 2}{2} = 1$

දෙවන පදය $= \frac{2 \times 3}{2} = 3$

තුන් වන පදය $= \frac{3 \times 4}{2} = 6$

හතර වන පදය $= \frac{4 \times 5}{2} = 10$

$\vdots$

10 වන පදය $= \frac{10 \times 11}{2} = 55$

$\vdots$

n වන පදය $= \frac{n \times (n + 1)}{2} = \frac{n\,(n + 1)}{2}$

1න් පටන් ගෙන ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $\frac{n \times (n + 1)}{2}$ එනම්, $\frac{n\,(n + 1)}{2}$ වේ.

1.4 අභ්‍යාසය

(1) 1න් පටන් ගෙන සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ 10 වන පදය කීය ද?

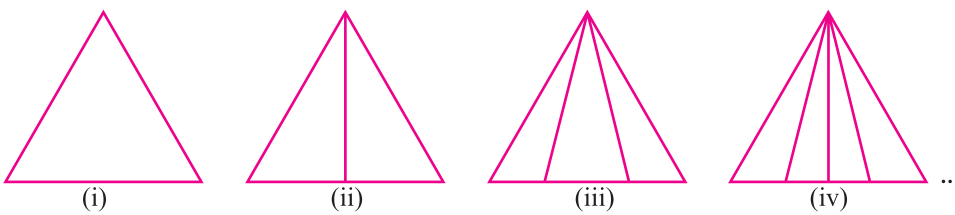
(2) 1න් පටන් ගෙන ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ 10 වන පදය කීය ද?

(3) 1න් පටන් ගෙන සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ 1ට විශාල වූ 50ට කුඩා වූ යම් පදයක්, 1න් පටන් ගෙන ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ ද පදයක් වේ.

(i) එම පදය කුමක් ද?
(ii) එම පදය කීවැනි සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යාව ද?
(iii) එම පදය කීවැනි ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව ද?

(4) "1න් පටන් ගෙන ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ 14 වැනි හා 15 වැනි පද දෙකේ එකතුව සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යාවකි". මෙම ප්‍රකාශය සත්‍ය බව පෙන්වා එය සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා රටාවේ කීවැනි පදය දැයි සොයන්න.

(5) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ ඇතුළත් මුළු ත්‍රිකෝණ ගණන ලියා දක්වන්න.



ඉහත එක් එක් රූපයේ මුළු ත්‍රිකෝණ ගණන පද ලෙස ඇති සංඛ්‍යා රටාව, 1න් පටන් ගෙන, ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව වේ. මෙම අනුපිළිවෙළට ම ඉදිරියට අඳින ලද 8 වන රූපයේ ඇතුළත් වන මුළු ත්‍රිකෝණ ගණන සොයන්න.

(6) අලුතින් ගෙනෙන ලද කැටයකට පළමු දින රුපියල් 1ක් දමා ඉතිරි කිරීම ආරම්භ කරන ලද සයුනි දෙවැනි දිනයේ රුපියල් 2ක් ද තුන් වැනි දිනයේ රුපියල් 3ක් ද ආදි වශයෙන් මුදල් ඉතිරි කරයි නම්, 10 වැනි දිනය අවසාන වන විට, එම කැටයෙහි ඇති මුළු මුදල කීය ද?

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) 1 න් පටන් ගෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ මුල් පදයේ සිට, පිළිවෙළින් පද දෙකක්, පද තුනක්, පද හතරක් ආදි වශයෙන් එකතු කළ විට, විශේෂ සංඛ්‍යා වර්ගයක් ලැබේ.

(i) එම සංඛ්‍යා හඳුන්වන විශේෂිත නම කුමක් ද?
(ii) ඉහත සංඛ්‍යා රටාවේ මුල් පදයේ සිට, අනුපිළිවෙළින් පද 15ක් එකතු කළ විට ලැබෙන සංඛ්‍යාව සොයන්න.

(2) විකිණීම සඳහා වෙළෙඳසලකට ගෙන එන ලද කිරි ටින් තොගයක් රාක්කයක අසුරා තිබුණේ මෙසේ ය.

- පහළ ම තට්ටුවේ ටින් 10කි. ඉහළම තට්ටුවේ ටින් 1කි. සෑම තට්ටුවක ම ඊට පහළ තට්ටුවේ ඇති ටින් ගණනට වඩා 1ක් අඩුවෙන් අසුරා තිබේ.

(i) වෙළෙඳසලට රැගෙන ආ කිරි ටින් තොගයේ ප්‍රමාණය සොයන්න.

(ii) සති දෙකකට පසු, ඇසුරුමේ මුදුනේ සිට තට්ටු හතරක ටින් සම්පූර්ණයෙන් ම විකිණී අවසාන වී තිබිණි. විකිණී ඇති කිරි ටින් ගණන සොයන්න.

(3) 1 සිට 30 දක්වා ඇති පූර්ණ සංඛ්‍යාවල ඓක්‍යය කුමක් ද?

සංඛ්‍යා කුලකයක සහ සංඛ්‍යා රටාවක වෙනස?

1ත් 9ත් අතර ඇති ඉරට්ට සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාව 2, 4, 6, 8 වේ.

මෙම සංඛ්‍යා හතර ම, 8, 6, 4, 2 ආකාරයෙන් අවරෝහණ පිළිවෙළට ලියූ විට තවත් සංඛ්‍යා රටාවක් ලැබේ.

එහි මුල් පදය 8 වේ. දෙවන පදය ලැබෙන්නේ මුල් පදයෙන් දෙකක් අඩු කිරීමෙනි. තුන් වන පදය ලැබෙන්නේ දෙවන පදයෙන් දෙකක් අඩු කිරීමෙනි.

1ත් 9ත් අතර පිහිටි ඉරට්ට සංඛ්‍යා කුලකය A නම්, A කුලකය අපට පහත ආකාරයට ලිවිය හැකි ය.

$A = \{2, 4, 6, 8\} = \{6, 4, 8, 2\} = \{8, 6, 2, 4\}$

මෙහි දී 2, 4, 6 සහ 8 යන සංඛ්‍යා සඟල වරහන් තුළ කුමන පටිපාටියකට ලියූවත් අපට ලැබෙන්නේ එක ම කුලකය වේ. කුලකයක ඇති අවයව පළමු වන අවයවය, දෙවන අවයවය ආදි ලෙස නම් නො කෙරේ.

$\{2, 4, 6, 8\}$ සහ $\{8, 6, 4, 2\}$ යනු එක ම කුලකය වුවත් 2, 4, 6, 8 යන සංඛ්‍යා රටාව 8, 6, 4, 2 යන සංඛ්‍යා රටාවට සමාන නො වේ.

සාරාංශය

- සංඛ්‍යා රටාවක, n වන පදය සඳහා ලබා ගන්නා n ඇතුළත් ප්‍රකාශනය එම සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය හෝ පොදු පදය ලෙස හැඳින්වේ.
- 2න් පටන් ගෙන ඉරට්ට සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $2n$ වේ.
- 1න් පටන් ගෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $2n - 1$ වේ.
- සංඛ්‍යා රටාවක සාධාරණ පදයේ n සෑම විට ම විය යුත්තේ ධන නිඛිලයකි.
- 1න් පටන් ගෙන සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය n^2 වේ.
- 1න් පටන් ගෙන ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $\frac{n \times (n + 1)}{2}$ එනම්, $\frac{n\,(n + 1)}{2}$ වේ.

සිතන්න

(1) 1, 2, 4 පළමු පද තුන වන සේ එකිනෙකට වෙනස් සංඛ්‍යා රටා තුනක් ඔබට ගොඩනැගිය හැකි ද? එසේ ගොඩනැගිය හැකි නම්, එම එක් එක් සංඛ්‍යා රටාවේ ඊළඟ පද දෙක පිළිවෙළින් ලියා දක්වන්න.

2 පරිමිතිය

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- සමපාද ත්‍රිකෝණය, සමද්විපාද ත්‍රිකෝණය, සමචතුරස්‍රය හා සෘජුකෝණාස්‍රය යන තල රූපවලින් එක ම වර්ගයෙන් හෝ වෙනස් වර්ගවලින් හෝ හැඩ දෙකක් සංයුක්ත වීමෙන් සෑදෙන සරල රේඛීය තල රූපවල පරිමිතිය සෙවීමට සහ
- සංයුක්ත සරල රේඛීය තල රූපවල පරිමිතිය ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට

හැකියාව ලැබේ.

2.1 පරිමිතිය

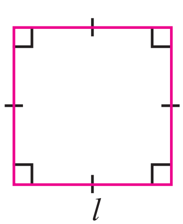
සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ඉඩමක වටේ දිග සෙවීමට අවශ්‍ය වී ඇතැයි සිතමු. ඒ සඳහා ඔබට ඉඩමේ පැති හතරෙහි ම දිග ප්‍රමාණවල එකතුව ලබා ගැනීමට සිදු වනු ඇත.

එසේ ලබා ගන්නා මිනුම ඉඩමේ පරිමිතිය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

සංවෘත සරල රේඛීය තල රූපයක පැති සියල්ලේ දිග ප්‍රමාණවල එකතුව, එහි **පරිමිතිය** ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ මීට පෙර ඉගෙන ගෙන ඇත.

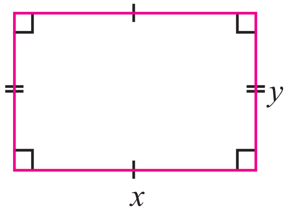
තල රූප කිහිපයක පරිමිතිය සෙවීම සඳහා 6 හා 7 ශ්‍රේණිවල දී ඉගෙන ගත් සූත්‍ර කිහිපයක් නැවත මතකයට නගා ගනිමු.

- පාදයක දිග ඒකක l වූ සමචතුරස්‍රයක පරිමිතිය ඒකක p නම්,



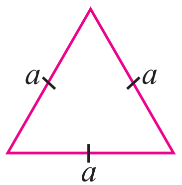
$$p = l + l + l + l$$
$$p = 4l$$

- දිග ඒකක x ද පළල ඒකක y ද වූ සෘජුකෝණාස්‍රයක පරිමිතිය ඒකක p නම්,



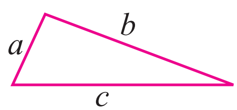
$$p = x + y + x + y$$
$$p = 2x + 2y$$

- පාදයක දිග ඒකක a වූ සමපාද ත්‍රිකෝණයක පරිමිතිය ඒකක p නම්,



$$p = a + a + a$$
$$p = 3a$$

- එක් එක් පාදයක දිග ඒකක a, b සහ c වූ ත්‍රිකෝණයක පරිමිතිය ඒකක p නම්,



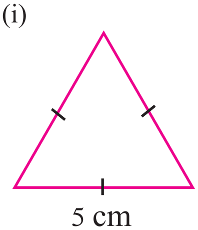
$$p = a + b + c$$

ඔබ ඉගෙන ගත් ඉහත කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

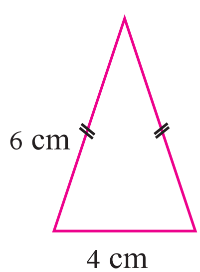
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.

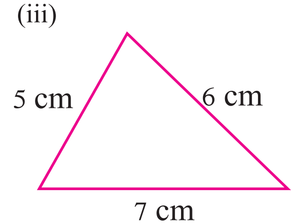
(i)



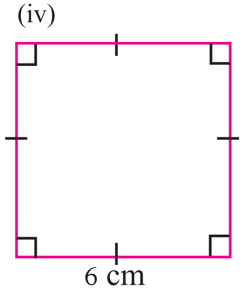
(ii)



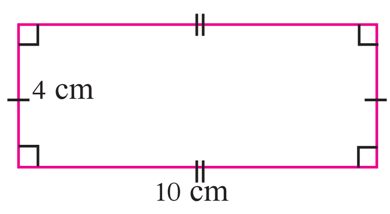
(iii)



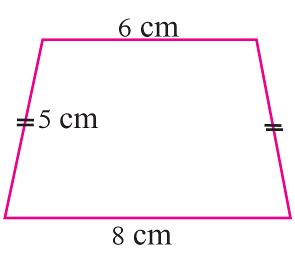
(iv)



(v)



(vi)



(2) සමචතුරස්‍රාකාර පිඟන් ගඩොළක පරිමිතිය 160 cmක් වේ. 4 mක් දිග බිත්තියක දිග අතට හිඩැස් නැතිව පිඟන් ගඩොල් එක් පේළියක් ඇල්ලීමට පිඟන් ගඩොල් කීයක් අවශ්‍ය ද?

(3) දිග 40 mක් වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කුඹුරු ලියද්දක පරිමිතිය 130 mක් නම්, කුඹුරු ලියද්දේ පළල සොයන්න.

(4) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර පිඟන් ගඩොළක දිග එහි පළලට වඩා 10 cmකින් වැඩි ය. පිඟන් ගඩොළේ පළල 15 cmක් නම්, එහි පරිමිතිය සොයන්න.

(5) දිග 60 cmක් වූ කම්බි කැබලි 2ක් ඇත. අමාලි ඉන් එකක් නමා සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර හැඩයක් ද, නයනා අනෙක් කම්බි කැබැල්ල නවා සමචතුරස්‍රාකාර හැඩයක් ද සාදති.

(i) අමාලි සෑදූ සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර හැඩයේ පැත්තක දිග සොයන්න.
(ii) නයනා සෑදූ සමචතුරස්‍රාකාර හැඩයේ පැත්තක දිග සොයන්න.

(6) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර මල් පාත්තියක දිග 7 mක් ද පළල 3 mක් ද වේ. මල් පාත්තිය වටේට පැත්තෙන් හිඩැස් නැතිව පිඟන් ගඩොල් එක පේළියක් ඇල්ලීමට පැත්තක දිග 25 cmක් වූ සමචතුරස්‍රාකාර පිඟන් ගඩොල් කීයක් අවශ්‍ය ද?

(7) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ක්‍රීඩා පිටියක දිග, පළල මෙන් දෙගුණයක් වේ. ක්‍රීඩා පිටියේ පරිමිතිය 360 mක් නම්, එහි දිග හා පළල සොයන්න.

2.2 සංයුක්ත සරල රේඛීය තල රූපයක පරිමිතිය

තල රූප කිහිපයක් එකතු කිරීමෙන් සාදා ගන්නා ලද තල රූපයක් සංයුක්ත තල රූපයක් ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත. දැන් තල රූප දෙකකින් සෑදුණු සංයුක්ත තල රූපයක පරිමිතිය සොයන ආකාරය අධ්‍යයනය කරමු.

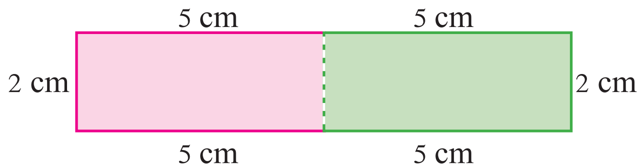
දිග 5 cmක් ද, පළල 2 cmක් ද වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කඩදාසි දෙකක් පහත දැක්වේ.

එක් සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කඩදාසියක පරිමිතිය = 5 cm + 2 cm + 5 cm + 2 cm
= 14 cm

සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කඩදාසි දෙකෙහි පරිමිතිවල එකතුව $= 14 \text{ cm} + 14 \text{ cm}$
$= 28 \text{ cm}$

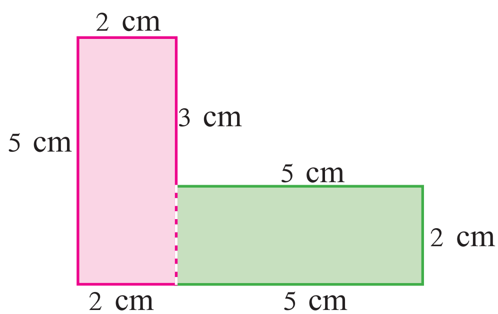
එම සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කඩදාසි දෙක යොදා ගනිමින් සකස් කරන ලද සංයුක්ත තල රූප කිහිපයක පරිමිතිය සොයමු.

(i)



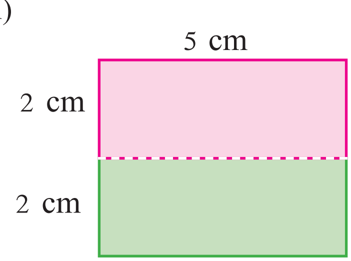
රූපයේ පරිමිතිය $= 5 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 2 \text{ cm}$
$= 24 \text{ cm}$

(ii)



රූපයේ පරිමිතිය $= 2 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 5 \text{ cm}$
$= 24 \text{ cm}$

(iii)



රූපයේ පරිමිතිය $= 5 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 2 \text{ cm}$
$= 18 \text{ cm}$

එසේ සකස් කරන ලද සංයුක්ත තල රූපවල පරිමිති, සෘජුකෝණාස්‍ර දෙකේ පරිමිතිවල එකතුවට වඩා අඩු බව ඉහත අවස්ථා තුනෙහි දී ම ඔබට පැහැදිලි වන්නට ඇත.

සංයුක්ත තල රූපයක පරිමිතිය ගණනය කිරීමේ දී එම රූපයේ පූර්ණ වටයක ඇති සියලුම සරල රේඛා ඛණ්ඩවල දිග ප්‍රමාණ එකතු කරනු ලැබේ.

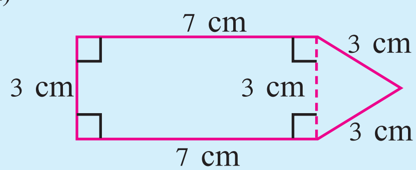
සටහන:

දෙන ලද එක් එක් තල රූපයේ පරිමිති වෙන වෙන ම එකතු කිරීමෙන් එම තල රූපවලින් සැදුණු සංයුක්ත තල රූපයේ පරිමිතිය ලබා ගැනීමට නොහැකි වේ.

නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.

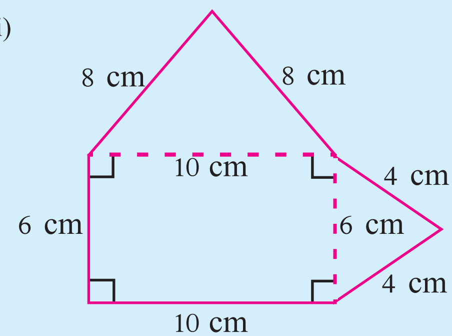
(i)



රූපයේ පරිමිතිය $= 7\text{ cm} + 3\text{ cm} + 3\text{ cm} + 7\text{ cm} + 3\text{ cm}$

$= 23\text{ cm}$

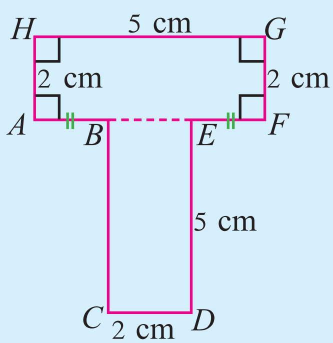
(ii)



රූපයේ පරිමිතිය $= 8\text{ cm} + 4\text{ cm} + 4\text{ cm} + 10\text{ cm} + 6\text{ cm} + 8\text{ cm}$

$= 40\text{ cm}$

(iii)



$GH = 5\text{ cm}$

$AB = EF$

$2\ AB = 5\text{ cm} - 2\text{ cm} = 3\text{ cm}$

$\therefore\ AB = 1.5\text{ cm}$

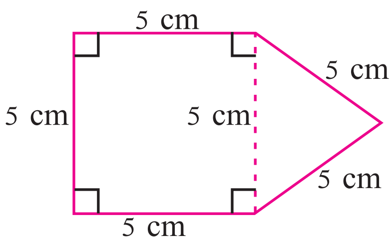
රූපයේ පරිමිතිය $= 5\text{ cm} + 2\text{ cm} + 1.5\text{ cm} + 5\text{ cm} + 2\text{ cm} + 5\text{ cm} + 1.5\text{ cm} + 2\text{ cm}$

$= 24\text{ cm}$

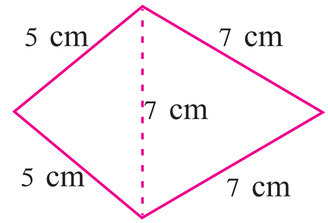
2.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.

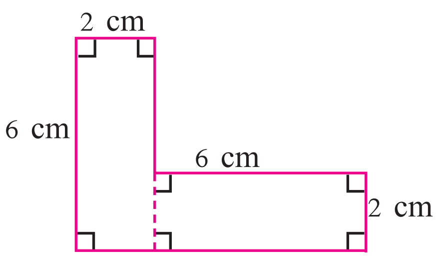
(i)



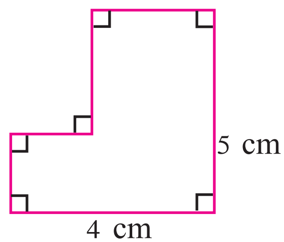
(ii)



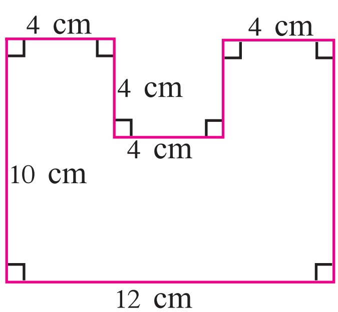
(iii)



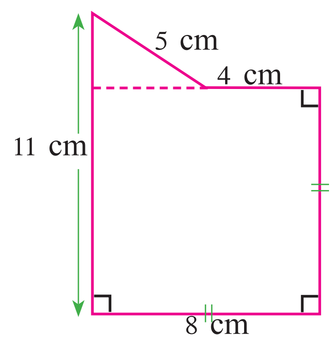
(iv)



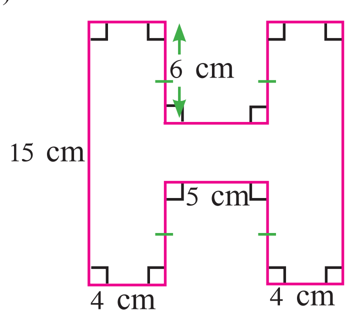
(v)



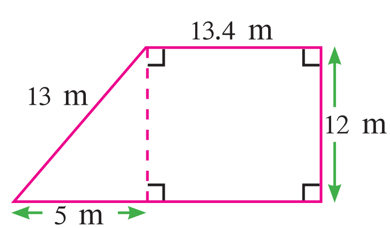
(vi)



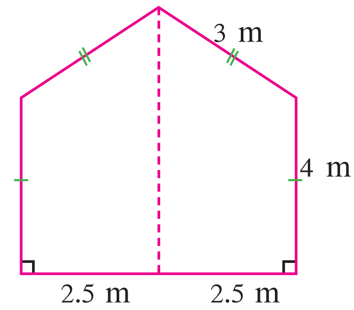
(vii)



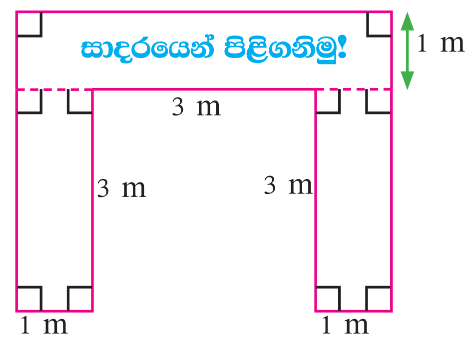
(viii)



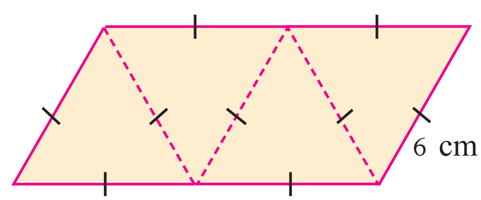
(2) පියන් දෙකකින් සැදුණු ගේට්ටුවක රූප සටහනක් මෙහි දැක්වේ. ගේට්ටුවේ පරිමිතිය සොයන්න.



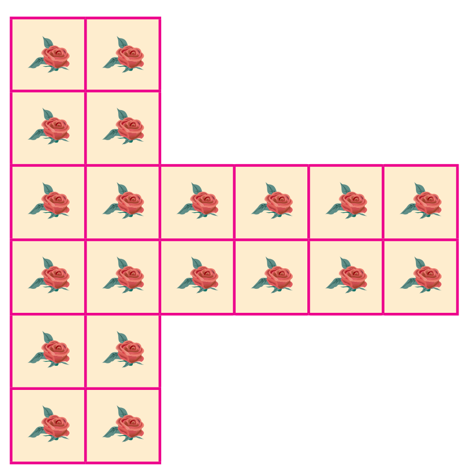
(3) පාසලක 1 ශ්‍රේණියට ඇතුළත් වූ දරුවන් පිළිගැනීම සඳහා සකසා තිබූ තොරණක මිනුම් සහිත රූප සටහනක් මෙහි දැක්වේ. තොරණ වටා රිබන් පටි ඇල්ලීමට අවශ්‍ය අවම රිබන් පටිවල දිග සොයන්න.



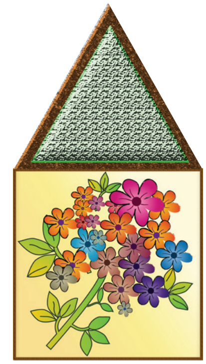
(4) ඝන වස්තුවක් සෑදීම සඳහා යොදා ගත් පතරමක රූප සටහනක් මෙහි දැක්වේ. එහි පරිමිතිය සොයන්න.



(5) පැත්තක දිග 40 cmක් වූ සමචතුරස්‍රාකාර බිම් ගඩොල් අල්ලා සැකසූ ගෙමිදුලක කොටසක් රූපයෙන් දැක්වේ. එම කොටසෙහි පරිමිතිය සොයන්න.



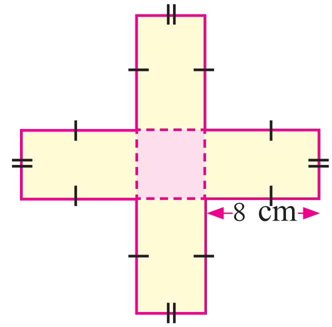
(6) සමචතුරස්‍රාකාර ලී ආස්තරයක් හා එහි පැත්තක දිගට සමාන ආධාරකයක් සහිත සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර ලී ආස්තරයක් සංයුක්ත කර සැකසූ බිත්ති සැරසිල්ලක පරිමිතිය 160 cmක් නම්,



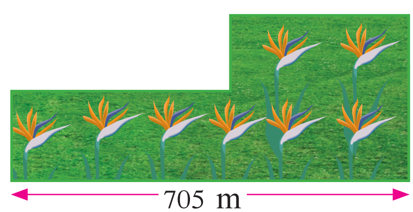
(i) සමචතුරස්‍රාකාර ලී ආස්තරයේ පැත්තක දිග සොයන්න.
(ii) සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර හැඩැති ලී ආස්තරයේ පරිමිතිය සොයන්න.

(7) දිග 6 cmක් ද පළල 4 cmක් ද වූ සෘජුකෝණාස්‍ර දෙකක් යා කර ගැනීමෙන් සාදා ගත හැකි අඩු ම පරිමිතියක් ඇති සංයුක්ත තල රූපයේ පරිමිතිය කීය ද?

(8) දිග 8 cmක් ද පළල 4 cmක් ද වූ සෘජුකෝණාස්‍ර හතරකින් සහ පැත්තක දිග 4 cm වූ සමචතුරස්‍රයකින් සැදුණු සංයුක්ත රූපයක් මෙහි දැක්වේ. රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.



(9) බිනුලි සෑම උදෑසනක ම රූපයේ දැක්වෙන උද්‍යානය වටා දෙවරක් ඇවිදින්නී ය. ඇය උද්‍යානය වටා දිනක දී ඇවිදින මුළු දුර සොයන්න.



සාරාංශය

- තල රූප කිහිපයකින් සැදුණු සංයුක්ත සරල රේඛීය තල රූපයක පරිමිතිය එක් එක් තල රූපයේ වෙන වෙන ම ගත් පරිමිතීන්හි එකතුවට සමාන නො වේ.
- සංයුක්ත තල රූපයක පරිමිතිය ගණනය කිරීමේ දී එම රූපයේ පූර්ණ වටයක ඇති සියලුම සරල රේඛා ඛණ්ඩවල දිග ප්‍රමාණ එකතු කරනු ලැබේ.

3 කෝණ

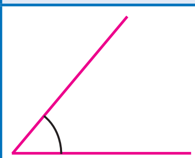
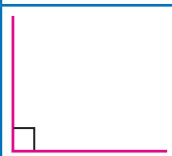
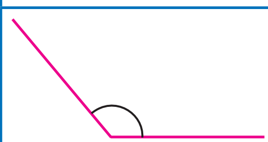
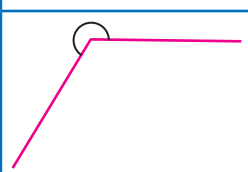
මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- අනුපූරක කෝණ, පරිපූරක කෝණ, බද්ධ කෝණ හා ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගල හඳුනා ගැනීමට,
- සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක් වටා සරල රේඛාවෙහි එක පැත්තකින් පිහිටි කෝණවල ඓක්‍යය 180° බව හඳුනා ගැනීමට,
- ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණවල ඓක්‍යය 360° බව හඳුනා ගැනීමට,
- සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන බව හඳුනා ගැනීමට සහ
- කෝණ ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම්වල යෙදීමට

හැකියාව ලැබේ.

3.1 කෝණ

කෝණයක් මනින සම්මත ඒකකය **අංශකය** බවත්, අංශක 1 ලියනු ලබන්නේ 1° යන ආකාරයට බවත් ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

කෝණය	රූපය	සටහන
සුළු කෝණය		විශාලත්වය 90° ට වඩා අඩු කෝණ **සුළු කෝණ** වේ.
සෘජු කෝණය		විශාලත්වය 90° වන කෝණයක් **සෘජු කෝණයක්** වේ.
මහා කෝණය		විශාලත්වය 90°ට වඩා වැඩි 180°ට අඩු එනම්, 90° ත් 180° ත් අතර වූ කෝණ **මහා කෝණ** වේ.
සරල කෝණය		විශාලත්වය 180°ක් වූ කෝණයක් **සරල කෝණයක්** වේ.
පරාවර්ත කෝණය		විශාලත්වය 180°ත් 360°ත් අතර කෝණ **පරාවර්ත කෝණ** වේ.

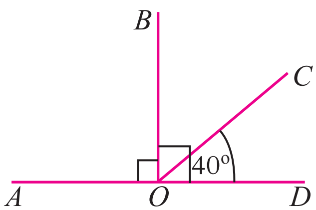
7 ශ්‍රේණියේ දී කෝණ පාඩම යටතේ ඔබ උගත් මෙම කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයෙහි යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත සඳහන් A හා B කාණ්ඩ දෙක පිටපත් කර ගෙන ගැළපෙන සේ යා කරන්න.

A කාණ්ඩය	**B** කාණ්ඩය
135^o	සුළු කෝණයක්
90^o	සෘජු කෝණයක්
180^o	මහා කෝණයක්
35^o	සරල කෝණයක්
245^o	පරාවර්ත කෝණයක්
190^o	
280^o	

(2) රූපයේ දැක්වෙන කෝණ අතුරින්, පහත දී ඇති එක් එක් කෝණයේ විශාලත්වය හා එය අයත් වන කෝණ වර්ගය ලියන්න.

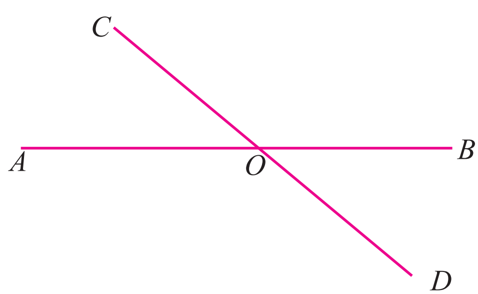


(i) $A\hat{O}B$ (ii) $C\hat{O}D$
(iii) $B\hat{O}D$ (iv) $B\hat{O}C$
(v) $A\hat{O}C$ (vi) $A\hat{O}D$

(3) කෝණමානය භාවිතයෙන් පහත සඳහන් කෝණ ඇඳ නම් කරන්න.

(i) $P\hat{Q}R = 60^o$ (ii) $A\hat{B}C = 90^o$ (iii) $X\hat{Y}Z = 130^o$ (iv) $K\hat{L}M = 48^o$

(4) රූපයේ පරිදි, AB හා CD සරල රේඛා ඛණ්ඩ දෙකක් Oහි දී එකිනෙක ඡේදනය වන සේ අඳින්න.



(i) $A\hat{O}C$, $C\hat{O}B$, $B\hat{O}D$, $A\hat{O}D$ මැන, වෙන වෙන ම ලියන්න.

(ii) $A\hat{O}C + C\hat{O}B$හි අගය කීය ද?

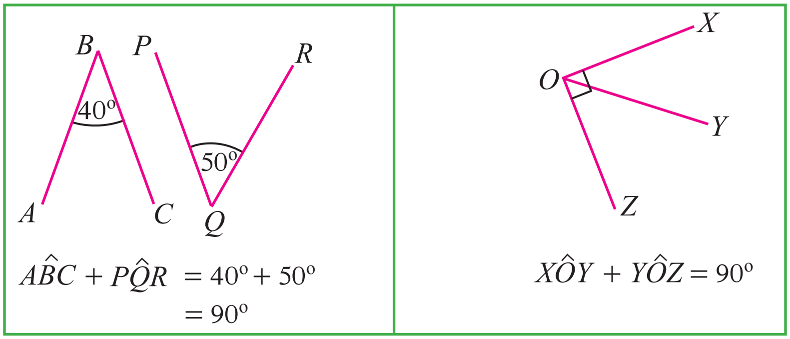
(iii) $A\hat{O}C$ හා $B\hat{O}D$ කෝණ යුගලය සමාන වන්නේ ද?

3.2 අනුපූරක කෝණ හා පරිපූරක කෝණ

දැන් අපි අනුපූරක කෝණ හා පරිපූරක කෝණ යනු මොනවා දැයි හඳුනා ගනිමු.

- **අනුපූරක කෝණ**

කෝණ යුගල දෙකක්, පහත රූප සටහන්වලින් දක්වා ඇත. එක් එක් යුගලයේ කෝණ දෙකේ ඓක්‍යය විමසා බලමු.



ඉහත එක් එක් කෝණ යුගලයේ කෝණ දෙකේ ඓක්‍යය 90° ලෙස ලැබී ඇත.

කෝණ යුගලයක ඓක්‍යය 90°ක් වන්නේ නම්, එම කෝණ යුගලය **අනුපූරක කෝණ** යුගලයක් ලෙස හැඳින්වේ.

මෙම පැහැදිලි කිරීමට අනුව ඉහත රූප සටහන්වලින් දැක්වෙන,

$A\hat{B}C$ හා $P\hat{Q}R$ අනුපූරක කෝණ යුගලයකි.
$X\hat{O}Y$ හා $Y\hat{O}Z$ ද අනුපූරක කෝණ යුගලයකි.

ඓක්‍යය 90° වීම සඳහා, දෙන ලද කෝණයකට එකතු කළ යුතු සුළු කෝණය, දෙන ලද කෝණයේ **අනුපූරක කෝණය** වේ.

$30^\circ + 60^\circ = 90^\circ$ $\therefore$ 30°ක් වූ කෝණයක අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය 60° වේ.

නිදසුන 1

38°ක් වූ කෝණයක අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය සොයන්න.

අනුපූරක කෝණ යුගලයක ඓක්‍යය 90° බැවින්,
38° කෝණයේ අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය $= 90^\circ - 38^\circ = 52^\circ$

නිදසුන 2

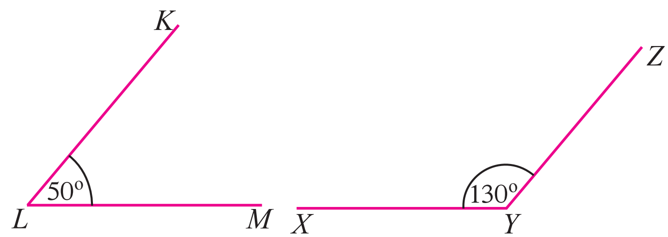
$A\hat{B}C = 48^\circ$, $P\hat{Q}R = 66^\circ$, $K\hat{L}M = 42^\circ$, $X\hat{Y}Z = 24^\circ$; මෙම කෝණ අතුරින් අනුපූරක කෝණ යුගල නම් කරන්න.

$48^\circ + 42^\circ = 90^\circ$. $\therefore$ $A\hat{B}C$ හා $K\hat{L}M$ අනුපූරක කෝණ යුගලයක් වේ.
$66^\circ + 24^\circ = 90^\circ$. $\therefore$ $P\hat{Q}R$ හා $X\hat{Y}Z$ අනුපූරක කෝණ යුගලයක් වේ.

- **පරිපූරක කෝණ**

රූපයේ දැක්වෙන කෝණ දෙකේ ඓක්‍යය විමසා බලමු.

$K\hat{L}M + X\hat{Y}Z = 50^\circ + 130^\circ$
$= 180^\circ$



කෝණ යුගලයක ඓක්‍යය 180° වන්නේ නම්, එම කෝණ යුගලය **පරිපූරක කෝණ** යුගලයක් ලෙස හැඳින්වේ.

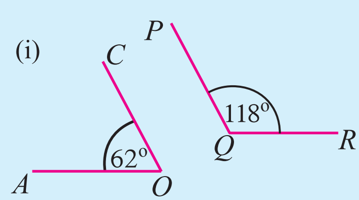
මෙම පැහැදිලි කිරීමට අනුව $K\hat{L}M$ හා $X\hat{Y}Z$ පරිපූරක කෝණ යුගලයකි.

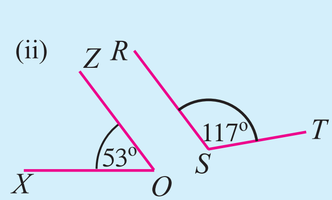
ඓක්‍යය 180° වීම සඳහා දෙන ලද 180° කට වඩා අඩු කෝණයකට එකතු කළ යුතු කෝණය, දෙන ලද කෝණයේ **පරිපූරක කෝණය** වේ.

$60^\circ + 120^\circ = 180^\circ$
$\therefore$ 60°ක කෝණයක පරිපූරක කෝණයේ විශාලත්වය 120° වේ.

නිදසුන 3

දී ඇති රූප සටහන් දෙකේ දැක්වෙන කෝණ යුගල පරිපූරක කෝණ වන්නේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.





(i) $A\hat{O}C + P\hat{Q}R = 62^\circ + 118^\circ$
$= 180^\circ$
$\therefore$ $A\hat{O}C$ හා $P\hat{Q}R$ පරිපූරක කෝණ යුගලයකි.

(ii) $X\hat{O}Z + R\hat{S}T = 53^\circ + 117^\circ$
$= 170^\circ$

කෝණ දෙකෙහි විශාලත්වවල ඓක්‍යය 180° නොවන බැවින්, $X\hat{O}Z$ හා $R\hat{S}T$ පරිපූරක කෝණ යුගලයක් නො වේ.

3.1 අභ්‍යාසය

(1) පිටපත් කරගෙන සම්පූර්ණ කරන්න.

(i) විශාලත්වය 60° වූ කෝණයක අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය .... වේ.
විශාලත්වය 60° වූ කෝණයක පරිපූරක කෝණයේ විශාලත්වය .... වේ.

(ii) විශාලත්වය 75° වූ කෝණයක අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය .... වේ.
විශාලත්වය 75° වූ කෝණයක පරිපූරක කෝණයේ විශාලත්වය .... වේ.

(iii) විශාලත්වය 25° වූ කෝණයක අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය .... වේ.
විශාලත්වය 25° වූ කෝණයක පරිපූරක කෝණයේ විශාලත්වය .... වේ.

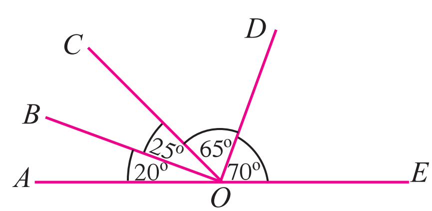
(iv) විශාලත්වය 1° වූ කෝණයක අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය .... වේ.
විශාලත්වය 1° වූ කෝණයක පරිපූරක කෝණයේ විශාලත්වය .... වේ.

(2) $A\hat{B}C = 72^\circ$, $P\hat{Q}R = 15^\circ$, $X\hat{Y}Z = 28^\circ$, $K\hat{L}M = 165^\circ$, $B\hat{O}C = 18^\circ$, $M\hat{N}L = 108^\circ$, $D\hat{E}F = 75^\circ$

ඉහත සඳහන් කෝණ අතුරින්,

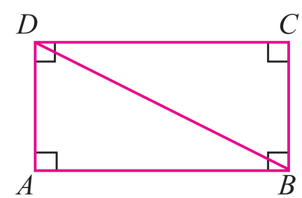
(i) අනුපූරක කෝණ යුගල දෙකක් ලියන්න.
(ii) පරිපූරක කෝණ යුගල දෙකක් ලියන්න.

(3) දී ඇති රූපයේ,

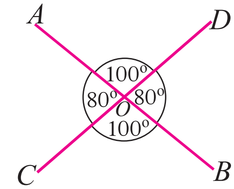


(i) $B\hat{O}C$ හා $C\hat{O}D$ හි ඓක්‍යය කීය ද?
(ii) $B\hat{O}C$ හි අනුපූරක කෝණය කුමක් ද?
(iii) $A\hat{O}D$ හි අගය කීය ද?
(iv) $A\hat{O}D$ හා $D\hat{O}E$ හි ඓක්‍යය කීය ද?
(v) $D\hat{O}E$ හි පරිපූරක කෝණය කුමක් ද?
(vi) $D\hat{O}E$ හි අනුපූරක කෝණය කුමක් ද?

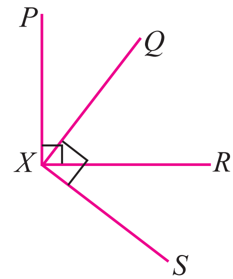
(4) (i) මෙහි දැක්වෙන රූපයේ අනුපූරක කෝණ යුගල 2ක් ලියා දක්වන්න.



(ii) AB සහ CD සරල රේඛා ඛණ්ඩ Oහි දී ඡේදනය වන්නේ මෙහි දැක්වෙන රූපයේ අයුරිනි. මෙම රූපයේ පරිපූරක කෝණ යුගල 4ක් ලියා දක්වන්න.



(5) දී ඇති රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු අනුව අනුපූරක කෝණ යුගල දෙකක් නම් කර ලියන්න.



(6) පහත සඳහන් ප්‍රකාශ අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කර ගෙන, නිවැරදි ඒවා ඉදිරියෙන් ✓ ලකුණ ද වැරදි ඒවා ඉදිරියෙන් × ලකුණ ද යොදන්න.

(i) සුළු කෝණයක අනුපූරක කෝණය සුළු කෝණයකි.

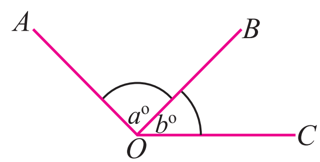
(ii) සුළු කෝණයක අනුපූරක කෝණය මහා කෝණයකි.

(iii) මහා කෝණයක පරිපූරක කෝණය මහා කෝණයකි.

(iv) සුළු කෝණයක පරිපූරක කෝණය මහා කෝණයකි.

3.3 බද්ධ කෝණ

රූපයේ $A\hat{O}B$ හා $B\hat{O}C$ ලෙස දක්වා ඇති කෝණ දෙකේ බාහු හා ශීර්ෂ සලකා බලමු.



$A\hat{O}B$ හි බාහු AO හා BO වේ. ශීර්ෂය O වේ.
$B\hat{O}C$ හි බාහු BO හා CO වේ. ශීර්ෂය O වේ.

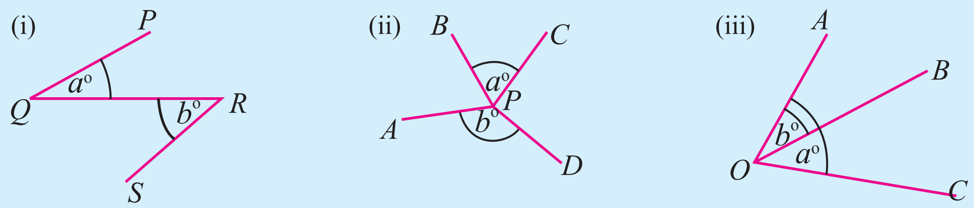
BO බාහුව මෙම කෝණ දෙකට ම අයත් වේ. එනම්, BO බාහුව $A\hat{O}B$ ට සහ $B\hat{O}C$ ට **පොදු බාහුවකි**. කෝණ දෙකේ ම ශීර්ෂය O වේ. එනම්, O මෙම කෝණ දෙකෙහි **පොදු ශීර්ෂය** වේ. තව ද මෙම කෝණ දෙක, OB පොදු බාහුවෙන් දෙපස පිහිටා ඇත.

පොදු බාහුවක් හා පොදු ශීර්ෂයක් ඇති, පොදු බාහුවෙන් දෙපස පිහිටන කෝණ යුගලයක් **බද්ධ කෝණ** යුගලයක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

මෙම පැහැදිලි කිරීමට අනුව ඉහත රූපයේ $A\hat{O}B$ හා $B\hat{O}C$, බද්ධ කෝණ යුගලයකි.

නිදසුන 1

පහත සඳහන් රූප සටහන්වල a හා b මගින් දැක්වෙන කෝණ යුගල බද්ධ කෝණ යුගල වන්නේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.



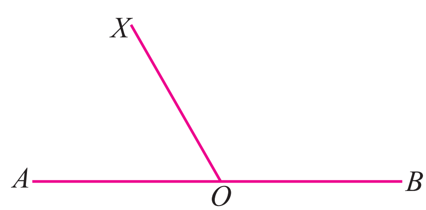
(i) මෙම කෝණ දෙකට පොදු බාහුව QR වේ. QRට දෙපසින් කෝණ දෙක පිහිටා ඇත. එහෙත් පොදු ශීර්ෂයක් නැත. එබැවින්, $P\hat{Q}R$ හා $Q\hat{R}S$ බද්ධ කෝණ යුගලයක් නො වේ.

(ii) මෙම කෝණ දෙකට ම පොදු ශීර්ෂයක් ඇත. එහෙත් පොදු බාහුවක් නැත. එබැවින්, $B\hat{P}C$ හා $A\hat{P}D$ බද්ධ කෝණ යුගලයක් නො වේ.

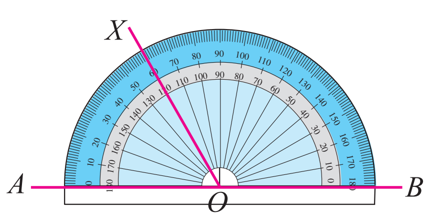
(iii) $A\hat{O}B$ හා $A\hat{O}C$ කෝණ දෙකට ම පොදු බාහුවක් හා පොදු ශීර්ෂයක් ඇත. පොදු බාහුව AO වේ. පොදු බාහුවට දෙපසින් කෝණ දෙක පිහිටා නැත. $\therefore$ $A\hat{O}B$ හා $A\hat{O}C$ බද්ධ කෝණ නො වේ.

• සරල රේඛාවක් මත බද්ධ කෝණ

රූපයේ දැක්වෙන පරිදි AB සරල රේඛාව සහ XO සරල රේඛාව AB සරල රේඛාව මත ලක්ෂ්‍යයක දී හමු වීමෙන් $A\hat{O}X$ හා $B\hat{O}X$ ලෙස බද්ධ කෝණ යුගලයක් සෑදී ඇත. කෝණමානය භාවිතයෙන් මෙම කෝණ දෙක මැන බලමු.



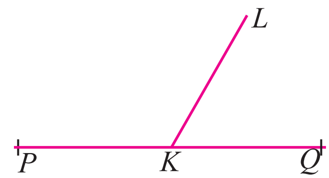
$A\hat{O}X = 60^\circ$ හා $B\hat{O}X = 120^\circ$ බව රූපයෙන් පැහැදිලි වේ (මෙහි දී කෝණමානය AOB රේඛාව මත තබා එක්වර ම කෝණ දෙකෙහි විශාලත්ව කියවා ගත හැකි ය).



ක්‍රියාකාරකම 1

පියවර 1 - අභ්‍යාස පොතේ සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ, එය PQ ලෙස නම් කරන්න.

පියවර 2 - PQ මත K ලක්ෂ්‍යය පිහිටන සේ KL සරල රේඛා ඛණ්ඩය අඳින්න.



පියවර 3 - කෝණමානය භාවිතයෙන් $P\hat{K}L$ හා $Q\hat{K}L$ මැන අගයන් ලියන්න.

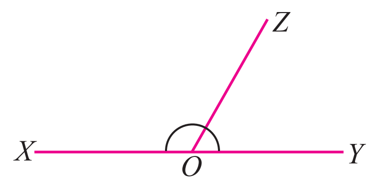
පියවර 4 - රූපයට යටින් හිස්තැන් සම්පූර්ණ කර ලියන්න.

$P\hat{K}L + Q\hat{K}L = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots$

$= \ldots\ldots\ldots$

පියවර 5 - ඉහත ආකාරයට තවත් රූප සටහන් දෙකක් සඳහා ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වී ලබා ගත හැකි නිගමනය කුමක් දැයි විමසා බලන්න.

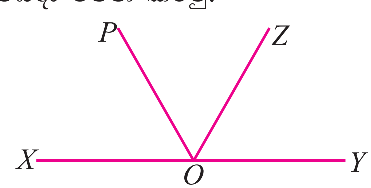
XY සරල රේඛා ඛණ්ඩය මත පිහිටි O ලක්ෂ්‍යයෙන් XY රේඛා ඛණ්ඩය OX හා OY යන රේඛා ඛණ්ඩ දෙකකට බෙදී ඇත.



XOY සරල කෝණයක් බැවින්, OZ පොදු බාහුව වූ ද O පොදු ශීර්ෂය වූ ද වූ $X\hat{O}Z$ සහ $Z\hat{O}Y$ බද්ධ කෝණ දෙකේ ඓක්‍යය 180^o වේ.

සරල රේඛාවක, මේ ආකාරයෙන් පිහිටි බද්ධ කෝණ යුගලයක් පරිපූරක කෝණ යුගලයක් වන බව මෙයින් තහවුරු වේ.

මෙම රූපයේ OP රේඛාව මගින් $X\hat{O}Z$, කෝණ දෙකකට බෙදා වෙන් කරමු.



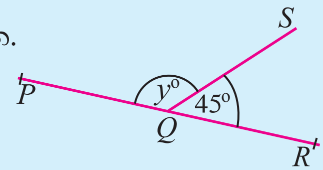
එවිට, $X\hat{O}Z = X\hat{O}P + P\hat{O}Z$.

$\therefore\ X\hat{O}P + P\hat{O}Z + Z\hat{O}Y = X\hat{O}Z + Z\hat{O}Y = 180^o$.

> සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක් වටා සරල රේඛාවට එක් පැත්තකින් පිහිටි කෝණවල විශාලත්වයන්ගේ ඓක්‍යය 180^oක් වේ.

නිදසුන 2

දී ඇති රූපයේ PR සරල රේඛා ඛණ්ඩයකි. y හි අගය සොයන්න.



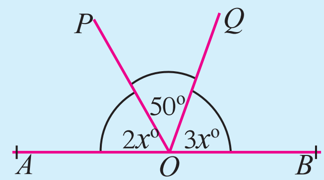
$$y + 45 = 180$$

$$y + 45 - 45 = 180 - 45$$

$$y = 135$$

නිදසුන 3

AB සරල රේඛා ඛණ්ඩයකි. රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු අනුව, $A\hat{O}P$ හි අගය සොයන්න.



$2x + 50 + 3x = 180$ (සරල රේඛාවක් මත කෝණ ඓක්‍යය 180° නිසා)

$$5x + 50 = 180$$

$$5x + 50 - 50 = 180 - 50$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{130}{5}$$

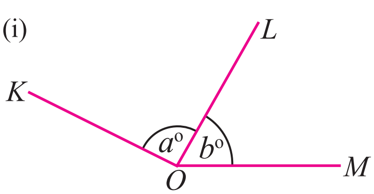
$$x = 26$$

$\therefore$ $A\hat{O}P$ හි විශාලත්වය $= 2x^{\circ} = 2 \times 26^{\circ} = 52^{\circ}$

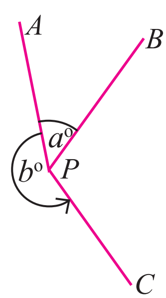
3.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත සඳහන් එක් එක් රූපයේ a හා b ලෙස ලකුණු කර ඇති කෝණ යුගල බද්ධ කෝණ වන්නේ දැයි ලියන්න.

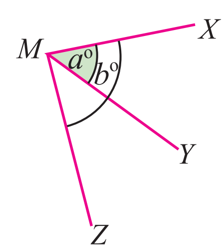
(i)



(ii)

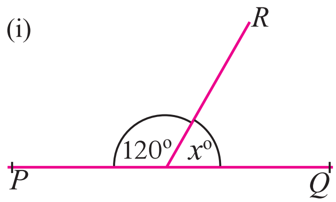


(iii)

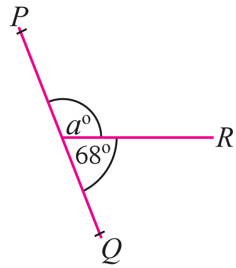


(2) පහත සඳහන් එක් එක් රූපයේ PQ යනු සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් නම්, කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂරයෙන් දක්වා ඇති කෝණයේ අගය සොයන්න.

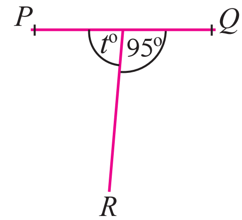
(i)



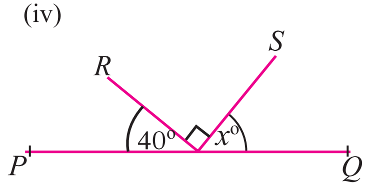
(ii)



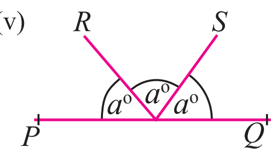
(iii)



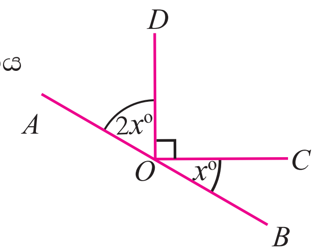
(iv)



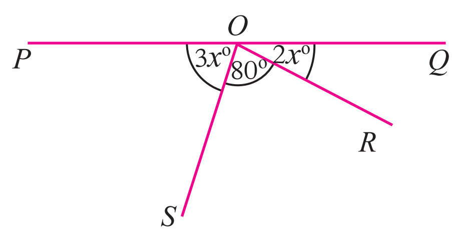
(v)



(3) රූපයේ AB සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් නම්, $A\hat{O}D$ හි අගය සොයන්න.



(4) PQ සරල රේඛා ඛණ්ඩයකි. රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු අනුව,

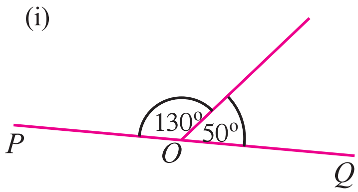


(i) $P\hat{O}S$ හි අගය සොයන්න.

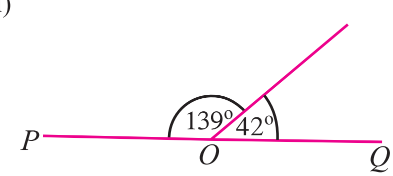
(ii) $S\hat{O}Q$ හි අගය සොයන්න.

(5) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ POQ සරල රේඛාවක් දැයි නිගමනය කරන්න.

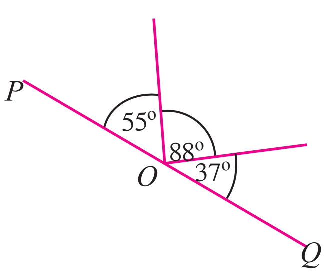
(i)



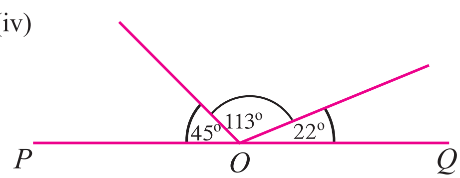
(ii)



(iii)

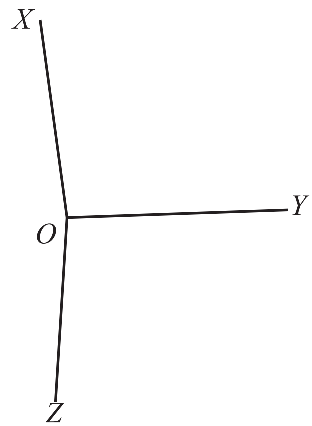


(iv)

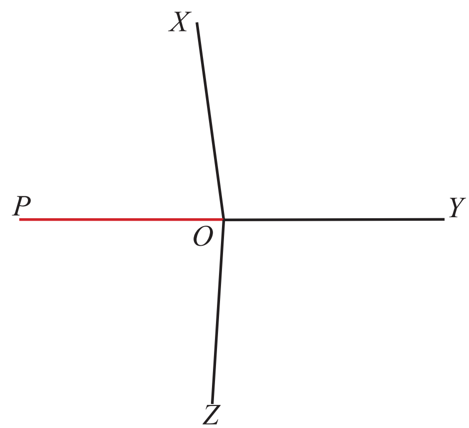


3.4 ලක්ෂ්‍යයක් වටා තලයක පිහිටි කෝණවල ඓක්‍යය

රූපයේ දැක්වෙන O ලක්ෂ්‍යය වටා පිහිටි $X\hat{O}Y$, $Y\hat{O}Z$ සහ $Z\hat{O}X$ කෝණ සලකන්න. $X\hat{O}Y + Y\hat{O}Z + Z\hat{O}X$ හි අගය කොපමණ දැයි සොයමු.



ඒ සඳහා රූපයේ දැක්වෙන පරිදි YO සරල රේඛාව P දක්වා දික් කරන්න.



I ක්‍රමය

POY සරල රේඛාවක් නිසා,

$$P\hat{O}X + X\hat{O}Y = 180^\circ$$
$$P\hat{O}Z + Z\hat{O}Y = 180^\circ$$
$$\therefore\ P\hat{O}X + X\hat{O}Y + P\hat{O}Z + Z\hat{O}Y = 180^\circ + 180^\circ$$
$$= 360^\circ$$

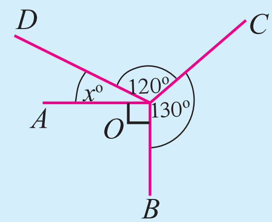
II ක්‍රමය

$$Z\hat{O}X = Z\hat{O}P + P\hat{O}X$$
$$\therefore\ X\hat{O}Y + Y\hat{O}Z + Z\hat{O}X = X\hat{O}Y + Y\hat{O}Z + Z\hat{O}P + P\hat{O}X$$
$$= \underbrace{X\hat{O}Y + P\hat{O}X}_{\text{පරිපූරක කෝණ}} + \underbrace{Y\hat{O}Z + Z\hat{O}P}_{\text{පරිපූරක කෝණ}}$$
$$= 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$

ලක්ෂ්‍යයක් වටා තලයක පිහිටි කෝණවල විශාලත්වයන්ගේ ඓක්‍යය 360° කි.

නිදසුන 1

දී ඇති රූපයේ $A\hat{O}D$ හි විශාලත්වය සොයන්න.



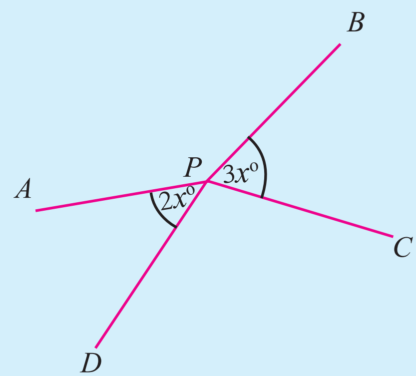
$x + 120 + 130 + 90 = 360$ (ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණවල විශාලත්වයන්ගේ එකතුය 360^{o} නිසා)

$$x + 340 = 360$$
$$x + 340 - 340 = 360 - 340$$
$$x = 20$$

$\therefore$ $A\hat{O}D$ හි විශාලත්වය $= 20^{o}$

නිදසුන 2

රූපයේ $A\hat{P}B = 150^{o}$ හා $D\hat{P}C = 100^{o}$ නම්, $B\hat{P}C$ හි විශාලත්වය සොයන්න.



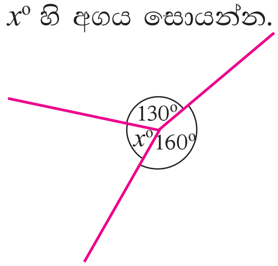
P ලක්ෂ්‍යය වටා කෝණවල විශාලත්වයන්ගේ එකතුය 360^{o} නිසා

$$2x + 150 + 3x + 100 = 360$$
$$5x + 250 = 360$$
$$5x + 250 - 250 = 360 - 250 = 110$$
$$\frac{5x}{5} = \frac{110}{5}$$
$$x = 22$$

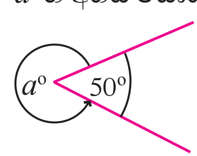
$\therefore B\hat{P}C$ හි විශාලත්වය $= 3 \times 22^{o} = 66^{o}$

3.3 අභ්‍යාසය

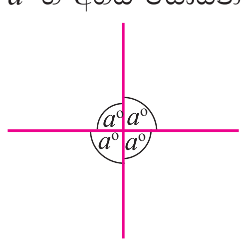
(1) x^{o} හි අගය සොයන්න.



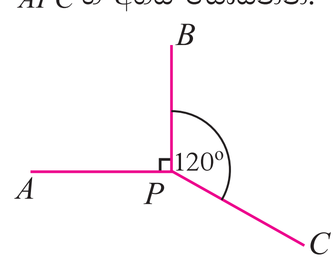
(2) a^{o} හි අගය සොයන්න.



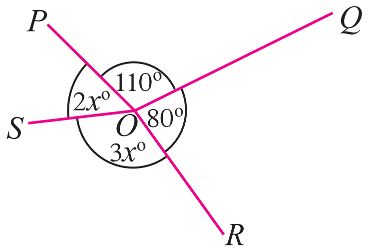
(3) a^{o} හි අගය සොයන්න.



(4) $A\hat{P}C$ හි අගය සොයන්න.

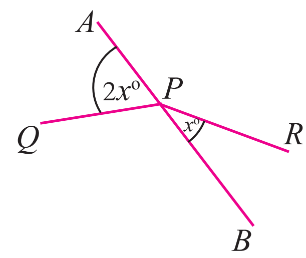


(5) $S\hat{O}R$ හි විශාලත්වය සොයන්න.



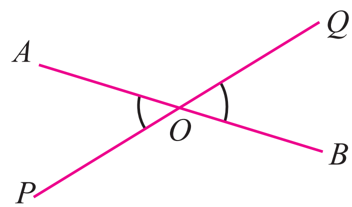
(6) AB සරල රේඛාවකි.

$A\hat{P}R$ හි විශාලත්වය 150° නම්, $Q\hat{P}B$ හි විශාලත්වය සොයන්න.



3.5 ප්‍රතිමුඛ කෝණ

රූපයේ දැක්වෙන AB හා PQ සරල රේඛා දෙක O ලක්ෂ්‍යයේ දී ඡේදනය වී ඇත. එහි පෙන්වා ඇති පරිදි එකිනෙකට ප්‍රතිමුඛව පිහිටි AOP හා BOQ කෝණ දෙක **ප්‍රතිමුඛ කෝණ** ලෙස හැඳින්වේ.

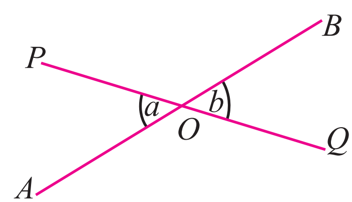


එම රූපයේ ඇති $A\hat{O}Q$ හා $B\hat{O}P$ ද ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගලයකි.

ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගලයක් සෑම විට ම සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් සෑදේ. ඒවාට පොදු ශීර්ෂයක් ඇත. පොදු ශීර්ෂය හරහා එකිනෙකට ප්‍රතිමුඛව එම කෝණ දෙක පිහිටයි.

ක්‍රියාකාරකම 2

පියවර 1 - රූපයේ ආකාරයට එකිනෙක ඡේදනය වන පරිදි සරල රේඛා යුගලයක් අභ්‍යාස පොතේ ඇඳ, රූපයේ පරිදි නම් කර ගන්න.



පියවර 2 - තෙල් කඩදාසියක් ගෙන ඉහත ඇඳි රූපය පිටපත් කර ගෙන එය ද ඉහත රූපයේ පරිදි ම නම් කර ගන්න.

පියවර 3 - ඇඳ ගත් රූප දෙක සම්පාත වන සේ තබා O ලක්ෂ්‍යයේ අල්පෙනෙත්ති තුඩක් තබා රඳවා ගන්න.

පියවර 4 - තෙල් කඩදාසිය O ලක්ෂ්‍යය වටා, වට බාගයක් කරකවා රූප දෙකේ, a කෝණය හා b කෝණය සම්පාත වන්නේ දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

පියවර 5 - ඉහත පරිදි තවත් අවස්ථා 2ක් සඳහා ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වී ප්‍රතිමුඛ කෝණ සම්පාත වන්නේ දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

මෙම ක්‍රියාකාරකම කිරීමෙන් ඔබට ලබා ගත හැකි නිගමනය කුමක්දැයි විමසා බලන්න.

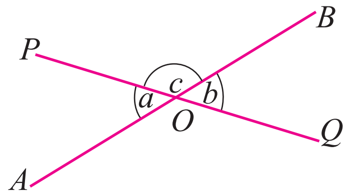
ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන වන බව ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන ප්‍රතිමුඛ කෝණ විශාලත්වයෙන් සමාන වේ.

සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන බව පහත පරිදි ද පෙන්විය හැකි ය.

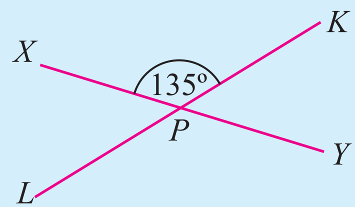
$a + c = 180^\circ$ (AB සරල රේඛාවක් බැවින්)
$b + c = 180^\circ$ (PQ සරල රේඛාවක් බැවින්)
$\therefore\ a + c = b + c$

$a + c - c = b + c - c$ (දෙපසින් ම c අඩු කළ විට)
$\therefore\ a = b$
$\therefore\ A\hat{O}P$ හා $B\hat{O}Q$ ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන වේ.



නිදසුන 1

දී ඇති රූපයේ P ලක්ෂ්‍යය වටා ඇති එක් එක් කෝණයේ විශාලත්වය සොයන්න.

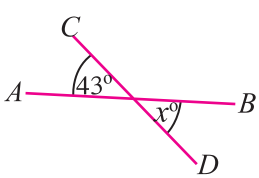


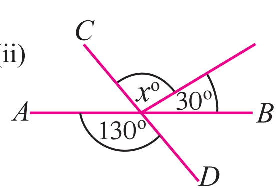
$L\hat{P}Y = X\hat{P}K$ (ප්‍රතිමුඛ කෝණ බැවින්)
$\therefore\ L\hat{P}Y = 135^\circ$
$X\hat{P}L + 135^\circ = 180^\circ$ (LK සරල රේඛාවක් බැවින්)

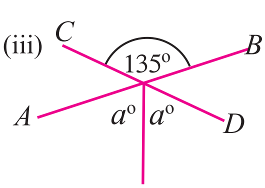
$\therefore X\hat{P}L + 135^\circ - 135^\circ = 180^\circ - 135^\circ$
$= 45^\circ$
$K\hat{P}Y = X\hat{P}L$ (ප්‍රතිමුඛ කෝණ බැවින්)
$\therefore\ K\hat{P}Y = 45^\circ$

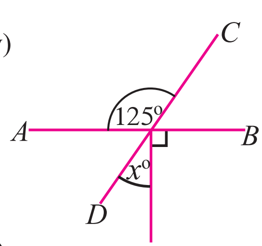
3.4 අභ්‍යාසය

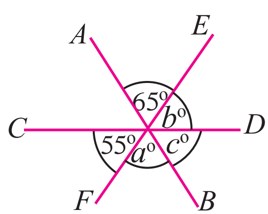
(1) පහත සඳහන් රූප සටහන්වල කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂර මගින් දක්වා ඇති එක් එක් කෝණයේ විශාලත්වය සොයන්න (AB, CD සහ EF සරල රේඛා ඛණ්ඩ වේ).

(i)


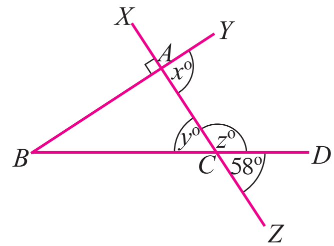
(ii)


(iii)


(iv)


(v)


(2) (i) දී ඇති රූපයේ x, y, z ලෙස දක්වා ඇති කෝණවල විශාලත්ව සොයන්න (BY, BD සහ XZ සරල රේඛා ඛණ්ඩ වේ).



(ii) $A\hat{B}C$ හා $A\hat{C}B$ අනුපූරක කෝණ යුගලයකි. $A\hat{B}C$හි අගය කීය ද?

සාරාංශය

- සුළු කෝණ යුගලයක ඓක්‍යය 90°ක් වන්නේ නම්, එම කෝණ යුගලය අනුපූරක කෝණ යුගලයක් ලෙස හැඳින්වේ.
- ඓක්‍යය 90° වීම සඳහා, දෙන ලද සුළු කෝණයකට එකතු කළ යුතු සුළු කෝණය, දෙන ලද කෝණයේ අනුපූරක කෝණය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- කෝණ යුගලයක ඓක්‍යය 180° වන්නේ නම්, එම කෝණ යුගලය පරිපූරක කෝණ යුගලයක් ලෙස හැඳින්වේ.
- ඓක්‍යය 180° වීම සඳහා, දෙන ලද, 180°කට වඩා අඩු කෝණයකට එකතු කළ යුතු කෝණය දෙන ලද කෝණයේ පරිපූරක කෝණය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- පොදු බාහුවක් හා පොදු ශීර්ෂයක් ඇති, පොදු බාහුවෙන් දෙපස පිහිටන කෝණ යුගලයක්, බද්ධ කෝණ යුගලයක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක් වටා සරල රේඛාවට එක් පැත්තකින් පිහිටි කෝණවල විශාලත්වයන්ගේ ඓක්‍යය 180°ක් වේ.
- ලක්ෂ්‍යයක් වටා තලයක පිහිටි කෝණවල විශාලත්වයන්ගේ ඓක්‍යය 360° වේ.
- සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන ප්‍රතිමුඛ කෝණ විශාලත්වයෙන් සමාන වේ.

4 සදිශ සංඛ්‍යා

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

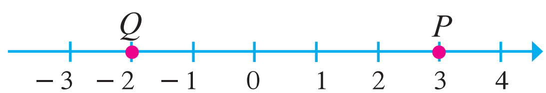
- සදිශ සංඛ්‍යාවකින් සදිශ සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීමට සහ
- සදිශ සංඛ්‍යා ගුණ කිරීමට හා සදිශ සංඛ්‍යාවකින් සදිශ සංඛ්‍යාවක් බෙදීමට

හැකියාව ලැබේ.

4.1 සදිශ සංඛ්‍යා

ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී සදිශ සංඛ්‍යා පිළිබඳ ඉගෙනගත් කරුණු සිහිපත් කර ගනිමු.

P සහ Q ලක්ෂ්‍ය සලකුණු කරන ලද පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා රේඛාව සලකමු.



- මෙම සංඛ්‍යා රේඛාවේ P ලක්ෂ්‍යයෙන් නිරූපණය වන්නේ (+3) සදිශ සංඛ්‍යාව වන අතර Q ලක්ෂ්‍යයෙන් නිරූපණය වන්නේ (−2) සදිශ සංඛ්‍යාව වේ.
- (+3) බොහෝ විට 3 ලෙසත් ලියනු ලැබේ.
- (−2) සහ (+3), සංඛ්‍යා රේඛාවේ බින්දුවේ සිට එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවල පිහිටා ඇත.
- (+3) සදිශ සංඛ්‍යාව, සංඛ්‍යා රේඛාවේ බින්දුවේ සිට පිහිටා ඇති දිශාව දැක්වීමට + (ධන) ලකුණ භාවිත කරනු ලැබේ.
- (−2) සදිශ සංඛ්‍යාව, සංඛ්‍යා රේඛාවේ බින්දුවේ සිට පිහිටා ඇති ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව දැක්වීමට − (ඍණ) ලකුණ භාවිත කරනු ලැබේ.

මෙලෙස සංඛ්‍යා රේඛාවක පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් මගින් නිරූපණය කර ඇති සංඛ්‍යාවක **විශාලත්වය** යනු සංඛ්‍යා රේඛාවේ 0 පිහිටි ලක්ෂ්‍යයේ සිට එම ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර වේ.

තව ද එම සංඛ්‍යාව නිරූපණය කරන ලක්ෂ්‍යය, 0 පිහිටි ලක්ෂ්‍යයේ සිට දකුණතින් හෝ වමතින් හෝ පිහිටීම අනුව එහි සලකුණ + හෝ − හෝ වේ.

- බින්දුවේ සිට P ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර ඒකක 3ක් බැවින්, (+3) සදිශ සංඛ්‍යාවේ විශාලත්වය 3 වේ. (−2) සදිශ සංඛ්‍යාවේ විශාලත්වය 2 වේ.

සදිශ සංඛ්‍යාවක ඉලක්කමෙන් එහි විශාලත්වය ද + හෝ − හෝ සලකුණෙන් එහි දිශාව ද දැක්වේ.

(+3), (−7), (+2.5), (−3.4), $\left(+3\frac{1}{2}\right)$, $\left(-5\frac{1}{4}\right)$ යන සංඛ්‍යා සදිශ සංඛ්‍යාවලට උදාහරණ කිහිපයකි.

සටහන:

- මෙහි දී වැදගත් කරුණක් වනුයේ සංඛ්‍යාවේ දිශාව දැක්වීමට + හෝ − සලකුණ යොදා ගන්නා අතර ම සදිශ සංඛ්‍යා දෙකක් එකතු කිරීමටත් + සලකුණ ම ද සදිශ සංඛ්‍යාවකින් තවත් සදිශ සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීමටත් − සලකුණ ම ද භාවිත කරන බව ය.
- එකිනෙකට වෙනස් වූ කාර්යයන් දෙකක් සඳහා + සහ − සලකුණු භාවිත වන බව අප වටහා ගත යුතු ය.
- මේ යෙදීම් දෙක පැහැදිලිව හඳුනා ගැනීම සඳහා අපි සදිශ සංඛ්‍යාවක් ලියන විට එය වරහනක් තුළ ලියනු ලැබේ.

• සදිශ සංඛ්‍යා එකතු කිරීම

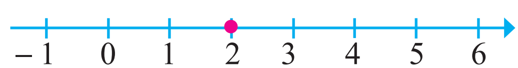
සදිශ සංඛ්‍යාවල දිශාව ද වැදගත් බැවින්, ගණිත කර්ම සිදු කිරීමේ දී ද දිශාව පිළිබඳව විශේෂයෙන් සැලකිය යුතු වේ.

සදිශ සංඛ්‍යා එකතු කිරීම, සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් විස්තර කළ ආකාරය ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

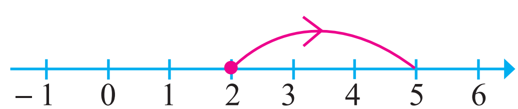
සදිශ සංඛ්‍යා එකතු කිරීම පහත දැක්වෙන ආකාරයටත් පහසුවෙන් විස්තර කළ හැකි ය.

➤ (+2) + (+3)හි අගය සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් සොයමු.

- (+2) සදිශ සංඛ්‍යාව, සංඛ්‍යා රේඛාව මත සලකුණු කරන්න.

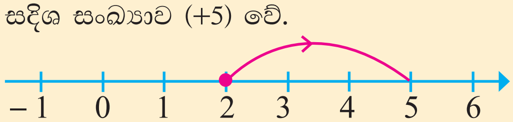


- එම ලක්ෂ්‍යයේ සිට (+3)හි විශාලත්වය වන ඒකක 3ක් සංඛ්‍යා රේඛාව ඔස්සේ (+3)හි දිශාව වන දකුණත් පසට යන්න.



- අවසානයට පැමිණි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව වන (+5) සදිශ සංඛ්‍යා දෙකේ එකතුව වේ.

එනම්, (+2) සිට ඒකක 3ක් දකුණත් පසට සංඛ්‍යා රේඛාව ඔස්සේ ගමන් කළ විට ලැබෙන සදිශ සංඛ්‍යාව (+5) වේ.



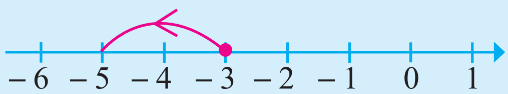
$\therefore$ (+2) + (+3) = (+5)

සදිශ සංඛ්‍යාවකට තවත් සදිශ සංඛ්‍යාවක් එකතු කිරීමේ දී,

- පළමු සදිශ සංඛ්‍යාව නිරූපණය කරන ලක්ෂ්‍යය සංඛ්‍යා රේඛාවේ සලකුණු කරන්න.
- එම ලක්ෂ්‍යයේ සිට දෙවන **සදිශ සංඛ්‍යාවේ විශාලත්වයට සමාන දුරක් දෙවන සදිශ සංඛ්‍යාවේ දිශාව දෙසට යන්න.**
- අවසානයේ පැමිණි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.

නිදසුන 1

$(-3) + (-2)$හි අගය සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් සොයන්න.



(-3) සිට ඒකක 2ක් (-2)හි දිශාව වන වමත් පසට සංඛ්‍යා රේඛාව ඔස්සේ ගමන් කළ විට ලැබෙන සදිශ සංඛ්‍යාව (-5) වේ.

$\therefore\ (-3) + (-2) = (-5)$

• සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් තොරව සදිශ සංඛ්‍යා එකතු කිරීම

සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් තොරව සදිශ සංඛ්‍යා එකතු කිරීම පිළිබඳව 7 ශ්‍රේණියේ දී ඔබ ඉගෙන ගත් කරුණු මෙසේ ය.

එක ම ලකුණු සහිත සදිශ සංඛ්‍යා දෙකක් එකතු කිරීමේ දී ලකුණු නොසලකා එම සංඛ්‍යා දෙක එකතු කරන්න. ලැබෙන පිළිතුරට එම ලකුණ ම යොදන්න.

(i) $(+3) + (+2) = (+5)$

(ii) $(-4) + (-6) = (-10)$

වෙනස් ලකුණු (ධන සහ ඍණ) සහිත සදිශ සංඛ්‍යා දෙකක් එකතු කිරීමේ දී ලකුණු නොසලකා ඒවායේ වෙනස ලබා ගන්න. සංඛ්‍යා දෙකෙන් විශාලත්වය වැඩි සදිශ සංඛ්‍යාවේ ලකුණ පිළිතුරට යොදන්න.

(iii) $(+8) + (-3)$හි අගය සොයමු.

$8 - 3 = 5$

$\therefore\ (+8) + (-3) = (+5)$

(iv) $(+4.2) + (-6.3)$හි අගය සොයමු.

$6.3 - 4.2 = 2.1$

$\therefore\ (+4.2) + (-6.3) = (-2.1)$

ඔබ ඉගෙන ගත් මෙම කරුණු සිහිපත් කර ගැනීමට පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් අගය සොයන්න.

(i) $(+2) + (+6)$ (ii) $(+8) + (-5)$ (iii) $(-2) + (+3)$

(iv) $(-3) + (-4)$ (v) $(+4) + (-6)$

(2) අගය සොයන්න.

(i) $(+2) + (+3)$ (ii) $(-4) + (-2)$ (iii) $(-3) + (+5)$

(iv) $(+4) + (-10)$ (v) $(-7) + (+7)$ (vi) $(+2) + (+5) + (+3)$

(vii) $(-3) + (-1) + (-4)$ (viii) $(+2) + (+4) + (-9)$ (ix) $\left(+\frac{5}{7}\right) + \left(-\frac{2}{7}\right)$

(x) $(+3.4) + (-5.2)$ (xi) $(-8.11) + (+8.11)$

4.2 සදිශ සංඛ්‍යාවකින් සදිශ සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීම

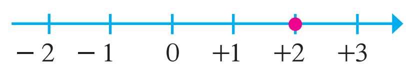
දැන් අපි සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් සදිශ සංඛ්‍යාවකින් සදිශ සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීම සලකා බලමු. මුලින් ම සංඛ්‍යාවක දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව යන්නෙන් අදහස් කෙරෙන්නේ කුමක් දැයි විමසා බලමු.

★ (+3)හි විශාලත්වය 3 ද දිශාව දකුණත් පස ද වේ.
(+3)හි දිශාවට **ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව** වමත් පස වේ.

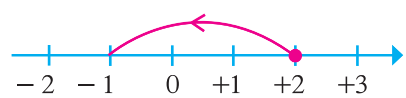
★ (−3)හි විශාලත්වය 3 ද දිශාව වමත් පස ද වේ.
(−3)හි දිශාවට **ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව** දකුණත් පස වේ.

➤ (+2) − (+3)හි අගය සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් සොයමු.

• පළමුව (+2) සදිශ සංඛ්‍යාව සංඛ්‍යා රේඛාව මත සලකුණු කරන්න.



• එම ලක්ෂ්‍යයේ සිට (+3)හි දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව වන වමත් පසට (+3)හි විශාලත්වය වන ඒකක 3ක් සංඛ්‍යා රේඛාව ඔස්සේ යන්න.



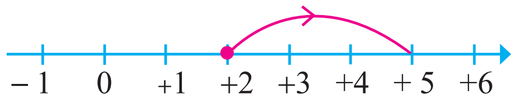
• අවසානයේ පැමිණි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.

(+2) සිට ඒකක 3ක් වමත් පසින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යය මගින් පිළිතුර ලැබේ.
$\therefore (+2) - (+3) = (-1)$

සදිශ සංඛ්‍යාවකින් සදිශ සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීමේ දී,

- පළමු සදිශ සංඛ්‍යාව නිරූපණය කරන ලක්ෂ්‍යය, සංඛ්‍යා රේඛාව මත සලකුණු කරන්න.
- එම ලක්ෂ්‍යයේ සිට දෙවන සදිශ සංඛ්‍යාවේ විශාලත්වයට සමාන දුරක්, දෙවන සදිශ සංඛ්‍යාවේ දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දෙසට යන්න.
- අවසානයේ පැමිණි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.

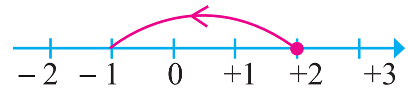
(+2) + (+3)හි අගය සෙවීම



මෙහි දී (+2) සිට (+3)හි දිශාවට ඒකක 3ක් සංඛ්‍යා රේඛාව ඔස්සේ යෑමෙන් පසු අවසානයේ පැමිණි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.

∴ (+2) + (+3) = (+5)

(+2) – (+3)හි අගය සෙවීම



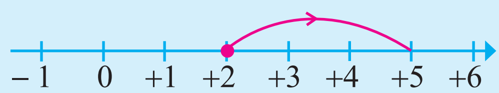
මෙහි දී (+2) සිට (+3)හි දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ඒකක 3ක් සංඛ්‍යා රේඛාව ඔස්සේ යෑමෙන් පසු අවසානයෙහි පැමිණි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.

∴ (+2) – (+3) = (–1)

නිදසුන 1

(+2) – (–3)හි අගය සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් සොයන්න.

(–3)හි විශාලත්වය 3 වන අතර, (–3) දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව දකුණත් පස වේ.



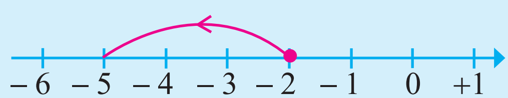
(+2) සිට ඒකක 3ක් දකුණත් පසින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.

∴ (+2) – (–3) = (+5)

නිදසුන 2

(–2) – (+3)හි අගය සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් සොයන්න.

(+3)හි විශාලත්වය 3 වන අතර, (+3)හි දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව වමත් පස වේ.



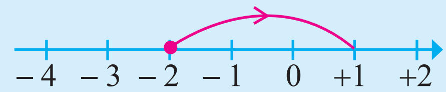
(–2) සිට ඒකක 3ක් වමත් පසින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.

∴ (–2) – (+3) = (–5)

නිදසුන 3

$(-2) - (-3)$හි අගය සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් සොයන්න.

(-3)හි විශාලත්වය ඒකක 3 වන අතර, (-3)හි දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව දකුණත් පස වේ.



(-2) සිට ඒකක 3ක් දකුණත් පසින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.

$\therefore (-2) - (-3) = (+1)$

4.1 අභ්‍යාසය

(1) සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් අගය සොයන්න.

(i) $(+4) - (+2)$ (ii) $(+1) - (-2)$ (iii) $(-2) - (+3)$

(iv) $(-1) - (-3)$ (v) $(-6) - (-5)$ (vi) $(+2) - (-2)$

- **සදිශ සංඛ්‍යාවකින් සදිශ සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීම තව දුරටත්**

අපි $a + 1 = 0$ යන සමීකරණය විසඳා aට ගත හැකි අගය කුමක් ද යන්න විමසා බලමු.

aහි අගය 0 හෝ ධන පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් හෝ විය නොහැකි ය.

$a + 1 = 0$ සමීකරණයේ දෙපසින් ම එකක් අඩු කරමු.

$$a + 1 - 1 = 0 - 1$$

$$a = -1$$

මේ සමීකරණයේ aහි අගය (-1) ලෙස ගැනීමෙන්,

$(-1) + 1 = 0$ යන සම්බන්ධය අපට ලැබේ.

මෙය $1 + (-1) = 0$ ලෙසට ද ලිවිය හැකි ය.

(-1) යන්න, $(+1)$හි **ආකල ප්‍රතිලෝමය** යනුවෙන් හැඳින්වේ.

එමෙන් ම (-1)හි ආකල ප්‍රතිලෝමය $(+1)$ වේ.

මේ ආකාරයට ඕනෑ ම ධන සංඛ්‍යාවකට අනුරූපව සෘණ සංඛ්‍යාවක් ගොඩනැගේ. එමෙන් ම සෘණ සංඛ්‍යාවකට අනුරූපව ධන සංඛ්‍යාවක් ගොඩනැගේ.

සංඛ්‍යාව	එම සංඛ්‍යාවෙහි ආකල ප්‍රතිලෝමය
$(+5)$	(-5)
(-5)	$(+5)$
$(+2)$	(-2)
(-2)	$(+2)$
$(+3.5)$	(-3.5)
$\left(-\frac{2}{3}\right)$	$\left(+\frac{2}{3}\right)$

දැන් අපි සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් තොරව සදිශ සංඛ්‍යාවකින් තවත් සදිශ සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීම සලකා බලමු.

$5 - 2 = 3$ වේ.

5 සහ 2 සදිශ සංඛ්‍යා ලෙස සලකා 5න් 2ක් අඩු කරන ආකාරය විමසා බලමු.

2හි ආකල ප්‍රතිලෝමය සදිශ සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියා 5 සහ එම සංඛ්‍යාව එකතු කරමු.

$(+2)$හි ආකල ප්‍රතිලෝමය (-2) වේ.

$\therefore (+5) + (-2) = (+3)$

සංඛ්‍යාවකින් තවත් සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීම යනු පළමු සංඛ්‍යාවට දෙවන සංඛ්‍යාවේ ආකල ප්‍රතිලෝමය එකතු කිරීම වේ.

එබැවින්, $5 - 2 = (+5) - (+2)$

$= (+5) + (-2)$

$= (+3)$

නිදසුන 4

$(+2) - (-4)$ අගය සොයන්න.

(-4)හි ආකල ප්‍රතිලෝමය $(+4)$ වේ.

$\therefore (+2) - (-4) = (+2) + (+4)$

$= (+6)$

නිදසුන 5

$(-5) - (+2)$ අගය සොයන්න.

$(+2)$හි ආකල ප්‍රතිලෝමය (-2) වේ.

$\therefore (-5) - (+2) = (-5) + (-2)$

$= (-7)$

නිදසුන 6

$(-7) - (-3)$ අගය සොයන්න.

(-3)හි ආකල ප්‍රතිලෝමය $(+3)$ වේ.

$\therefore (-7) - (-3) = (-7) + (+3)$

$= (-4)$

නිදසුන 7

$(-12) - (-15) - (+5)$ අගය සොයන්න.

$(-12) - (-15) - (+5) = (-12) + (+15) + (-5)$

$= (+3) + (-5)$

$= (-2)$

නිදසුන 8

$\left(+\frac{3}{5}\right) - \left(+\frac{1}{5}\right)$ අගය සොයන්න.

$$\left(+\frac{3}{5}\right) - \left(+\frac{1}{5}\right) = \left(+\frac{3}{5}\right) + \left(-\frac{1}{5}\right)$$
$$= \left(+\frac{2}{5}\right)$$

නිදසුන 9

$\left(-5\frac{1}{2}\right) - (+2)$ අගය සොයන්න.

$$\left(-5\frac{1}{2}\right) - (+2) = \left(-5\frac{1}{2}\right) + (-2)$$
$$= \left(-7\frac{1}{2}\right)$$

නිදසුන 10

$(-3.2) - (+1.4)$ අගය සොයන්න.

$$(-3.2) - (+1.4) = (-3.2) + (-1.4)$$
$$= (-4.6)$$

නිදසුන 11

$(-8.4) - (-2.1)$ අගය සොයන්න.

$$(-8.4) - (-2.1) = (-8.4) + (+2.1)$$
$$= (-6.3)$$

4.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත එක එකෙහි හිස් කොටුවලට අදාළ සදිශ සංඛ්‍යා ලියන්න.

(i) $(-5) - (+3) = (-5) + \square$
$= \square$

(ii) $(-3) - (-4) = (-3) + \square$
$= \square$

(iii) $(+7) - (-1) = (+7) + \square$
$= \square$

(iv) $(+7) - (-2) = (+7) + \square$
$= \square$

(2) අගය සොයන්න.

(a) (i) $(+4) - (+1)$ (ii) $(-8) - (-2)$ (iii) $(-3) - (-7)$

(iv) $(+9) - (-6)$ (v) $(-5) - (-5)$ (vi) $0 - (+3)$

(vii) $(-11) - (+4)$ (viii) $(+2) + (-1) - (-4)$ (ix) $(-5) - (+2) - (-6)$

(x) $(+4) - (+2) - (+8)$

(b) (i) $\left(+4\frac{1}{2}\right) - (-2)$ (ii) $\left(-6\frac{1}{4}\right) - \left(-\frac{1}{4}\right)$ (iii) $(+15.7) - (-2.3)$

(iv) $(-2) - (+3.5) - (-4.1)$ (v) $\left(+3\frac{1}{2}\right) - (-2) - \left(-\frac{1}{3}\right)$

4.3 සදිශ සංඛ්‍යා ගුණ කිරීම

දැන් අපි සදිශ සංඛ්‍යා දෙකක් ගුණ කිරීම සලකමු.

➤ (+6) × (+2)හි අගය සොයමු.

- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු නොසලකා හැර ඒවායෙහි විශාලත්වවල ගුණිතය ලබා ගන්න.
  $6 \times 2 = 12$
- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු එක ම වේ. එම නිසා පිළිතුරෙහි ලකුණ ධන වේ.
  $\therefore (+6) \times (+2) = (+12)$

➤ (−6) × (+2)හි අගය සොයමු.

- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු නොසලකා හැර ඒවායෙහි විශාලත්වවල ගුණිතය ලබා ගන්න.
  $6 \times 2 = 12$
- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු එකිනෙක ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. එම නිසා පිළිතුරෙහි ලකුණ ඍණ වේ.
  $\therefore (-6) \times (+2) = (-12)$

සදිශ සංඛ්‍යා දෙකක් ගුණ කිරීමේ දී,

- ☛ සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු නොසලකා සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි විශාලත්වවල ගුණිතය ලබා ගන්න.
- ☛ සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු සමාන නම්, ලැබෙන පිළිතුරට ධන ලකුණ යොදන්න.
- ☛ සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ නම්, පිළිතුරට ඍණ ලකුණ යොදන්න.

නිදසුන 1

(−6) × (−2) සුළු කරන්න.

$6 \times 2 = 12$

සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ම ලකුණු එක ම වේ. එම නිසා පිළිතුරෙහි ලකුණ ධන වේ.

$\therefore (-6) \times (-2) = (+12)$

නිදසුන 2

(+6) × (−2) සුළු කරන්න.

6 × 2 = 12

සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ම ලකුණු එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. එම නිසා පිළිතුරේ ලකුණ සෘණ වේ.

∴ (+6) × (−2) = (−12)

නිදසුන 3

සුළු කරන්න.

(i) (+2) × (+5) (ii) (−2) × (+3) (iii) (+5) × (−3) (iv) (−4) × (−3) × (+2)

(i) (+2) × (+5) = (+10)

(ii) (−2) × (+3) = (−6)

(iii) (+5) × (−3) = (−15)

(iv) (−4) × (−3) × (+2) = (+12) × (+2) = (+24)

නිදසුන 4

(+2.5) × (−5) සුළු කරන්න.

2.5 × 5 = 12.5

∴ (+2.5) × (−5) = (−12.5)

නිදසුන 5

(−3.4) × (−12) සුළු කරන්න.

3.4 × 12 = 40.8

∴ (−3.4) × (−12) = (+40.8)

4.3 අභ්‍යාසය

(1) අගය සොයන්න.

(i) (+5) × (+4) (ii) (−5) × (+4) (iii) (−10) × (−5)

(iv) (+7) × (−3) (v) (−1) × (−4) (vi) (+11) × 0

(vii) (−6) × (+4) (viii) (+12) × (−3) (ix) (−2) × (+2) × (−5)

(x) (−3) × (−1) × (+2) × (−5) (xi) (+2.5) × (+2) (xii) (+4.1) × (−23)

4.4 සදිශ සංඛ්‍යාවක්, සදිශ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

➤ (+6) ÷ (+2)හි අගය සොයමු.

- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු නොසලකා හැර ඒවායෙහි විශාලත්ව සලකා බෙදමු.
  6 ÷ 2 = 3
- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු එක ම වේ. එම නිසා පිළිතුරෙහි ලකුණ ධන වේ.
  ∴ (+6) ÷ (+2) = (+3)

➤ (−6) ÷ (+2)හි අගය සොයමු.

- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු නොසලකා හැර ඒවායෙහි විශාලත්ව සලකා බෙදමු.
  6 ÷ 2 = 3
- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු එකිනෙක ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. එම නිසා පිළිතුරෙහි ලකුණ සෘණ වේ.
  ∴ (−6) ÷ (+2) = (−3)

සදිශ සංඛ්‍යාවකින් තවත් සංඛ්‍යාවක් බෙදීමේ දී,

- ලකුණ නොසලකා ඒවායෙහි විශාලත්ව සලකා බෙදන්න.
- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි එක ම ලකුණ ඇත්නම් ලැබෙන පිළිතුරට ධන ලකුණ යොදන්න.
- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ නම්, පිළිතුරට සෘණ ලකුණ යොදන්න.

නිදසුන 1

(−6) ÷ (−2) සුළු කරන්න.

6 ÷ 2 = 3

සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ම ලකුණු එක ම වේ. එම නිසා පිළිතුරෙහි ලකුණ ධන වේ.

(−6) ÷ (−2) = (+3)

නිදසුන 2

(+6) ÷ (−2) සුළු කරන්න.

6 ÷ 2 = 3

සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. එම නිසා පිළිතුරෙහි ලකුණ සෘණ වේ.

∴ (+6) ÷ (−2) = (−3)

නිදසුන 3

සුළු කරන්න.

(i) (+15) ÷ (+5)   (ii) (−9) ÷ (+3)   (iii) (+15) ÷ (−3)   (iv) (−9) ÷ (−3)

(i) (+15) ÷ (+5) = (+3)   (ii) (−9) ÷ (+3) = (−3)

(iii) (+15) ÷ (−3) = (−5)   (iv) (−9) ÷ (−3) = (+3)

4.4 අභ්‍යාසය

(1) අගය සොයන්න.

(i) $(+10) \div (+2)$ (ii) $(-12) \div (-4)$ (iii) $(+15) \div (-3)$

(iv) $(-21) \div (+7)$ (v) $(-5) \div (+5)$ (vi) $\dfrac{(-20)}{(-4)}$

(vii) $\dfrac{(+2) \times (+8)}{(-4)}$ (viii) $\dfrac{(-36)}{(-6) \times (-2)}$ (ix) $\dfrac{(+5) \times (-4)}{(-2) \times (-2)}$

(x) $\dfrac{(-9) \times (-8)}{(-4) \times (+3)}$

(2) හිස් කොටුවලට අදාළ සදිශ සංඛ්‍යා ලියන්න.

(i) $(-20) \div \square = (-10)$ (ii) $(+18) \div \square = (-6)$ (iii) $\square \div (-2) = (+5)$

(iv) $(+4) \div \square = (-4)$ (v) $\dfrac{(+3) \times \square}{(-2)} = (+6)$ (vi) $\dfrac{\square \times (+7)}{(+2) \times \square} = \dfrac{(-28)}{\square} = (+7)$

සාරාංශය

- සංඛ්‍යාවකින් තවත් සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීම යනු පළමු සංඛ්‍යාවට දෙවන සංඛ්‍යාවේ ආකල ප්‍රතිලෝමය එකතු කිරීම වේ.
- එක ම ලකුණ සහිත සදිශ සංඛ්‍යා දෙකක් ගුණ කළ විට මෙන් ම බෙදූ විට ද ධන සංඛ්‍යාවක් ලැබේ.
- වෙනස් ලකුණු සහිත සදිශ සංඛ්‍යා දෙකක් ගුණ කළ විට මෙන් ම බෙදූ විට ද ඍණ සංඛ්‍යාවක් ලැබේ.

5 වීජීය ප්‍රකාශන

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- අඥාත තුනක් අඩංගු වූ වීජීය ප්‍රකාශන ගොඩ නැගීමට,
- වීජීය ප්‍රකාශනයක්, සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමට,
- වීජීය ප්‍රකාශනයක්, වීජීය පදයකින් ගුණ කිරීමට,
- වීජීය ප්‍රකාශන සුළු කිරීමට සහ
- වීජීය ප්‍රකාශනයක අඩංගු අඥාත සඳහා නිඛිල ආදේශ කිරීමෙන්, එම වීජීය ප්‍රකාශනයට සංඛ්‍යාත්මක අගයක් ලබා ගැනීමට

හැකියාව ලැබේ.

5.1 වීජීය ප්‍රකාශන

ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී වීජීය ප්‍රකාශන පිළිබඳව ඉගෙනගත් කරුණු සිහිපත් කර ගනිමු.

එක්තරා වෙළෙඳසලකට දිනකට එක ම කිරි ප්‍රමාණයක්, විකිණීම සඳහා මිල දී ගනු ලැබේ. එම මිල දී ගන්නා කිරි ප්‍රමාණයේ අගය නොදන්නේ නම්, එම කිරි ප්‍රමාණය නියත සංඛ්‍යාවක් වුවත් එය සංඛ්‍යාවක් මගින් දැක්විය නොහැකි ය.

මෙලෙස යම් ප්‍රමාණයක සංඛ්‍යාත්මක අගය නොදන්නා විට එම අගය නියත **අඥාතයක්** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

නිමල්ගේ වෙළෙඳසැලෙහි දෛනික ආදායම එක් එක් දවසේ වෙළෙඳාම අනුව විවිධ අගයන් ගනී.

නිමල්ගේ වෙළෙඳසැලෙහි දෛනික ආදායම නිශ්චිත අගයක් නොගන්නා බැවින්, එම අගය **විචල්‍යයකි.**

නියත අඥාතයක් හෝ විචල්‍යයක් හෝ නිරූපණය කිරීමට සාමාන්‍යයෙන් ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂර භාවිත කරනු ලැබේ.

නිමල්ගේ වෙළෙඳසැලෙහි දෛනික ආදායම රුපියල් x මගින් දැක්විය හැකි ය. නිමල් තම වෙළෙඳසැලෙන් දිනකට ලබන ආදායමෙන් රුපියල් 500ක් ඔහුගේ මවට දෙනු ලැබේ. ඒ අනුව නිමල් අම්මාට රුපියල් 500ක් දුන් පසු නිමල් ළඟ ඉතිරි වන මුදල රුපියල් $x - 500$ වේ.

$x - 500$ යන ප්‍රකාශනය **වීජීය ප්‍රකාශනයක්** වේ.
x සහ 500 එම **වීජීය ප්‍රකාශනයේ පද** ලෙස හැඳින්වේ.

රඹුටන් ගෙඩි 350ක්, ගෙඩියක් රුපියල් x බැගින් විකුණන්නේ නම්, ලැබෙන මුදල් ප්‍රමාණය රුපියල් $350x$ වේ. $350x$ වීජීය පදයේ 350, xහි **සංගුණකය** වේ.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

වීජීය ප්‍රකාශනය	වීජීය ප්‍රකාශනයේ ඇති අඥාතය	අඥාතයේ සංගුණකය	වීජීය ප්‍රකාශනයේ පද	වීජීය ප්‍රකාශනයේ ඇති ගණිත කර්ම අනුපිළිවෙළින්
$500 + 3x$	x	3	$500,\ 3x$	$+ , \times$
$2y + 4$				
$4p - 100$				
$p - 10$				
$3n - 7$				

(2) මේසයක දිග එහි පළලට වඩා මීටර දෙකකින් වැඩි ය.

(i) මේසයේ පළල මීටර b ලෙස ගෙන එහි දිග වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(ii) මේසයේ දිග මීටර a ලෙස ගෙන, එහි පළල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් ලියා දක්වන්න.

(3) (i) රුපියල් a බැගින් වූ පැන්සලක් ද රුපියල් b බැගින් වූ පෑනක් ද රුපියල් 4 බැගින් වූ මකනයක් ද මිල දී ගැනීමට අවශ්‍ය මුළු මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(ii) එම වර්ගයේ පැන්සල් 2ක් ද පෑන් 3ක් ද මකන 4 ක් ද මිල දී ගැනීමට අවශ්‍ය මුළු මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(4) කුලී රථයක මූලික ගාස්තුව වශයෙන් රුපියල් 100ක් ද ගමන් කරන සෑම කිලෝමීටරයකට ම රුපියල් 50 බැගින් ද අය කරනු ලැබේ. එම කුලී රථයෙන් කිලෝමීටර x දුරක් යෑමට ගෙවිය යුතු මුළු මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(5) හාල් 1 kgක මිල රුපියල් x ද පිටි 1 kgක මිල රුපියල් y ද වේ.

(i) මෙම වර්ග දෙකෙන් ම 1 kg බැගින් මිලට ගැනීමට අවශ්‍ය මුළු මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(ii) හාල් 5 kgක් හා පිටි 2 kgක් මිල දී ගැනීමට අවශ්‍ය මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(iii) මෙම වර්ග දෙකෙන් ම 500 g බැගින් මිල දී ගැනීමට වැය වන මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(6) පහත දී ඇති වීජීය ප්‍රකාශන සුළු කරන්න.

(a) (i) $a + a + a$ (ii) $4x + 3x$

(iii) $p + 4p - 2p$ (iv) $8a - 5a - a$

(v) $a + 2 + 2a + 3$ (vi) $6x + 10 - 4x + 7$

(b) (i) $3a + 4b + a - 3a + 5$ (ii) $5x - 3y - 4x - 2y$

(iii) $4m - 3n - 4m - n + 8$ (iv) $6x + 7y - 8 - 5x + y - 2$

(v) $2p + 3q + 4r + p - 2q - 3r$

5.2 අඥාත තුනක් අඩංගු වීජීය ප්‍රකාශන ගොඩ නැගීම

අඥාත 1ක් හෝ 2ක් හෝ ඇති වීජීය ප්‍රකාශන ගොඩනගන ආකාරය අප 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. දැන් අපි අඥාත 3ක් සහිත වීජීය ප්‍රකාශන ගොඩනගන ආකාරය විමසා බලමු.

- රුපියල් x බැගින් වූ පොත් 10ක ද, රුපියල් y බැගින් වූ පෑන් 3ක ද රුපියල් z බැගින් වූ පැන්සල් 5ක ද මිල, වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වමු.

පොත් 10හි මිල = රුපියල් $x \times 10$ = රුපියල් $10x$

පෑන් 3හි මිල = රුපියල් $y \times 3$ = රුපියල් $3y$

පැන්සල් 5හි මිල = රුපියල් $z \times 5$ = රුපියල් $5z$

පොත් 10හි, පෑන් 3හි සහ පැන්සල් 5හි මුළු මුදල= රුපියල් $10x + 3y + 5z$

- කේක් මිශ්‍රණයක් සෑදීමට 1 kgක් රුපියල් x බැගින් වූ සීනි 500 gක් ද 1 kgක් රුපියල් y බැගින් වූ තිරිඟු පිටි 1 kgක් ද 1 kgක් රුපියල් z බැගින් වූ මාගරින් 500 gක් ද මිල දී ගැනීමට අවශ්‍ය මුළු මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වමු.

1 kgක් රුපියල් x බැගින් සීනි 500 gක මිල = රුපියල් $\frac{x}{2}$

1 kgක් රුපියල් y බැගින් තිරිඟු පිටි 1 kgක මිල = රුපියල් y

1 kgක් රුපියල් z බැගින් වූ මාගරින් 500 gක මිල = රුපියල් $\frac{z}{2}$

අවශ්‍ය මුළු මුදල = රුපියල් $\frac{x}{2} + y + \frac{z}{2}$

නිදසුන 1

බස් ඩිපෝවක් බස් රථ x සංඛ්‍යාවක් අංක 1 ගමන් මාර්ගය සඳහා ද බස් රථ y සංඛ්‍යාවක් අංක 2 ගමන් මාර්ගය සඳහා ද බස් රථ z සංඛ්‍යාවක් අධිවේගී මාර්ගවල ධාවනය සඳහා ද, තවත් බස් රථ 12ක් පාසල් සේවා සඳහා ද දිනක දී යොදවයි. දිනක දී එම ඩිපෝව මෙම මාර්ගවල ධාවනයේ යොදවන මුළු බස් රථ සංඛ්‍යාව වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

මාර්ග අංක 1, මාර්ග අංක 2, අධිවේගී මාර්ගවල ධාවනය සහ පාසල් සේවා සඳහා දිනක දී යොදන මුළු බස් සංඛ්‍යාව $\} = x + y + z + 12$

නිදසුන 2

1 kgක් රුපියල් x බැගින් වූ හාල් 2 kgක් ද 1 kgක් රුපියල් y බැගින් වූ සීනි 500gක් ද 1 kgක් රුපියල් z බැගින් වූ පිටි 250 gක් ද නවීන් මිල දී ගෙන රුපියල් 500ක් වෙළෙන්දාට දුන් පසු නවීන්ට ලැබෙන ඉතිරි මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

1 kgක් රුපියල් x බැගින් හාල් 2 kgක මිල = රුපියල් $2x$

1 kgක් රුපියල් y බැගින් සීනි 500 gක මිල = රුපියල් $\frac{y}{2}$

1 kgක් රුපියල් z බැගින් පිටි 250 gක මිල = රුපියල් $\frac{z}{4}$

හාල් 2 kgක, සීනි 500 gක සහ පිටි 250 gක මිල $\}$ = රුපියල් $(2x + \frac{y}{2} + \frac{z}{4})$

ඔහු වෙළෙන්දාට ලබා දුන් මුදල = රුපියල් 500

නවීන්ට ලැබෙන ඉතිරි මුදල = රුපියල් $500 - (2x + \frac{y}{2} + \frac{z}{4})$

5.1 අභ්‍යාසය

(1) එක්තරා පවුලක සාමාජිකයෝ තිදෙනෙක් වෙති. මවගේ වයස අවුරුදු x වලින් ද පියාගේ වයස අවුරුදු y වලින් ද, පුතාගේ වයස අවුරුදු z වලින් ද දැක්වේ. මේ අනුව,

(i) තිදෙනාගේ වයස්හි එකතුව වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(ii) අවුරුදු 5කට පසුව තිදෙනාගේ වයස්වල එකතුව වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(iii) පියාගේ හා පුතාගේ වයස්වල වෙනස වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(iv) පුතා ඉපදෙන විට මවගේ හා පියාගේ වයස්වල එකතුව වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(2) පුවත්පතක මිල රුපියල් p විය. එම මිල රුපියල් 5කින් වැඩි විය.

(i) එම පුවත්පතෙහි නව මිල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(ii) එම පුවත්පත් පිටපත් දෙකක් ගැනීමට දැන් වැය වන මුදල කොපමණ දැයි වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(iii) පුවත්පතක පිටපතක් මුද්‍රණය සඳහා රුපියල් q මුදලක් වැය වේ. නව මිල අනුව පිටපතක් විකිණීමෙන් ලැබෙන ලාභය වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(iv) මුද්‍රණයට අමතරව බෙදා හැරීම සඳහා එක් පිටපතකට වැය කරන මුදල රුපියල් r වේ. මේ අනුව මෙම පුවත්පත් 10කින් දැන් ලැබෙන ලාභය වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(3) ටැංකියක ජල ලීටර v ප්‍රමාණයක් ඇත. එම ටැංකියෙන් පැයකට ලීටර p බැගින් ජලය පිටවන අතර, පැයකට ලීටර q බැගින් ටැංකිය තුළට ජලය ගලා එයි. පැය 3කට පසු ටැංකියේ ඇති ජල ප්‍රමාණය සඳහා වීජීය ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.

(4) ආසන 700ක් ඇති නාට්‍ය ශාලාවක එකක් රුපියල් 1000 බැගින් වූ පළමු පන්තියේ අවසරපත් x සංඛ්‍යාවක් ද එකක් රුපියල් 500 බැගින් වූ දෙවන පන්තියේ අවසරපත් y සංඛ්‍යාවක් ද එකක් රුපියල් 300 බැගින් වූ තුන් වන පන්තියේ අවසරපත් z සංඛ්‍යාවක් ද එක් රංගනයක් සඳහා නිකුත් කරන ලදි.

(i) විකුණූ මුළු අවසරපත් ප්‍රමාණය,

(ii) එම රංගන වාරයේ දී නාට්‍ය ශාලාවේ හිස් වී තිබූ ආසන සංඛ්‍යාව,

(iii) අවසරපත්වලින් ලැබුණු මුළු ආදායම,

(iv) අවසරපත්වලින් ලැබූ ආදායමෙන් හරි අඩක් සහ තවත් රුපියල් 100 000ක් නාට්‍ය නිෂ්පාදකයාට ගෙවූ විට ඉතිරි වන මුදල,

සඳහා වීජීය ප්‍රකාශන ගොඩනගා ලියන්න.

5.3 වීජීය ප්‍රකාශනයක් සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

- **වීජීය ප්‍රකාශනයක්, ධන සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම**

➢ පන්තියක ළමයින්ට බෙදා දීමට සූදානම් කළ එක් තෑගි පාර්සලයක පොත් x ප්‍රමාණයක් සහ පෑන් y ප්‍රමාණයක් බැගින් ඇත. එවැනි තෑගි පාර්සල් 8ක් සැකසීමට අවශ්‍ය පොත් සහ පෑන් ප්‍රමාණය සොයමු.

I ක්‍රමය

එක් පාර්සලයක ඇති පොත් සහ පෑන් ගණන $= x + y$
එවැනි පාර්සල් 8ක ඇති පොත් සහ පෑන් ගණන $= (x + y) \times 8$
$(x + y) \times 8$ යන්න $8\,(x + y)$ ලෙස ද ලියනු ලැබේ.

II ක්‍රමය

එක් තෑගි පාර්සලයක ඇති පොත් ගණන $= x$
එවැනි පාර්සල් 8ක් සැකසීමට අවශ්‍ය පොත් ගණන $= x \times 8$
$= 8x$
එක් තෑගි පාර්සලයක ඇති පෑන් ගණන $= y$
එවැනි තෑගි පාර්සල් 8ක් සැකසීමට අවශ්‍ය පෑන් ගණන $= 8 \times y$
$= 8y$
එනම්, තෑගි පාර්සල් 8ක් සැකසීමට අවශ්‍ය පොත් සහ පෑන් ගණන $= 8x + 8y$

මෙයින් පැහැදිලි වන්නේ $8(x + y) = 8x + 8y$ බවයි.

$$\therefore\ 8(x + y) = 8x + 8y$$

- බෝල අසුරූ පෙට්ටියක මුළු ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් x වේ. පෙට්ටියේ පමණක් ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් y වේ. එවැනි බෝල අසුරූ පෙට්ටි 5ක ඇති බෝලවල මුළු ස්කන්ධය සොයමු.

I ක්‍රමය

පෙට්ටියක ඇති බෝලවල ස්කන්ධය $= x - y$
පෙට්ටි 5ක ඇති බෝලවල ස්කන්ධය $= 5(x - y)$

II ක්‍රමය

බෝල අසුරූ පෙට්ටි 5හි මුළු ස්කන්ධය $= 5x$
බෝල නොමැතිව හිස් පෙට්ටි 5හි මුළු ස්කන්ධය $= 5y$
පෙට්ටි 5හි ඇති බෝලවල ස්කන්ධය $= 5x - 5y$

මෙයින් පැහැදිලි වන්නේ $5(x - y) = 5x - 5y$ බවයි.

$$\therefore\ 5(x - y) = 5x - 5y$$

වීජීය ප්‍රකාශනයක්, සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමේ දී එම වීජීය ප්‍රකාශනයේ ඇති එක් එක් පදය, එම සංඛ්‍යාවෙන් ගුණ කරනු ලැබේ.

නිදසුන 1

සුළු කරන්න.

(i) $2(a+b)$ (ii) $3(3x+y)$ (iii) $3(4x-7)$ (iv) $8(8y-7x+q)$

(i) $2(a+b) = 2\times a + 2\times b$
$= 2a + 2b$

(ii) $3(3x+y) = 3\times 3x + 3\times y$
$= 9x + 3y$

(iii) $3(4x-7) = 3\times 4x - 3\times 7$
$= 12x - 21$

(iv) $8(8y-7x+q) = 64y - 56x + 8q$

5.2 අභ්‍යාසය

(1) හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

(i) $2(x+7) = 2x + ...$ (ii) $5(6+a) = 30 + ...$ (iii) $8(4-y) = 32 - .....$
(iv) $6(x-y) = ... - 6y$ (v) $3(x-2y+z-5) = ... - 6y + ... - .....$

(2) සුළු කරන්න.

(i) $5(a+4)$ (ii) $7(x+5)$ (iii) $6(2x+4)$
(iv) $4(4c+7)$ (v) $5(y-2)$ (vi) $3(3-x)$
(vii) $2(m+n-2p)$ (viii) $4(x-y+7)$ (ix) $2(x-2y-q)$

(3) පුද්ගලයකුගේ දෛනික වැටුප රුපියල් x වන අතර, අතිකාල දීමනා පැයකට රුපියල් y වේ. ඔහු වැඩ කළ දින 5ක් තුළ සෑම දිනක ම පැය 2 බැගින් රාජකාරි කාලයට අමතර කාලයක් වැඩ කළේ නම්,

(i) ඉහත දින පහට අතිකාල දීමනා සමඟ ඔහුගේ මුළු වැටුප වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(ii) ඔහු ලබා ගෙන ඇති ණය මුදලක් සඳහා දිනකට ඔහුගේ වැටුපෙන් රුපියල් 150ක් අඩු කරන්නේ නම්, එම දින 5 සඳහා ඔහු අතට ලැබෙන මුළු මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වා, එය සුළු කරන්න.

(4) ගුරු මහත්මියක් වර්ෂ අවසාන පරීක්ෂණයෙන් ප්‍රථම ස්ථාන දිනූ ළමයි තිදෙනකුට දීම සඳහා පොත් 5ක් හා පෑන් 2ක් අඩංගු ත්‍යාග පාර්සල් 3ක් මිලට ගන්නී ය.

(i) අභ්‍යාස පොතක මිල රුපියල් a ද පෑනක මිල රුපියල් b ද නම්, එවැනි ත්‍යාග පාර්සලයක මිල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(ii) ත්‍යාග පාර්සල් 3 සඳහා ගෙවූ මුළු මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වා, එය සුළු කරන්න.

(5) තේ ඇසුරුමක ඇති තේවල ස්කන්ධය ග්‍රෑම් pවලින් ද ඇසුරුමේ පමණක් ස්කන්ධය ග්‍රෑම් qවලින් ද නිරූපණය කර ඇත.

(i) එවැනි, ඇසුරුම් 20ක මුළු ස්කන්ධය සඳහා වීජීය ප්‍රකාශනයක් ලබා ගෙන එය සුළු කරන්න.

(ii) ස්කන්ධය ග්‍රෑම් t වූ පෙට්ටියක ඉහත (i)හි සඳහන් තේ ඇසුරුම් 20ක් අසුරා ඇත. එවැනි පෙට්ටි 12ක මුළු ස්කන්ධය සඳහා වීජීය ප්‍රකාශනයක් ලබා ගෙන, එය සුළු කරන්න.

• වීජීය ප්‍රකාශනයක්, සෘණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

වීජීය ප්‍රකාශනයක් -2, -1 වැනි සෘණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමේ දී එම සංඛ්‍යාව සදිශ සංඛ්‍යාවක් ලෙස සලකා වීජීය ප්‍රකාශනයේ එක් එක් පදය එම සදිශ සංඛ්‍යාවෙන් ගුණ කළ යුතු ය.

නිදසුන 2

සුළු කරන්න.

(i) $-2\,(a+6)$ (ii) $-5\,(6-x)$

(iii) $-\,(2m-3n)$ (iv) $-4\,(2x+3y-2z)$

(i) $-2\,(a+6) = (-2)\times a + (-2)\times 6$
$= -2a - 12$

(ii) $-5\,(6-x) = (-5)\times 6 - (-5)\times x$
$= -30 + 5x$

(iii) $-\,(2m-3n) = (-1)\times 2m - (-1)\times 3n$
$= -2m - (-3)n$
$= -2m + 3n$

(iv) $-4\,(2x+3y-2z) = (-4)\times 2x + (-4)\times 3y - (-4)\times 2z$
$= -8x + (-12y) - (-8z)$
$= -8x - 12y + 8z$

5.3 අභ්‍යාසය

(1) හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

(i) $-3\,(x+4) = -3x - \ldots\ldots$ (ii) $-3\,(x-4) = -3x + \ldots\ldots$

(iii) $-2\,(y+2) = -2y - \ldots\ldots$ (iv) $-2\,(y-2) = -2y + \ldots\ldots$

(v) $-\,(m+2) = \ldots\ldots - 2$ (vi) $-\,(m-2) = \ldots\ldots + 2$

(vii) $-4\,(2x+3) = \ldots\ldots -12$ (viii) $-4\,(2x-3y+1) = \ldots\ldots +12y - \ldots\ldots$

(2) සුළු කරන්න.

(i) $-3\ (x + 5)$ (ii) $-2\ (2x + 1)$ (iii) $-2\ (4 + x\ )$
(iv) $-6\ (a - 6)$ (v) $-\ (x + 5)$ (vi) $-\ (x - 3)$
(vii) $-2\ (8 + x + y)$ (viii) $-6\ (3b - 2 + 3a)$ (ix) $-\ (a - c - 3x)$
(x) $-3\ (6 - 2x + 3b)$

(3) ජයමිණී එකක් රුපියල් 35 බැගින් පොල් ගෙඩි x ප්‍රමාණයක් සහ එකක් රුපියල් 58 බැගින් අඹ ගෙඩි y ප්‍රමාණයක් මිල දී ගෙන වෙළෙන්දාට රුපියල් 1000ක් දුන් විට ඇයට ලැබෙන ඉතිරි මුදල් ප්‍රමාණය සඳහා වීජීය ප්‍රකාශනයක් ලබාගෙන එය සුළු කරන්න.

5.4 වීජීය පදයක්, වීජීය පදයකින් ගුණ කිරීම

දැන් අපි වීජීය පදයක්, වීජීය පදයකින් ගුණ කිරීම සලකා බලමු.

අපි $5x$ හා $3a$ වීජීය පදවල ගුණිතය ලබා ගනිමු.

$$\begin{aligned}(5x) \times (3a) &= 5x \times 3a\\ &= 5 \times x \times 3 \times a\\ &= 5 \times 3 \times x \times a\\ &= 15xa\end{aligned}$$

එසේ ම, $2p \times 5c = 2 \times p \times 5 \times c = 2 \times 5 \times p \times c = 10pc$

$8r \times 3y = 8 \times r \times 3 \times y = 8 \times 3 \times r \times y = 24ry$

ඒ අනුව, වීජීය පදයක්, වීජීය පදයකින් ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන වීජීය පදයේ,

- සංගුණකය වන්නේ පළමු වීජීය පද දෙකේ සංගුණකවල ගුණිතය ද,
- අඥාත පදයන්ගේ ගුණිතය වන්නේ පළමු වීජීය පද දෙකේ අඥාතවල ගුණිතය ද වේ.

නිදසුන 1

සුළු කරන්න.

(i) $4m \times 3n$ (ii) $8k \times 5y$ (iii) $x \times 5y$
(iv) $2y \times (-2y)$ (v) $2m \times (-7xy)$ (vi) $(-2x) \times 7yz \times 2a$

(i) $4m \times 3n = (4 \times 3) \times (m \times n) = 12mn$
(ii) $8k \times 5y = (8 \times 5) \times (k \times y) = 40ky$
(iii) $x \times 5y = (1 \times 5) \times (x \times y) = 5xy$
(iv) $2y \times (-2y) = (2 \times -2) \times (y \times y) = -4y^2$
(v) $2m \times (-7xy) = (2 \times -7) \times (m \times xy) = -14mxy$
(vi) $(-2x) \times 7yz \times 2a = (-2 \times 7 \times 2) \times (x \times yz \times a) = -28axyz$

5.4 අභ්‍යාසය

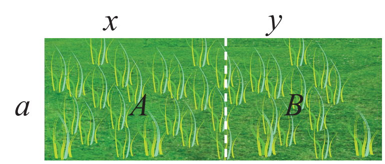
(1) සුළු කරන්න.

(i) $a \times 2b$ (ii) $2a \times 3b$ (iii) $a \times (-2b)$

(iv) $(-3a) \times 2b$ (v) $(-3x) \times (-4y)$ (vi) $(-5k) \times (-2k)$

(vii) $4p \times (-r)$ (viii) $4y \times (-3y)$ (ix) $ab \times c \times (-4x)$

5.5 වීජීය ප්‍රකාශනයක්, වීජීය පදයකින් ගුණ කිරීම



සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ඉඩමක් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි A හා B ලෙස කොටස් දෙකකට වෙන් කර ඇත. බිම් කොටස් දෙක ම සෘජුකෝණාස්‍රාකාර වන අතර, පළලින් සමාන ය. මුළු ඉඩමේ වර්ගඵලය සොයමු.

I ක්‍රමය

A කොටසේ වර්ගඵලය $= a \times x = ax$

B කොටසේ වර්ගඵලය $= a \times y = ay$

මේ අනුව මුළු ඉඩමේ වර්ගඵලය $= ax + ay$

මුළු ඉඩමේ වර්ගඵලය පහත ආකාරයට ද ලබාගත හැකි ය.

II ක්‍රමය

මුළු ඉඩමේ දිග $= (x + y)$

ඉඩමේ පළල $= a$

$\therefore$ මුළු ඉඩමේ වර්ගඵලය $= a\,(x + y)$

මේ අනුව, $a\,(x + y) = ax + ay$ බව පැහැදිලි වේ.

$$\therefore\ a\,(x + y) = ax + ay$$

වීජීය ප්‍රකාශනයක්, දී ඇති වීජීය පදයකින් ගුණ කිරීමේ දී එම වීජීය ප්‍රකාශනයේ සෑම පදයක් ම දී ඇති වීජීය පදයෙන් ගුණ කළ යුතු ය.

නිදසුන 1

සුළු කරන්න.

(i) $y(3x+5)$ (ii) $2y\,(3x+5)$ (iii) $(-y)\,(3x+5)$

(iv) $(-2y)\,(3x+5)$ (v) $2y\,(5y-3x)$

(i) $y\,(3x+5) = y \times 3x + y \times 5$
$= 3 \times y \times x + 5 \times y$
$= 3xy + 5y$

(ii) $2y\,(3x+5) = 2y \times 3x + 2y \times 5$
$= 2 \times 3 \times y \times x + 2 \times 5 \times y$
$= 6xy + 10y$

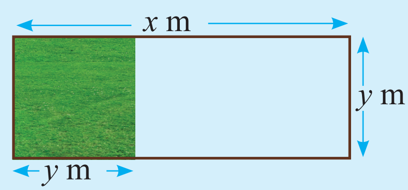
(iii) $(-y)\,(3x+5) = (-y) \times 3x + (-y) \times 5$
$= (-1) \times 3 \times y \times x + (-1) \times 5 \times y$
$= -3xy - 5y$

(iv) $(-2y)\,(3x+5) = (-2y) \times 3x + (-2y) \times 5$
$= (-2) \times 3 \times y \times x + (-2) \times 5 \times y$
$= -6xy - 10y$

(v) $2y\,(5y-3x) = 2y \times 5y - 2y \times 3x$
$= 2 \times 5 \times y \times y - 2 \times 3 \times x \times y$
$= 10y^2 - 6xy$

නිදසුන 2

දිග මීටර x හා පළල මීටර y වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර පිට්ටනියක් ඇත. එහි රූපයේ පරිදි, එක් පැත්තක දිග මීටර y වූ සමචතුරස්‍රාකාර බිම් කැබැල්ලක තණකොළ වවා ඇත. ඉතිරි කොටසේ වර්ගඵලය වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වා, එය සුළු කරන්න.



ඉතිරි බිම් කොටසේ දිග $= x - y$

ඉතිරි බිම් කොටසේ පළල $= y$

ඉතිරි බිම් කොටසේ වර්ගඵලය $= (x-y)\,y$
$= x \times y - y \times y$
$= xy - y^2$

5.5 අභ්‍යාසය

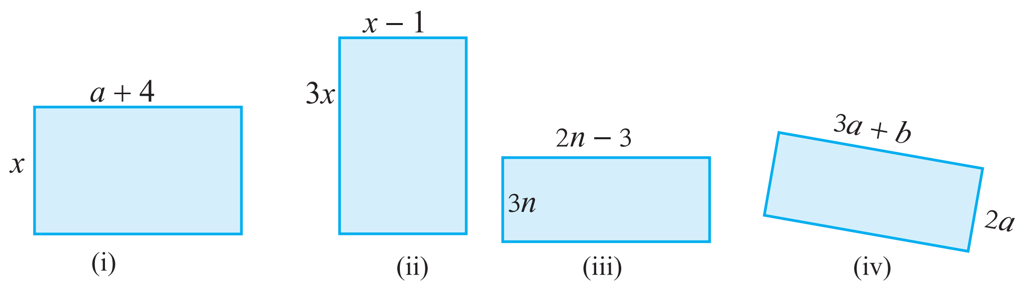
(1) සුළු කරන්න.

(i) $3x\,(2y+1)$ (ii) $3x(2y-1)$ (iii) $3q(4p-7)$

(iv) $(-3q)\,(4p+8)$ (v) $2x(4p+5y)$ (vi) $2p(4p+5y)$

(vii) $2q(xq-z)$ (viii) $(-2q)\,(x-4zq)$

(2) පහත දී ඇති එක් එක් සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හැඩැති රූපයේ වර්ගඵලය වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වා, සුළු කරන්න.



5.6 වීජීය ප්‍රකාශන දෙකක ඓක්‍යය සුළු කිරීම

- **සජාතීය වීජීය පද**

x හා $2x$ වැනි එක ම අඥාතයක් ඇති වීජීය පද **සජාතීය වීජීය පද** ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

$3xy$ හා $5xy$ යන වීජීය පදවල එක් එක් පදයේ සංගුණකය ගුණ කර ඇති අඥාත පද දෙකේ ගුණිතය වන xy, පද දෙකට ම පොදු වේ. එවැනි වීජීය පද ද **සජාතීය වීජීය පද** වේ.

- **විජාතීය වීජීය පද**

$2x$ හා $4y$ වැනි වෙනස් අඥාත ඇති වීජීය පද **විජාතීය වීජීය පද** වන බව 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

$3x^2y$ හා $5xy^2$ යන වීජීය පද දෙක සලකමු.

$3x^2y$හි සංගුණකය 3 ද එම සංගුණකයෙන් ගුණ කර ඇති අඥාතවල ගුණිතය x^2y ද වේ. $5xy^2$හි සංගුණකය 5 ද, එම සංගුණකයෙන් ගුණ කර ඇති අඥාතවල ගුණිතය xy^2 ද වේ.

මෙම වීජීය පද දෙකේ එක් එක් පදයේ සංගුණකයෙන් ගුණ කර ඇති අඥාතවල ගුණිතය පද දෙකට ම පොදු නො වේ.

එම නිසා මේ ආකාරයේ වීජීය පද සජාතීය නොවේ. මෙවැනි පද **විජාතීය වීජීය පද** ලෙස හැඳින්වේ.

සජාතීය වීජීය පද එකතු කිරීම හෝ අඩු කිරීම හෝ මගින් එම පද එක් පදයකට සුළු කර ගත හැකි ය.

නිදසුන 1

$6t + 5$ සහ $2t + y + 3$ එකතු කර සුළු කරන්න.

$$6t + 5 + 2t + y + 3 = 6t + 2t + y + 5 + 3$$
$$= 8t + y + 8$$

නිදසුන 2

සුළු කරන්න.

(i) $(2x - y + 8) + 2(3y - 10)$ (ii) $(7a - 4b + 2bc) + 2b(4a - 2c + 5)$

(i) $(2x - y + 8) + 2\ (3y - 10) = 2x - y + 8 + 6y - 20$
$$= 2x + 5y - 12$$

(ii) $(7a - 4b + 2bc) + 2b(4a - 2c + 5) = 7a - 4b + 2bc + 8ab - 4bc + 10b$
$$= 7a + 6b - 2bc + 8ab$$

5.6 අභ්‍යාසය

(1) සුළු කරන්න.

(i) $3\ (a + 5b) + a\ (a + 4)$ (ii) $y\ (10 - y) + 3\ (y - 2)$

(iii) $2\ (8a - 5b) + 3\ (5a - 12)$ (iv) $3\ (y - 3) + (8 - 6y + x)$

(v) $a\ (a - 2b) + b\ (b + 2a - c)$ (vi) $5\ (x - y + z) + (4x + 3y)$

5.7 වීජීය ප්‍රකාශන දෙකක අන්තරය සුළු කිරීම

දැන් අපි වීජීය ප්‍රකාශනයකින් තවත් වීජීය ප්‍රකාශනයක් අඩු කර සුළු කරමු.

$(2a + 7)$ න් $(a + 6)$ අඩු කරමු.

$$(2a + 7) - (a + 6) = 2a + 7 + (-1) \times (a + 6)$$
$$= 2a + 7 + (-1) \times a + (-1) \times 6$$
$$= 2a + 7 + (-a) + (-6)$$
$$= 2a + 7 - a - 6$$
$$= 2a - a + 7 - 6$$
$$= a + 1$$

මෙහි දී අඩු කරන වීජීය ප්‍රකාශනයේ එක් එක් පදය (-1)න් ගුණ කර පළමු ප්‍රකාශනයට එකතු කිරීමෙන් පිළිතුර ලැබී ඇත.

නිදසුන 1

සුළු කරන්න.

(i) $(4x + 3) - (2x - 3)$ (ii) $(3x + 7y) - (2x - 3y - z)$

(iii) $(10a - 8b + c) - 2\ (4a + b)$ (iv) $a(3a + 1) - a(a - 5)$

(i) $(4x + 3) - (2x - 3) = 4x + 3 + (-1) \times (2x - 3)$; [$(2x - 3)$, (-1)න් ගුණ කිරීම]

$= 4x + 3 + (-1) \times 2x + (-1) \times (-3)$

$= 4x + 3 + (-2x) + 3$

$= 4x + 3 - 2x + 3$

$= 4x - 2x + 3 + 3$

$= 2x + 6$

(ii) $(3x + 7y) - (2x - 3y - z) = 3x + 7y - 2x + 3y + z$; [$(2x - 3y - z)$, (-1)න් ගුණ කිරීම]

$= 3x - 2x + 7y + 3y + z$

$= x + 10y + z$

(iii) $(10a - 8b + c) - 2\ (4a + b) = 10a - 8b + c - 8a - 2b$; [$(4a + b)$, -2න් ගුණ කිරීම]

$= 10a - 8a - 8b - 2b + c$

$= 2a - 10b + c$

(iv) $a(3a + 1) - a\ (a - 5) = a \times 3a + a \times 1 - a \times a + a \times 5$

$= 3a^2 + a - a^2 + 5a$

$= 2a^2 + 6a$

5.7 අභ්‍යාසය

(1) සුළු කරන්න.

(i) $4\ (x + 2) - 2\ (x + 2)$ (ii) $4\ (x - 6) - 6\ (2 + x)$

(iii) $3\ (x - 2) - (x + 2)$ (iv) $4\ (y - 5x) - 2\ (y + 3x + z)$

(v) $4x\ (x + 2) - 3x\ (x - 3)$ (vi) $-6a\ (a - 3) - 3\ (a - 1 + b)$

(2) සුළු කරන්න.

(i) $-(y + 1) - 3\ (y + 2)$ (ii) $-3\ (y - 2) - 3\ (6 - y)$

(iii) $-(2 - a) - 3\ (a + 8)$ (iv) $-x\ (x + 3) - 2x\ (1 - x)$

(v) $a\ (a + 6) - a\ (a + 2)$ (vi) $a\ (2a - 1) - a\ (6 - a)$

5.8 අඥාත තුනක් තෙක් අඩංගු වීජීය ප්‍රකාශනයක එක් එක් අඥාතය සඳහා දී ඇති අගයන් ආදේශය

වීජීය ප්‍රකාශනයක අඥාත පදයන්ට සංඛ්‍යාත්මක අගයන් යෙදීම ආදේශ කිරීම බව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. ආදේශ කිරීම මගින් වීජීය ප්‍රකාශනයකට සංඛ්‍යාත්මක අගයක් ලැබේ.

දැන් අපි අඥාත පද තුනක් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනයක අඥාත සඳහා සංඛ්‍යාත්මක අගයන් ආදේශ කර, එම වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයමු.

$p = 4, q = 2$ සහ $r = -3$ වන විට, $2p + q - r + 1$ ප්‍රකාශනයේ අගය සොයමු.

$$\begin{aligned} 2p + q - r + 1 &= 2 \times 4 + 2 - (-3) + 1 \\ &= 8 + 2 + 3 + 1 \\ &= 14 \end{aligned}$$

දැන් අපි වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනයක අඩංගු අඥාත සඳහා සංඛ්‍යාත්මක අගයන් ආදේශ කර, එම වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයමු.

$x = 2,\ y = 5$ සහ $z = 10$ වන විට, $3(x + y) + z$ වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයමු.

$$\begin{aligned} 3(x + y) + z &= 3(2 + 5) + 10 \\ &= 3 \times 7 + 10 \\ &= 21 + 10 \\ &= 31 \end{aligned}$$

හෝ

$$\begin{aligned} 3(x + y) + z &= 3x + 3y + z \\ &= 3 \times 2 + 3 \times 5 + 10 \\ &= 6 + 15 + 10 \\ &= 31 \end{aligned}$$

නිදසුන 1

$x = 4, y = 3$ සහ $z = 2$ වන විට, $2x - y - 2z$ ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

$$\begin{aligned} 2x - y - 2z &= 2 \times 4 - 1 \times 3 - 2 \times 2 \\ &= 8 - 3 - 4 \\ &= 1 \end{aligned}$$

නිදසුන 2

$p = 5, q = -2$ සහ $r = -3$ වන විට, $-p + 2q - 3r + 7$ ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

$$\begin{aligned} -p + 2q - 3r + 7 &= -1 \times 5 + 2 \times (-2) - 3 \times (-3) + 7 \\ &= (-5) + (-4) - (-9) + 7 \\ &= (-9) + (+9) + 7 \\ &= 0 + 7 \\ &= 7 \end{aligned}$$

නිදසුන 3

$a = 4, \quad b = 5$ සහ $c = 8$ වන විට, $6\,(2a - b) - c$ වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

$$\begin{aligned} 6\,(2a - b) - c &= 6\,(2 \times 4 - 5) - 8 \\ &= 6\,(8 - 5) - 8 \\ &= 6 \times 3 - 8 \\ &= 18 - 8 = 10 \end{aligned}$$

නිදසුන 4

$k = 4, \quad l = 1$ සහ $r = -3$ වන විට, $10\,(k - l) + r$ වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

$$\begin{aligned} 10\,(k - l) + r &= 10\,(4 - 1) + (-3) \\ &= 10 \times 3 - 3 \\ &= 30 - 3 = 27 \end{aligned}$$

නිදසුන 5

$5x + 3y - 4x - y + 8$ ප්‍රකාශනය සුළු කර, $x = 2, \quad y = -1$ වන විට, වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

$$\begin{aligned} 5x + 3y - 4x - y + 8 &= 5x - 4x + 3y - y + 8 \\ &= x + 2y + 8 \end{aligned}$$

මෙම වීජීය ප්‍රකාශනයෙහි ඇති අඥාතවලට දී ඇති අගයන් ආදේශයෙන්,

$$\begin{aligned} x + 2y + 8 &= 2 + 2\,(-1) + 8 \\ &= 2 + (-2) + 8 \\ &= 0 + 8 = 8 \end{aligned}$$

නිදසුන 6

$4\,(a - 2b) + 2\,(b - 3c)$ ප්‍රකාශනය සුළු කර, $a = 3, \quad b = 1, c = -1$ වන විට වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

$$\begin{aligned} 4\,(a - 2b) + 2\,(b - 3c) &= 4 \times a - 4 \times 2b + 2 \times b - 2 \times 3c \\ &= 4a - 8b + 2b - 6c \\ &= 4a - 6b - 6c \end{aligned}$$

මෙම වීජීය ප්‍රකාශනයෙහි ඇති අඥාතවලට, දී ඇති අගයන් ආදේශ කළ විට,

$$\begin{aligned} 4a - 6b - 6c &= 4 \times 3 - 6 \times 1 - 6 \times (-1) \\ &= 12 - 6 + 6 \\ &= 12 \end{aligned}$$

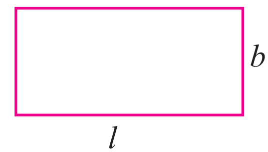
5.8 අභ්‍යාසය

(1) $x = -3, y = -1, z = 0$ වන විට, පහත දී ඇති එක් එක් ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

(i) $x + y$ (ii) $y + 3z + 7$ (iii) $x - 4y + 4z$

(iv) $x + y - z$ (v) $z\ (2x - 3y)$ (vi) $5y - 4z + 3x$

(2) මෙහි දැක්වෙන සෘජුකෝණාස්‍රයේ දිග l cm ද පළල b cm ද වේ.



(i) මෙහි පරිමිතිය දැක්වීමට වීජීය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) $l = 10$ cm හා $b = 7$ cm වන විට සෘජුකෝණාස්‍රයේ පරිමිතිය සොයන්න.

(iii) $b = 5$ cm හා l, bමෙන් දෙගුණයක් වන විට, එහි පරිමිතිය සොයන්න.

(iv) $b = 12$ cm හා l, bට වඩා 8 cmකින් වැඩි වන විට සෘජුකෝණාස්‍රයේ පරිමිතිය සොයන්න.

(3) $2x - 9y - 4z + 7$ යන වීජීය ප්‍රකාශනය සලකන්න.

(i) $x = 4, y = 3$ සහ $z = -2$ වන විට, එම වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

(ii) $x = 10, y = 15$ සහ $z = -1$ වන විට, එම වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

(iii) $x = -4, y = -3$ සහ $z = -2$ වන විට, එම වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

(iv) $x = 2, y = -3$ සහ $z = 0$ වන විට, ඉහත වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

(4) පහත දී ඇති වගු සම්පූර්ණ කරන්න.

(a)

ප්‍රකාශනය	අඥාතවල අගයන්	වීජීය ප්‍රකාශනයෙහි අඥාතවලට අගයන් ආදේශයෙන් පසු වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය
$3x + 2y + 10$ $2p - 3q - 4r$ $4a - b + 5c$	$x = 4, y = 3$ $p = 1, q = 2, r = -3$ $a = 2, b = -4, c = 1$	

(b)

ප්‍රකාශනය	අඥාතවල අගයන්	වීජීය ප්‍රකාශනයෙහි අඥාතවලට අගයන් ආදේශයෙන් පසු වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය
$3(x + y) + 10z$ $4(a + 3b) + c$ $10(m + n) - k$ $100 - 3(p + 2q)$ $2(a + 2b) + 5(a - b)$	$x = -1, y = 3, z = 2$ $a = 5, b = 1, c = -10$ $m = 3, n = -1, k = 8$ $p = 4, q = -5$ $a = 4, b = -1$	

(5) පහත දී ඇති එක් එක් ප්‍රකාශනය සුළු කර, දී ඇති අගයන් ආදේශයෙන් එක් එක් ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

(i) $a = 7$ සහ $b = 1$ වන විට,
$10(a + 2b) + 3(a - 5b)$

(ii) $m = 9$ සහ $n = -2$ වන විට,
$4(m + 3n) + m + 5n$

(iii) $p = 2$ සහ $q = 3$ වන විට,
$7(2p - q) - 10p + 3q - 8$

(iv) $a = 1, b = 2$ සහ $c = -3$ වන විට,
$3(2a + 7b) + 3(b + 3c) - 10$

(v) $x = 8, y = -1$ සහ $l = -2$ වන විට,
$4(x - 5y) - 3(7 - x) + 8l$

සාරාංශය

- වීජීය ප්‍රකාශනයක් සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කරන විට එම වීජීය ප්‍රකාශනයේ සෑම පදයක් ම, එම සංඛ්‍යාවෙන් ගුණ කළ යුතු ය.
- වීජීය පදයක්, වීජීය පදයකින් ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන වීජීය පදයේ, සංගුණකය වන්නේ පළමු වීජීය පද දෙකේ සංගුණකවල ගුණිතය ද, අඥාත පදයන්ගේ ගුණිතය වන්නේ පළමු වීජීය පද දෙකේ අඥාතවල ගුණිතය ද වේ.
- වීජීය ප්‍රකාශනයක්, වීජීය පදයකින් ගුණ කිරීමේ දී එම වීජීය ප්‍රකාශනයේ සෑම වීජීය පදයක් ම වීජීය ප්‍රකාශනය ගුණ කළ යුතු වීජීය පදයෙන් ගුණ කළ යුතු ය.
- වීජීය ප්‍රකාශනයක අඥාත පදයන්ට සංඛ්‍යාත්මක අගයන් ආදේශ කිරීමෙන්, එම වීජීය ප්‍රකාශනයට සංඛ්‍යාත්මක අගයක් ලැබේ.

6

ඝන වස්තු

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- සවිධි අෂ්ටතලය, සවිධි ද්වාදසතලය හා සවිධි විංසතිතලය යන ඝන වස්තුවල ආකෘති සැකසීමට,
- එම ඝන වස්තුවල දාර, ශීර්ෂ හා මුහුණත් ගණන ඇසුරෙන් ඔයිලර් සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීමට සහ
- දෙන ලද ඝන වස්තු අතුරින් ප්ලේටෝ කැට වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට සහ ඒවායේ ලක්ෂණ විස්තර කිරීමට

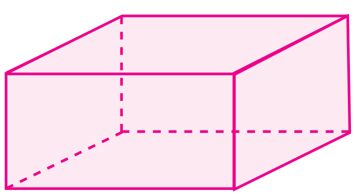
හැකියාව ලැබේ.

6.1 ඝන වස්තු

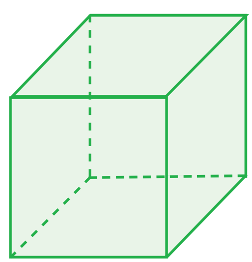
අවකාශයේ යම් ඉඩක් ගන්නා නියත හැඩයක් ඇති වස්තු, ඝන වස්තු ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

තව ද ඝනවස්තුවල මතුපිට, තල පෘෂ්ඨ කොටස්වලින් හෝ වක්‍ර පෘෂ්ඨ කොටස්වලින් හෝ සමන්විත වන බවත් ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

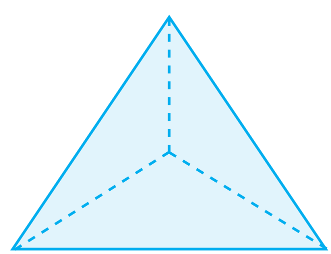
6 සහ 7 ශ්‍රේණිවල දී ඔබ විසින් අධ්‍යයනය කරන ලද ඝන වස්තු කිහිපයක රූප සටහන් පහත දැක්වේ.



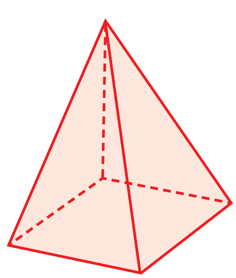
ඝනකාභය



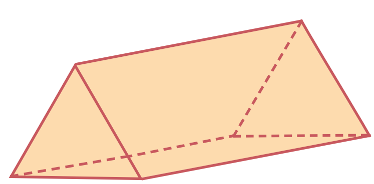
ඝනකය



සවිධි චතුස්තලය



පතුල සමචතුරස්‍ර පිරමීඩය



ත්‍රිකෝණ ප්‍රිස්මය

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

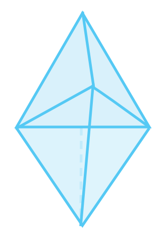
ඝන වස්තුව	දාර ගණන	මුහුණත් ගණන	ශීර්ෂ ගණන
ඝනකාභය	12	6	8
ඝනකය			
සවිධි චතුස්තලය			
සමචතුරස්‍ර පිරමීඩය			
ත්‍රිකෝණ ප්‍රිස්මය			

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් ඝන වස්තුව සෑදීම සඳහා යොදා ගන්නා පතරම්වල රූප සටහන් ඇඳ දක්වන්න.

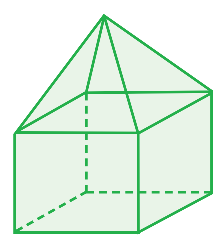
(i) සමචතුරස්‍ර පිරමීඩය

(ii) ත්‍රිකෝණ ප්‍රිස්මය

(3) එක සමාන සවිධි චතුස්තල දෙකක ත්‍රිකෝණ මුහුණත් දෙකක් එකට ඇලවීමෙන් සාදාගත් ඝන වස්තුවක රූප සටහනක් මෙහි දැක්වේ. එම ඝන වස්තුවේ දාර ගණන, ශීර්ෂ ගණන සහ මුහුණත් ගණන සොයන්න.

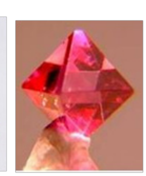


(4) ඝනකයක් සහ සමචතුරස්‍ර පිරමීඩයක් සංයුක්ත කිරීමෙන් සෑදුණු සංයුක්ත ඝන වස්තුවක් රූපයේ දැක්වේ. එම ඝන වස්තුවේ,
(i) දාර ගණන,
(ii) මුහුණත් ගණන සහ
(iii) ශීර්ෂ ගණන
සොයන්න.



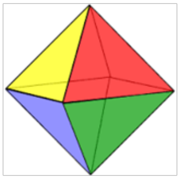
6.2 අෂ්ටතලය

ආභරණ සෑදීම සඳහා යොදා ගන්නා දියමන්ති හා ඇතැම් මැණික් වර්ග මෙම හැඩයට ඔප දමනු ලැබේ.



මුහුණත් අටකින් සෑදී ඇති ඝන වස්තුවක් **අෂ්ටතලයක්** (Octahedron) ලෙස හැඳින්වේ.

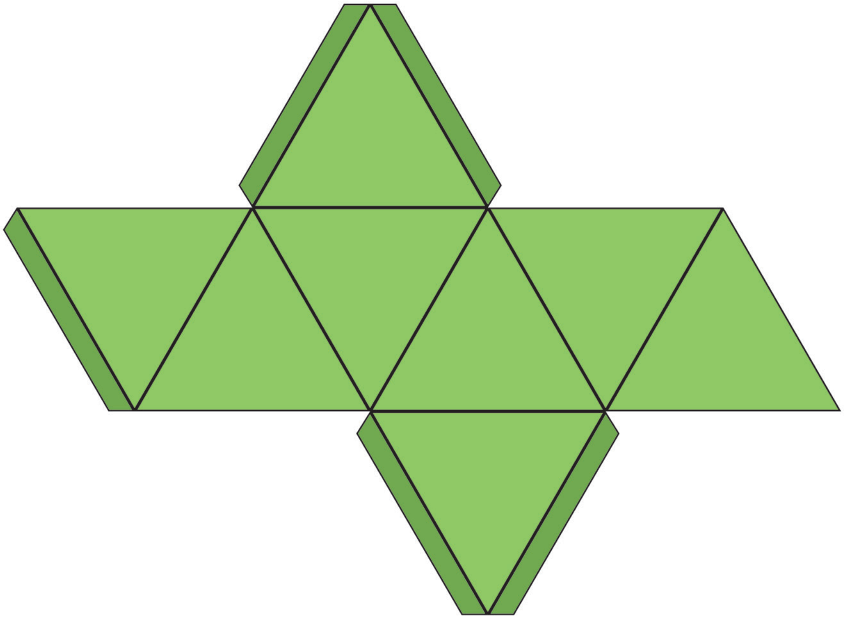
එක සමාන සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර මුහුණත් අටකින් සෑදී ඇති ඝන වස්තුවක් **සවිධි අෂ්ටතලයක්** ලෙස හැඳින්වේ. රූපයේ දැක්වෙන්නේ සවිධි අෂ්ටතලයකි.



සවිධි අෂ්ටතලයෙහි ලක්ෂණ පළමු ක්‍රියාකාරකම මගින් හඳුනා ගනිමු.

ක්‍රියාකාරකම 1

පියවර 1 - මෙහි දැක්වෙන රූපය බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එකක් වැනි ඝන කඩදාසියක පිටපත් කර ගන්න. නැති නම් ඡායා පිටපතක් ගෙන ඝන කඩදාසියක අලවා ගන්න.

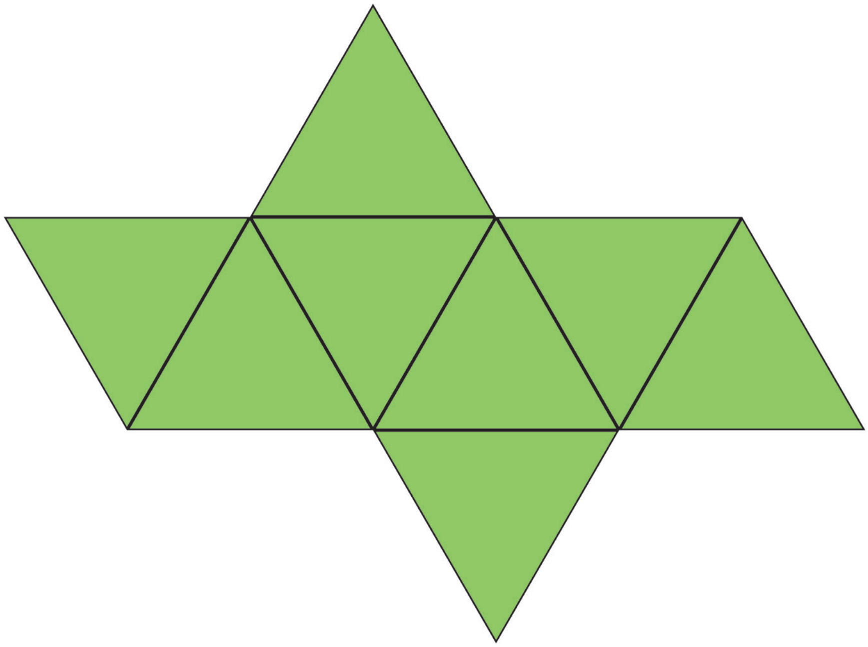


පියවර 2 - බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එක මත අඳින ලද හෝ අලවන ලද රූපය කපා වෙන් කර දාර ඔස්සේ නවා ඇලවුම් වාසි ඇලවීමෙන් සවිධි අෂ්ටතලයක ආකෘතියක් සකස් කර ගන්න.

පියවර 3 - සකස් කරගත් ආකෘතිය ඇසුරෙන් සවිධි අෂ්ටතලයක මුහුණත් ගණන, දාර ගණන හා ශීර්ෂ ගණන සොයන්න. එහි වෙනත් සුවිශේෂ ලක්ෂණ පරීක්ෂා කරන්න.

පියවර 4 - පරීක්ෂා කර හඳුනා ගත් ලක්ෂණ අභ්‍යාස පොතේ ලියන්න.

සවිධි අෂ්ටතලයක ආකෘතියක් සකස් කර ගැනීමට යොදා ගත් ඉහත රූපයේ ඇලවුම් වාසි ඉවත් කළ විට ලැබෙන රූපය **සවිධි අෂ්ටතලයේ පතරම** ලෙස හැඳින්වේ.



ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ දී, ඔබ විසින් සකස් කළ වස්තුව සවිධි අෂ්ටතලයක ආකෘතිය කි.

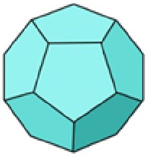
ඔබට හඳුනා ගත හැකි සවිධි අෂ්ටතලයේ ලක්ෂණ

- සවිධි අෂ්ටතලයේ මුහුණත් 8කි.
- එහි සියලු මුහුණත් එකිනෙකට සමාන සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර හැඩය ගනියි.
- සවිධි අෂ්ටතලයේ ශීර්ෂ 6කි.
- සවිධි අෂ්ටතලයේ දාර 12කි. එහි සියලු දාර සරල රේඛීය දාර වේ. එමෙන් ම සියලු දාර දිගින් සමාන වේ.

6.3 ද්වාදසතලය

අලංකරණය හා සැරසිලි සඳහා මෙම හැඩයේ ආකෘති යොදා ගනු ලැබේ.

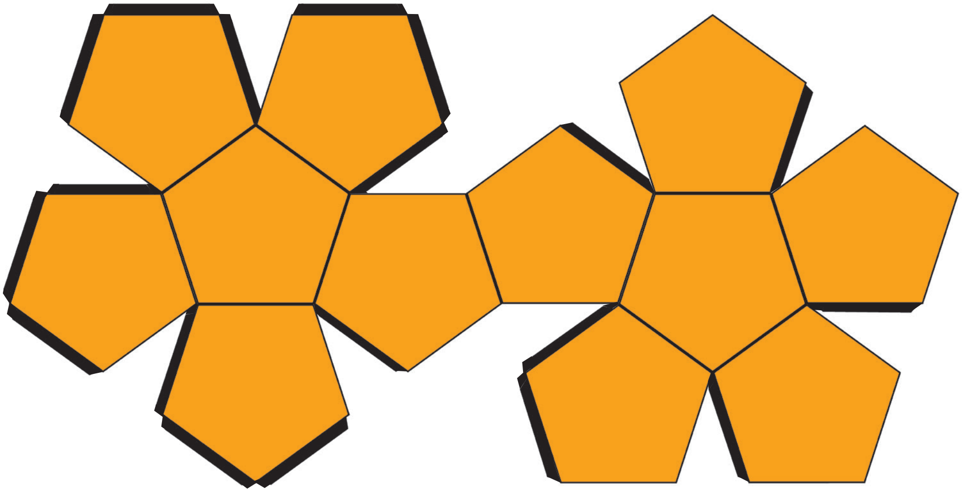
සවිධි පංචාස්‍රාකාර මුහුණත් දොළහකින් සෑදී ඇති ඝන වස්තුවක් **සවිධි ද්වාදසතලයක්** (Regular Dodecahedron) ලෙස හැඳින්වේ. රූපයේ දැක්වෙන්නේ සවිධි ද්වාදසතලයකි.



සවිධි ද්වාදසතලයක ලක්ෂණ දෙවන ක්‍රියාකාරකම මගින් හඳුනා ගනිමු.

ක්‍රියාකාරකම 2

පියවර 1 - මෙහි දැක්වෙන රූපය බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එකක් වැනි ඝන කඩදාසියක පිටපත් කර ගන්න. නැති නම් ඡායා පිටපතක් ගෙන ඝන කඩදාසියක අලවා ගන්න.

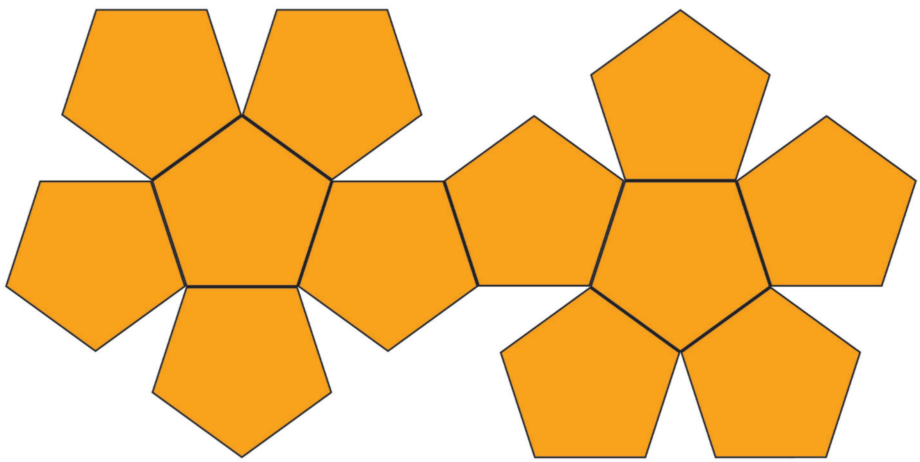


පියවර 2 - බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එක මත අඳින ලද හෝ අලවන ලද රූපය කපා වෙන් කර දාර ඔස්සේ නවා ඇලවුම් වාසි ඇලවීමෙන් ද්වාදසතලයක ආකෘතියක් සකස් කර ගන්න.

පියවර 3 - සකස් කර ගත් ආකෘතිය ඇසුරෙන් ද්වාදසතලයක මුහුණත් ගණන, දාර ගණන හා ශීර්ෂ ගණන සොයන්න. එහි වෙනත් සුවිශේෂ ලක්ෂණ පරීක්ෂා කරන්න.

පියවර 4 - පරීක්ෂා කර හඳුනා ගත් ලක්ෂණ අභ්‍යාස පොතේ ලියන්න.

සවිධි ද්වාදසතලයක ආකෘතියක් සකස් කර ගැනීමට යොදාගත් ඉහත රූපයේ ඇලවුම් වාසි ඉවත් කළ විට ලැබෙන රූපය **සවිධි ද්වාදසතලයේ පතරම** ලෙස හැඳින්වේ.



ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ දී, ඔබ විසින් සකස් කළ වස්තුව සවිධි ද්වාදසතලයක ආකෘතිය යි.

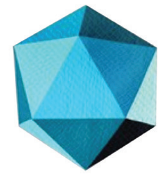
ඔබට හඳුනා ගත හැකි සවිධි ද්වාදසතලයේ ලක්ෂණ

- සවිධි ද්වාදසතලයේ මුහුණත් 12කි.
- එහි සියලු මුහුණත් සවිධි පංචාස්‍රාකාර හැඩය ගනියි.
- සවිධි ද්වාදසතලයේ ශීර්ෂ 20කි.
- සවිධි ද්වාදසතලයේ දාර 30කි. එහි සියලු දාර සරල රේඛීය දාර වේ. එමෙන් ම සියලු දාර දිගින් සමාන වේ.

6.4 විංසතිතලය

වෙසක් කුඩු නිර්මාණය වැනි අලංකරණය සඳහා යොදා ගන්නා තවත් ආකෘතියක රූපයක් මෙහි දැක්වේ. එම හැඩය විංසතිතලය (Icosahedron) ලෙස හඳුන්වා ඇත.

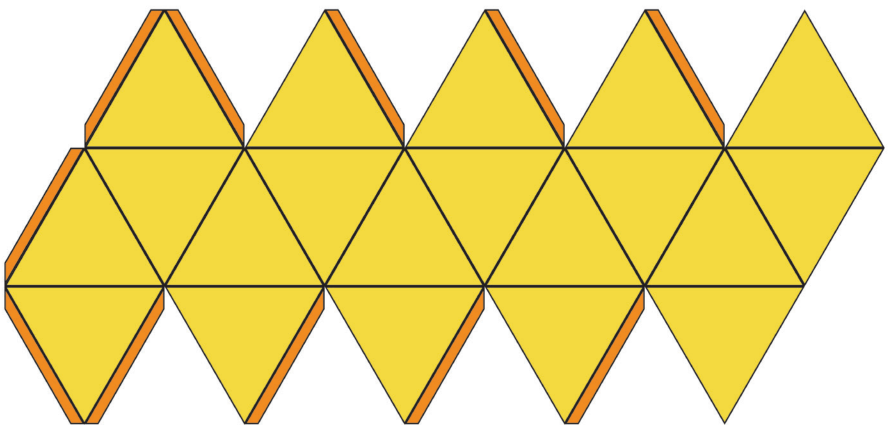
එක සමාන සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර මුහුණත් විස්සකින් සෑදී ඇති මෙම ඝන වස්තුව **සවිධි විංසතිතලය** ලෙස හැඳින්වේ. රූපයේ දැක්වෙන්නේ සවිධි විංසතිතලයකි.



සවිධි විංසතිතලයක ලක්ෂණ තුන් වන ක්‍රියාකාරකම මගින් හඳුනා ගනිමු.

ක්‍රියාකාරකම 3

පියවර 1 - මෙහි දැක්වෙන රූපය බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එකක් වැනි ඝන කඩදාසියක පිටපත් කර ගන්න. නැති නම් ඡායා පිටපතක් ගෙන බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එකක අලවා ගන්න.

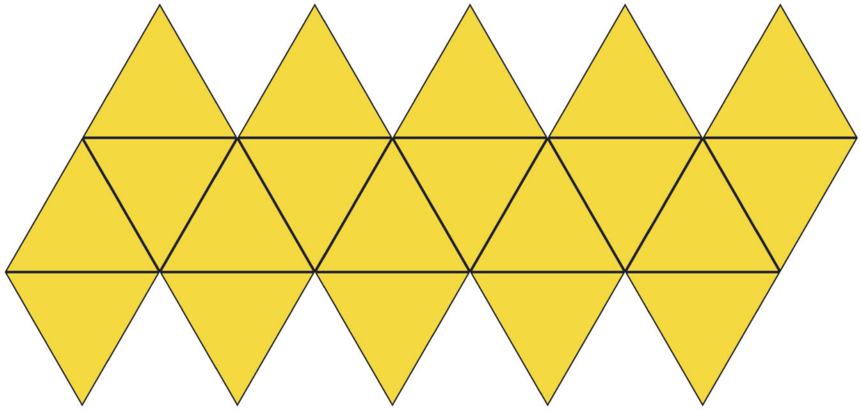


පියවර 2 - බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එක මත අඳින ලද හෝ අලවන ලද රූපය කපා වෙන් කර දාර ඔස්සේ නවා ඇලවුම් වාසි ඇලවීමෙන් සවිධි විංසතිතලයක ආකෘතියක් සකස් කර ගන්න.

පියවර 3 - සකස් කර ගත් ආකෘතිය ඇසුරෙන් සවිධි විංසතිතලයක මුහුණත් ගණන, දාර ගණන හා ශීර්ෂ ගණන සොයන්න. එහි වෙනත් සුවිශේෂ ලක්ෂණ පරීක්ෂා කරන්න.

පියවර 4 - එසේ හඳුනා ගත් ලක්ෂණ අභ්‍යාස පොතේ ලියන්න.

විංසතිතලයක ආකෘතියක් සකස් කර ගැනීමට යොදා ගත් ඉහත රූපයේ ඇලවුම් වාසි ඉවත් කළ විට ලැබෙන රූපය **සවිධි විංසතිතලයේ පතරම** ලෙස හැඳින්වේ.



ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ දී, ඔබ විසින් සකස් කළ වස්තුව සවිධි විංසතිතලයක ආකෘතිය යි.

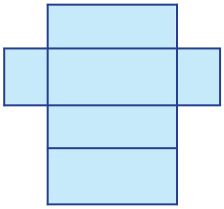
ඔබට හඳුනා ගත හැකි සවිධි විංසතිතලයේ ලක්ෂණ

- සවිධි විංසතිතලයේ මුහුණත් 20කි.
- එහි සියලු මුහුණත් ත්‍රිකෝණාකාර හැඩය ගනියි.
- සවිධි විංසතිතලයේ ශීර්ෂ 12කි.
- සවිධි විංසතිතලයේ දාර 30කි. එහි සියලු දාර සරල රේඛීය දාර වේ. එමෙන් ම සියලු දාර දිගින් සමාන වේ.

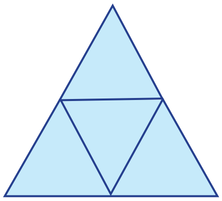
6.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් පතරම භාවිතයෙන් සාදා ගත හැකි ඝන වස්තුව නම් කරන්න.

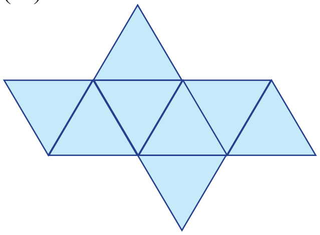
(i)



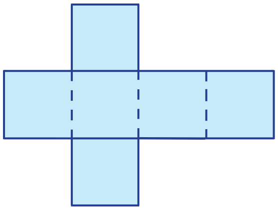
(ii)



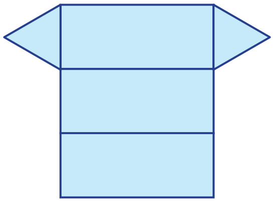
(iii)



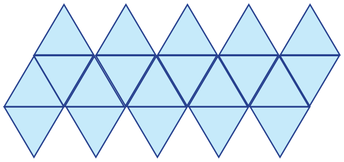
(iv)



(v)



(vi)



6.5 ඝන වස්තු සඳහා ඔයිලර් සම්බන්ධතාව

ස්විස් ජාතික ඔයිලර් නම් ගණිතඥයා විසින් ඉදිරිපත් කළ ඝන වස්තුවක දාර, ශීර්ෂ සහ මුහුණත් අතර පවතින සම්බන්ධතාව 7 ශ්‍රේණියේ දී ඔබ විසින් ඉගෙන ගන්නා ලදි. ඒ පිළිබඳව නැවත සිහිපත් කර ගනිමු.

ඔයිලර් සම්බන්ධතාව

සරල දාර සහිත ඝන වස්තුවක මුහුණත් සංඛ්‍යාවේ සහ ශීර්ෂ සංඛ්‍යාවේ එකතුව දාර සංඛ්‍යාවට වඩා දෙකකින් වැඩි ය.

එම සම්බන්ධතාව මේ ආකාරයට ද ලියා දැක්විය හැකි ය.

ශීර්ෂ ගණන + මුහුණත් ගණන = දාර ගණන + 2

$$V + F = E + 2$$

ක්‍රියාකාරකම 4

ඔබ විසින් ක්‍රියාකාරකම 1, 2 හා 3හි දී නිර්මාණය කළ ඝන වස්තු නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ඝන වස්තුව	ශීර්ෂ ගණන (V)	මුහුණත් ගණන (F)	දාර ගණන (E)	$V + F - E$ හි අගය	ඔයිලර්ගේ සම්බන්ධතාව හා ගැළපේ ද?
සවිධි අෂ්ටතලය					
සවිධි ද්වාදසතලය					
සවිධි විංසතිතලය					

6.2 අභ්‍යාසය

(1) සවිධි චතුස්තලයක මුහුණත් ගණන, ශීර්ෂ ගණන හා දාර ගණන ඇසුරෙන් එම අගයන් ඔයිලර් සම්බන්ධතාව හා ගැළපෙන බව පෙන්වන්න.

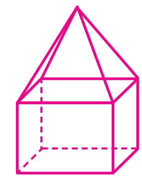
(2) සමචතුරස්‍ර ආධාරකයක් සහිත පිරමීඩයක,

(i) දාර ගණන, මුහුණත් ගණන හා ශීර්ෂ ගණන ලියා දක්වන්න.

(ii) එම අගයන් ඔයිලර් සම්බන්ධතාව හා ගැළපෙන බව පෙන්වන්න.

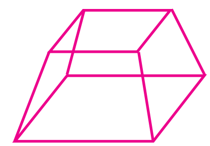
(3) සරල දාර සහිත එක්තරා ඝන වස්තුවක ඇති දාර ගණන 9ක් හා ශීර්ෂ ගණන 6ක් නම්, ඔයිලර් සම්බන්ධතාව ඇසුරෙන් එහි මුහුණත් ගණන සොයන්න.

(4) සංයුක්ත ඝන වස්තුවක රූපයක් මෙහි දැක්වේ. මෙම ඝන වස්තුව සඳහා ඔයිලර් සම්බන්ධතාව ගැළපේ ද? නොගැළපේ ද? යන්න හේතු සහිතව පෙන්වා දෙන්න.



(5) දාර ගණන 10ක් හා මුහුණත් ගණන 6ක් වූ ඝන වස්තුවක් ඔයිලර් සම්බන්ධතාව හා ගැළපේ නම්, එම ඝන වස්තුවේ ශීර්ෂ ගණන සොයන්න.

(6) පිරමීඩාකාර ඝන වස්තුවක උඩ කොටස කපා ඉවත් කර සාදා ගත් ඝන වස්තුවක ආකෘතියක් රූපයේ දැක්වේ. එම ඝන වස්තුව සඳහා ඔයිලර් සම්බන්ධතාව ගැළපෙන බව පෙන්වන්න.

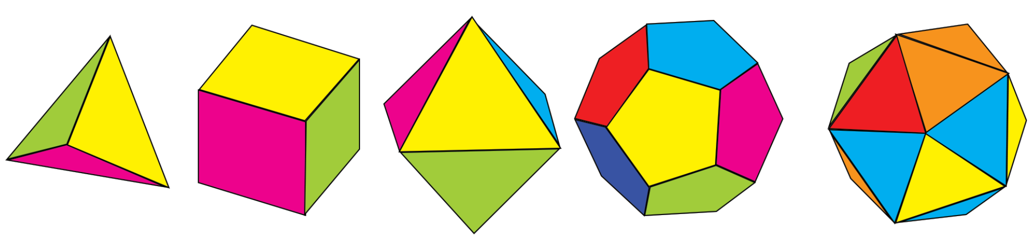


6.6 ප්ලේටෝ කැට

මුහුණත් සියල්ල එක සමාන වූ ද ඒවා එක ම වර්ගයේ සවිධි බහු අස්‍ර වූ ද සෑම ශීර්ෂයක දී ම හමු වන මුහුණත් ගණන සමාන වූ ද ඝන වස්තු **ප්ලේටෝ කැට** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

මෙවැනි ඝන වස්තු පහක් පමණක් ඇත. ඒවා පිළිබඳව ඔබ විසින් මේ වන විට අධ්‍යයනය කර ඇත. සවිධි චතුස්තලය, ඝනකය, සවිධි අෂ්ටතලය, සවිධි ද්වාදසතලය සහ සවිධි විංසතිතලය යනු එම ඝන වස්තු පහ වේ.

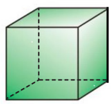
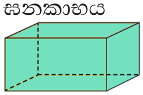
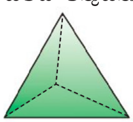
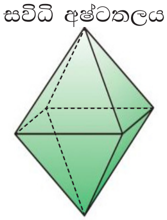
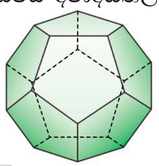
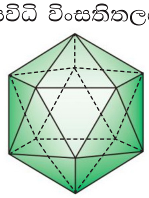
එම ඝන වස්තු ප්ලේටෝ කැට **(Platonic Solids)** ලෙස හැඳින්වේ.

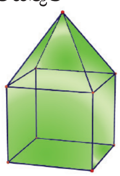


සවිධි චතුස්තලය   ඝනකය   සවිධි අෂ්ටතලය   සවිධි ද්වාදසතලය   සවිධි විංසතිතලය

6.3 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

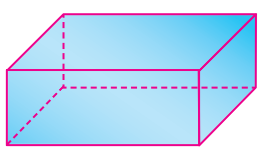
ඝන වස්තුව	ඝන වස්තුවේ ඇති මුහුණත්වල හැඩය	මුහුණත් සියල්ල සවිධි වේද? නො වේද?	එක් එක් ශීර්ෂයේ දී හමු වන මුහුණත් ගණන සමාන ද? අසමාන ද?	ශීර්ෂයක දී හමු වන මුහුණත් ගණන	ඒ අනුව ඝන වස්තුව ප්ලේටෝ කැටයක් ද? නැද්ද? යන වග
ඝනකය 	සමචතුරස්‍රාකාර	සවිධි වේ	සමානයි	3	ඔව්
ඝනකාභය 					
සවිධි චතුස්තලය 					
සවිධි අෂ්ටතලය 					
සවිධි ද්වාදසතලය 					
සවිධි විංසතිතලය 					

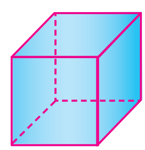
ඝන වස්තුව	ඝන වස්තුවේ ඇති මුහුණත්වල හැඩය	මුහුණත් සියල්ල සවිධි වේද? නො වේද?	එක් එක් ශීර්ෂයේ දී හමු වන මුහුණත් ගණන සමාන ද? අසමාන ද?	ශීර්ෂයක දී හමු වන මුහුණත් ගණන	ඒ අනුව ඝන වස්තුව ප්ලේටෝ කැටයක් ද? නැද්ද? යන වග
ඝනකාභය හා පිරමීඩය ඇතුළත් සංයුක්ත ඝන වස්තුව 					

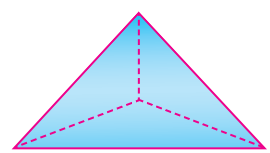
(2) දාරවල දිග එකිනෙකට සමාන වූ සවිධි විංසතිතලයක් හා සවිධි චතුස්තල 20ක් නිර්මාණය කර ගන්න. විංසතිතලයේ එක් එක් මුහුණත ස්පර්ශ වන සේ චතුස්තල 20 ඇලවීමෙන් සංයුක්ත ඝන වස්තුවක් නිර්මාණය කරන්න. එම සංයුක්ත ඝන වස්තුවේ,

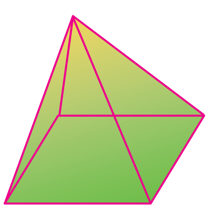
(i) දාර ගණන
(ii) මුහුණත් ගණන
(iii) ශීර්ෂ ගණන සොයන්න.

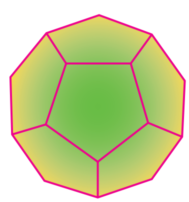
(3) පහත ඝන වස්තු අතුරින් ප්ලේටෝ කැට වන ඝන වස්තුවල අංක තෝරා ලියන්න.

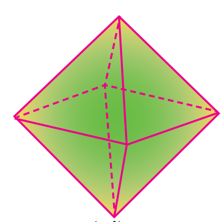

(i)

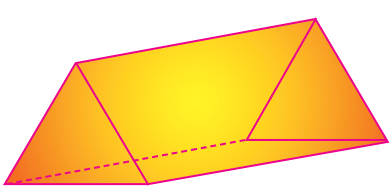

(ii)

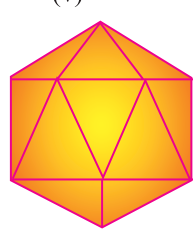

(iii)


(iv)


(v)


(vi)


(vii)


(viii)

සාරාංශය

- සරල දාර සහිත ඝන වස්තුවක මුහුණත් සංඛ්‍යාවේ සහ ශීර්ෂ සංඛ්‍යාවේ එකතුව දාර සංඛ්‍යාවට වඩා දෙකකින් වැඩි ය.
- මුහුණත් සියල්ල එක සමාන වර්ගයේ සවිධි බහු අස්‍ර වූ ද සෑම ශීර්ෂයක දී ම හමු වන මුහුණත් ගණන සමාන වූ ද ඝන වස්තු ප්ලේටෝ කැට ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- ප්ලේටෝ කැට ලෙස හැඳින්විය හැක්කේ සවිධි චතුස්තලය, ඝනකය, සවිධි අෂ්ටතලය, සවිධි ද්වාදසතලය සහ සවිධි විංසතිතලය යන ඝන වස්තු පහ පමණකි.

ඝන වස්තුව	මුහුණතක හැඩය	මුහුණත් ගණන	දාර ගණන	ශීර්ෂ ගණන
ඝනකය	සමචතුරස්‍රාකාර ය	6	12	8
ඝනකාභය	ඍජුකෝණාස්‍රාකාර ය	6	12	8
සවිධි චතුස්තලය	ත්‍රිකෝණාකාර ය	4	6	4
සමචතුරස්‍ර පිරමීඩය	එක් මුහුණතක් සමචතුරස්‍රාකාර ද අනෙක් මුහුණත් හතර එක සමාන ත්‍රිකෝණාකාර ය	5	8	5
ත්‍රිකෝණ ප්‍රිස්මය	ත්‍රිකෝණාකාර මුහුණත් 2යි. ඍජුකෝණාස්‍රාකාර මුහුණත් 3යි	5	9	6
සවිධි අෂ්ටතලය	සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර ය	8	12	6
සවිධි ද්වාදසතලය	සවිධි පංචාස්‍රාකාර ය	12	30	20
සවිධි විංසතිතලය	සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර ය	20	30	12

7 සාධක

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- වීජීය පද තුනක් තෙක් වූ පද කාණ්ඩයක මහා පොදු සාධකය සෙවීමට,
- වීජීය ප්‍රකාශනයක පදවල මහා පොදු සාධකය සාධකයක් වන පරිදි එම වීජීය ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීමට සහ
- සාධක ගුණ කිරීම මගින් සාධකවලින් ප්‍රකාශ කළ වීජීය ප්‍රකාශනය, දී ඇති වීජීය ප්‍රකාශනය ම බව තහවුරු කර ගැනීමට

හැකියාව ලැබේ.

7.1 සංඛ්‍යා කිහිපයක මහා පොදු සාධකය

$6 = 2 \times 3$ වේ.

එනම්, 2 සහ 3 යනු 6හි සාධක බව ඔබ මීට පෙර ඉගෙන ගෙන ඇත.

යම් සංඛ්‍යාවක් පූර්ණ සංඛ්‍යා දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියූ විට එම සංඛ්‍යා මුල් සංඛ්‍යාවේ **සාධක** ලෙස හැඳින්වේ.

සංඛ්‍යා දෙකක් හෝ ඊට වැඩි සංඛ්‍යා කිහිපයක සියලු පොදු සාධක අතුරින් විශාලතම පොදු සාධකය එම සංඛ්‍යාවන්ගේ මහා පොදු සාධකය (ම.පො.සා.) වේ.

එනම්, එම සංඛ්‍යා සියල්ල බෙදෙන විශාලතම සංඛ්‍යාව එම සංඛ්‍යාවල ම.පො.සා. වේ.

දැන් අපි 6 සහ 10හි ම.පො.සා. සොයමු.

$6 = 1 \times 6$	$10 = 1 \times 10$
$6 = 2 \times 3$	$10 = 2 \times 5$

$\therefore$ 6හි සාධක 1, 2, 3, 6 වේ.
10හි සාධක 1, 2, 5, 10 වේ.

$\therefore$ 6 සහ 10හි පොදු සාධක 1 සහ 2 වේ. ඉන් විශාලම පොදු සාධකය 2 බැවින්,
6 සහ 10හි ම.පො.සා. $= 2$

සංඛ්‍යා කිහිපයක ම.පො.සා. එම එක් එක් සංඛ්‍යාව ප්‍රථමක සංඛ්‍යාවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවීමෙන් සොයන ආකාරය ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. ඒ පිළිබඳ දැනුම නිදසුනක් මගින් නැවත මතකයට නගා ගනිමු.

6, 12 සහ 18 හි ම.පො.සා. සොයමු.
එක් එක් සංඛ්‍යාව ප්‍රථමක සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියමු.

$$\begin{array}{r|l} 2 & 6 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 2 & 12 \\ \hline 2 & 6 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 2 & 18 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 6 &= 2 \times 3 \\ 12 &= 2 \times 2 \times 3 \\ 18 &= 2 \times 3 \times 3 \end{aligned}$$

6, 12 සහ 18 යන සංඛ්‍යා තුනට ම පොදු ප්‍රථමක සාධකවල ගුණිතය ගත් විට 6, 12 සහ 18හි ම.පො.සා. ලැබේ.

6, 12 සහ 18 හි ම.පො.සා. $= 2 \times 3 = 6$

සටහන:

පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, ප්‍රථමක සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවීමේ දී,

- එම සංඛ්‍යාව බෙදෙන කුඩා ම ප්‍රථමක සංඛ්‍යාවෙන් පටන් ගෙන අවසාන පිළිතුර 1 වන තෙක් ප්‍රථමක සංඛ්‍යාවලින් පිළිවෙළින් බෙදීම සිදු කෙරේ.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

පහත සඳහන් එක් එක් සංඛ්‍යා කට්ටලයේ ම.පො.සා. සොයන්න.

(i) 12, 18 (ii) 30, 24 (iii) 45, 60
(iv) 6, 12, 18 (v) 15, 30, 75 (vi) 36, 24, 60
(vii) 6, 9, 12 (viii) 15, 30, 45 (ix) 11, 13, 5

7.2 වීජීය පද කිහිපයක මහා පොදු සාධකය

වීජීය පද කිහිපයක ම.පො.සා. සොයන ආකාරය දැන් අපි විමසා බලමු.

$4x$, $8xy$ සහ $6xyz$ යන වීජීය පදවල ම.පො.සා. සොයමු.

එක් එක් පදය සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියමු.

$$\begin{aligned} 4x &= 2 \times 2 \times x \\ 8xy &= 2 \times 2 \times 2 \times x \times y \\ 6xyz &= 2 \times 3 \times x \times y \times z \end{aligned}$$

මෙහි දී, එක් එක් වීජීය පදයේ සංගුණකය ප්‍රථමක සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ද අඥාතයන් වෙන් කර ගුණිතයක් ලෙස ද මෙහි දැක්වෙන ආකාරයට ලියනු ලැබේ.

$4x$, $8xy$ සහ $6xyz$ යන වීජීය පද තුනට ම පොදු සාධක වන්නේ 2 සහ x වේ.

$4x$, $8xy$ සහ $6xyz$ යන වීජීය පදවල ම.පො.සා. වන්නේ මෙම සියලු වීජීය පදවල ම පොදු සාධකවල ගුණිතයයි.

$\therefore$ $4x$, $8xy$, සහ $6xy$ හි ම.පො.සා. $= 2 \times x$
$= 2x$

නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන එක් එක් කොටසෙහි ඇති වීජීය පදවල ම.පො.සා. සොයන්න.

(i) $2pq,\ 4pqr$ (ii) $7mn,\ 14mnp,\ 28mnq$

(i) $2pq = 2 \times p \times q$

$4pqr = 2 \times 2 \times p \times q \times r$

$2pq$ සහ $4pqr$ වල ම.පො.සා. $= 2 \times p \times q$

$= 2pq$

(ii) $7mn = 7 \times m \times n$

$14mnp = 2 \times 7 \times m \times n \times p$

$28mnq = 2 \times 2 \times 7 \times m \times n \times q$

$7mn,\ 14mnp$ සහ $28mnq$වල ම.පො.සා. $= 7 \times m \times n$

$= 7mn$

7.1 අභ්‍යාසය

පහත දැක්වෙන එක් එක් කොටසෙහි ඇති වීජීය පදවල ම.පො.සා. සොයන්න.

(i) $xy,\ 3xy,\ 4x$ (ii) $4c,\ 8a,\ 4b$

(iii) $2x,\ 8x,\ 4xy$ (iv) $4p,\ 8pq,\ 12pq$

(v) $8pqr,\ 16qr,\ 7mqr$ (vi) $4x,\ 6xy,\ 8qrx$

(vii) $4x,\ 6abx,\ 10abxy$ (viii) $6mn,\ 12mny,\ 15my$

7.3 වීජීය ප්‍රකාශනයක් එහි සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවීම

2 සහ 3 යනු 6හි ප්‍රථමක සාධක බැවින්,

$6 = 2 \times 3$ ලෙස ප්‍රථමක සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ය.

දැන් අපි වීජීය ප්‍රකාශනයක් එහි සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියන ආකාරය විමසා බලමු.

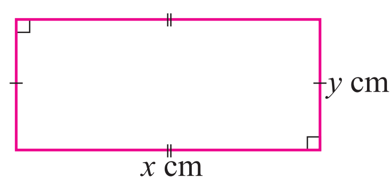
රූපයේ දැක්වෙන සෘජුකෝණාස්‍රයේ පරිමිතිය සොයමු.

I ක්‍රමය

සෘජුකෝණාස්‍රයේ පැති හතරෙහි ම දිග එකතු කරමු.

සෘජුකෝණාස්‍රයේ පරිමිතිය $= x + y + x + y$

$= 2x + 2y$



II ක්‍රමය

සෘජුකෝණාස්‍රයේ දිග සහ පළලෙහි එකතුව දෙකෙන් ගුණ කිරීමෙන් ද පරිමිතිය ලබා ගනිමු.

සෘජුකෝණාස්‍රයේ පරිමිතිය $= (x + y) \times 2$
$= 2(x + y)$

ක්‍රම දෙකෙන් ම එකම සෘජුකෝණාස්‍රයේ පරිමිතිය සෙවූ බැවින්, පරිමිතිය සඳහා ලැබුණු ප්‍රකාශන දෙක සමාන වේ.

$$\therefore\ 2x + 2y = 2(x + y)$$

$2x + 2y$ යන වීජීය ප්‍රකාශනය $2(x + y)$ ලෙස ලිවීමට, $\mathbf{2x + 2y}$ **ප්‍රකාශනය එහි සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවීම** යැයි කියනු ලැබේ.

එනම්, 2 සහ $(x + y)$ යනු $2x + 2y$ යන ප්‍රකාශනයේ සාධක දෙකකි.

➤ දැන් අපි, $12x + 18y$ වීජීය ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියමු.

$12x + 18y$, ආකාර කිහිපයකට සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි වේ.

(i) $12x + 18y = 2 \times 6x + 2 \times 9y$
$= 2(6x + 9y)$
මෙම අවස්ථාවේ පද දෙකේ පොදු සාධකයක් ලෙස 2 ගෙන ඇත.

(ii) $12x + 18y = 3 \times 4x + 3 \times 6y$
$= 3(4x + 6y)$
මෙම අවස්ථාවේ පද දෙකේ පොදු සාධකය ලෙස 3 ගෙන ඇත.

(iii) $12x + 18y = 6 \times 2x + 6 \times 3y$
$= 6(2x + 3y)$
මෙම අවස්ථාවේ පද දෙකේ පොදු සාධකය ලෙස 6 ගෙන ඇත.

මෙහි වරහන් තුළ ඇති $2x$ හා $3y$වලට වෙනත් පොදු සාධකයක් නොමැති බැවින්, 6 යනු $12x$ සහ $18y$ යන පදවල ම.පො.සා. වේ.

මේ ආකාරයේ වීජීය ප්‍රකාශනයක් සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවීමේ දී පළමු සාධකය නිඛිලයක් ලෙසත් ඉතිරි සාධකයේ පදවල සංගුණක නිඛිල වන ලෙස සහ ඒවායේ ම.පො.සා. 1 වන ලෙසටත් ලිවීම සම්මතයක් වේ.

ඒ අනුව, වීජීය ප්‍රකාශනයක් සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවීමේ දී,

- පළමුව වීජීය ප්‍රකාශනයේ පදවල මහා පොදු සාධකය සොයන්න.
- ම.පො.සා. එක සාධකයක් ද එම සාධකයෙන් වීජීය ප්‍රකාශනයේ එක් එක් පදය බෙදීමෙන් ලැබෙන ප්‍රකාශනය අනිත් සාධකය ලෙස ද ගන්න.
- වීජීය ප්‍රකාශනය එම සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

නිදසුන 1

$36a + 60b$ යන ප්‍රකාශනය, සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

$$36a = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times a$$
$$60b = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times b$$

$36a$ සහ $60b$ යන පදවල ම.පො.සා. $= 2 \times 2 \times 3$
$= 12$

$\therefore\ 36a + 60b = 12 \times 3a + 12 \times 5b$
$= 12(3a + 5b)$

$36a \div 12 = 3a$
$60b \div 12 = 5b$

නිදසුන 2

$12x + 20y + 16z$ ප්‍රකාශනය, සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

$$12x = 2 \times 2 \times 3 \times x$$
$$20y = 2 \times 2 \times 5 \times y$$
$$16z = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times z$$

$12x, 20y$ හා $16z$ වල ම.පො.සා. $= 2 \times 2$
$= 4$

$\therefore\ 12x + 20y + 16z = 4 \times 3x + 4 \times 5y + 4 \times 4z$
$= 4\ (3x + 5y + 4z)$

$12x \div 4 = 3x$
$20y \div 4 = 5y$
$16z \div 4 = 4z$

7.2 අභ්‍යාසය

(1) හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

(i) $3x + 12 = 3 \times \square + 3 \times \square = 3\ (\square + \square)$

(ii) $15x + 20y = 5 \times \square + 5 \times \square = 5\ (\square + \square)$

(iii) $12a + \square = 6 \times \square + 6 \times \square = 6\ (\square + 3)$

(iv) $12x + 8y + 20z = 4 \times \square + 4 \times \square + 4 \times \square = 4\ (\square + \square + \square)$

(v) $30x + 24y + 18 = \square\ (5x + \square + \square)$

(2) පහත සඳහන් එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ පදවල ම.පො.සා. එක් සාධකයක් වන ලෙස, එක් එක් ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

(a) (i) $2x + 6y$ (ii) $8x + 12y$ (iii) $15a + 18b$
(iv) $9x + 27y$ (v) $4p + 20q$ (vi) $12p + 30q$
(vii) $20a - 30b$ (viii) $36a - 54b$ (ix) $60p - 90q$

(b) (i) $5x - 10y + 25$ (ii) $3a + 15b - 12$ (iii) $18 - 12m + 6n$
(iv) $10a - 20b - 15$ (v) $9c - 18a + 9$ (vi) $12d + 6 + 18c$
(vii) $3x + 6y - 3$ (viii) $10m + 4n - 2$ (ix) $12a - 8b + 4$
(x) $9 + 3b + 6c$ (xi) $3a^2 - 6ab + 9b^2$ (xii) $4a^2 - 16ab - 12c$

- **වීජීය ප්‍රකාශනයක් එක් සාධකයක් ඍණ සංඛ්‍යාවක් වන පරිදි සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවීම**

$(-12) = (-6) \times 2$ බැවින්, (-6), (-12)හි එක් සාධකයකි.

$(-12) = 6 \times (-2)$ බැවින්, (-2) ද, (-12)හි සාධකයකි.

$12 = (-6) \times (-2)$ බැවින්, (-6) සහ (-2) යනු 12හි සාධක දෙකකි.

නිදසුන 3

(i) (-3) සාධකයක් වන පරිදි, (-15) සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

$(-15) = (-3) \times 5$

(ii) (-2) සාධකයක් වන පරිදි, 10 සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

$10 = (-2) \times (-5)$

එනම්, (-2) සහ (-5) යනු 10හි සාධක දෙකකි.

දැන් අපි වීජීය ප්‍රකාශනයක එක් සාධකයක් ඍණ සංඛ්‍යාවක් වන අවස්ථාවක් සලකමු.

$-2x + 6y$ යන වීජීය ප්‍රකාශනය සලකමු. මෙහි 2 යනු එක් පොදු සාධකයකි.

එම නිසා $-2x + 6y = 2(-x + 3y)$

$-2x = (-2) \times x$ සහ $6y = (-2) \times (-3) \times y$ බැවින්,

(-2) ද $-2x$ හා $6y$ පදවල පොදු සාධකයකි.

එම නිසා, $-2x + 6y = (-2) \times x + (-2) \times (-3)\, y$

$= (-2)\,(x + (-3)\, y)$

$= -2\,(x - 3y)$

$\therefore$ $-2x + 6y$ යන වීජීය ප්‍රකාශනය $-2\,(x - 3y)$ ලෙස ද සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ය.

නිදසුන 4

පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ එක් සාධකයක් ඍණ සංඛ්‍යාවක් වන ලෙස ගෙන සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

(i) $-4x - 16y$ (ii) $-8m + 24n - 16$

(i) $-4x - 16y = -4x + (-16)y$

$= -4x + (-4) \times (+4)\, y$

$= -4\,(x + (+4)\, y)$

$= -4\,(x + 4y)$

(ii) $-8m + 24n - 16 = -8 \times m + (-8) \times (-3)\, n + (-8) \times (+2)$

$= -8\,(m - 3n + 2)$

සටහන:
වීජීය ප්‍රකාශනයක එක් සාධකයක් ඍණ සංඛ්‍යාවක් වන අවස්ථාවේ දී ඉතිරි සාධකයේ එක් එක් පදයේ ලකුණ මුල් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අනුරූප පදයේ ලකුණට ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ.

7.3 අභ්‍යාසය

(1) (i) (-4) සාධකයක් වන පරිදි, (-20) සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

(ii) (-4) සාධකයක් වන පරිදි, 12 සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ එක් සාධකයක් ඍණ සංඛ්‍යාවක් ලෙස ගෙන, එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිත ලෙස ලියන්න.

(i) $-12x - 4y$ (ii) $-12x + 4y$ (iii) $12x - 4y$
(iv) $-3a + 15b - 6c$ (v) $-12a + 18b - 24c$ (vi) $-8p + 40q - 24$

7.4 වීජීය ප්‍රකාශනයක් සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලිවීම තවදුරටත්

$pq + pr$ වීජීය ප්‍රකාශනය සලකමු.

$pq = p \times q$

$pr = p \times r$

මෙම ප්‍රකාශනයේ එක් එක් පදයේ p සාධකයක් වන බැවින්, p මෙම පද දෙකේ පොදු සාධකයකි.

$\therefore pq + pr = p \times q + p \times r$

$= p\,(q + r)$

ඒ අනුව, වීජීය ප්‍රකාශනයක් සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවීමේ දී,

- පළමුව වීජීය ප්‍රකාශනයේ පදවල මහා පොදු සාධකය සොයන්න.
- ම.පො.සා. එක් සාධකයක් ලෙස ද එම සාධකයෙන් වීජීය ප්‍රකාශනයේ එක් එක් පදය බෙදීමෙන් ලැබෙන ප්‍රකාශනය අනික් සාධකය ලෙස ද ගන්න.
- වීජීය ප්‍රකාශනය, එම සාධක දෙකෙහි ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

නිදසුන 1

$18x + 24xy + 12xz$ ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

$18x$, $24xy$ සහ $12xz$ පදවල ම.පො.සා. $6x$ වේ.

$\therefore 18x + 24xy + 12xz = 6x \times 3 + 6x \times 4y + 6x \times 2z$

$= 6x\,(3 + 4y + 2z)$

සටහන:

$\frac{3xy}{5y}$, සුළු කරන ආකාරය විමසා බලමු.

- $6 \div 9$ සුළු කරමු.

$6 \div 9 = \frac{6}{9} = \frac{6 \div 3}{9 \div 3} = \frac{2}{3}$ බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

තවද $\frac{6}{9} = \frac{{}^{1}\cancel{3} \times 2}{{}_{1}\cancel{3} \times 3} = \frac{2}{3}$ ලෙස ද සුළු කළ හැකි ය.

- ඒ ආකාරයට $3xy \div 5y$ සුළු කරමු.

$3xy \div 5y = \frac{3xy}{5y} = \frac{3 \times x \times y}{5 \times y}$

y වලින් නිරූපණය වන්නේ සංඛ්‍යාවක් බැවින්, ඉහත ආකාරයට ම සුළු කළ හැකි ය.

$\frac{3 \times x \times \cancel{y}^{1}}{5 \times \cancel{y}_{1}} = \frac{3 \times x}{5} = \frac{3x}{5}$

නිදසුන 2

$15pq + 45qr + 60q$ ප්‍රකාශනය සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

$$15pq = 3 \times 5 \times p \times q$$
$$45qr = 3 \times 3 \times 5 \times q \times r$$
$$60q = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times q$$

$15pq$, $45qr$ සහ $60q$වල ම.පො.සා. $= 3 \times 5 \times q$
$= 15q$

$\therefore 15pq + 45qr + 60q = 15q\ (p + 3r + 4)$

$15pq \div 15q = p$
$45qr \div 15q = 3r$
$60q \div 15q = 4$

නිදසුන 3

$3a + 6ab + 12ac$ ප්‍රකාශනය සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

මෙහි $3a = 3 \times a$
$6ab = 3 \times 2 \times a \times b$
$12ac = 2 \times 2 \times 3 \times a \times c$

$3a$, $6ab$ සහ $12ac$වල ම.පො.සා. $= 3 \times a$

$\therefore 3a + 6ab + 12ac = 3a\ (1 + 2b + 4c)$

එනම්, මෙම සාධක දෙක ගුණ කිරීමෙන් වරහන තුළ ප්‍රකාශනය $3a$වලින් ගුණ කිරීමෙන් මුල් ප්‍රකාශනය වන $3a + 6ab + 12ac$ ලැබිය යුතුය.

$3a(1 + 2b + 4c) = 3a \times 1 + 3a \times 2b + 3a \times 4c$
$= 3a + 6ab + 12ac$

$\therefore$ $3a + 6ab + 12ac$ ප්‍රකාශනය $3a$ හා $(1 + 2b + 4c)$ යන සාධක දෙකෙහි ගුණිතයක් ලෙස ලිවීම නිවැරදි වේ.

7.4 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

(i) $ab + ac$ (ii) $p + pq$ (iii) $xyz + xpq$
(iv) $3x + 6xy$ (v) $15pq - 20pr$ (vi) $4p - 16pq + 12pr$
(vii) $2a - 8ab - 8ac$ (viii) $5x - 10xy - 5xz$ (ix) $3ab - 9abc$

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න. එම සාධක දෙකෙහි ගුණිතය සුළු කිරීමෙන් ඔබේ පිළිතුර නිවැරදි දැයි තහවුරු කරන්න.

(i) $xyz + 2xyp$ (ii) $12x - 20xy$ (iii) $ab + ac - ad$
(iv) $p + pq + pqr$ (v) $xp - xy - x$ (vi) $6ab - 8ab^2 + 12ac$

(3) පහත දී ඇති ප්‍රකාශන අභ්‍යාස පොතෙහි පිටපත් කරගෙන, A කාණ්ඩයේ ඇති වීජීය ප්‍රකාශනයට සමාන B කාණ්ඩයේ ඇති වීජීය ප්‍රකාශනය යා කරන්න.

A	B
(i) $2(x + 2y + 5)$	$10a - 2ac + 4ab$
(ii) $4(2a + b + 3c)$	$15xyz - 25xy + 20xz$
(iii) $5(2a - 1 + 3b)$	$4p^2r + 2qr + 2pqr$
(iv) $4(3x - 2y + 5z)$	$12x - 8y + 20z$
(v) $4p(a + b + 1)$	$2x + 4y + 10$
(vi) $2a(5 - c + 2b)$	$12x - 6xy + 9xz$
(vii) $x(2 - 3y + 3y^2)$	$8a + 4ab - 4ac$
(viii) $4a(2 + b - c)$	$4ap + 4bp + 4p$
(ix) $5x(3yz - 5y + 4z)$	$10a - 5 + 15b$
(x) $3x(4 - 2y + 3z)$	$8a + 4b + 12c$
(xi) $2r(2p^2 + q + pq)$	$2x - 3xy + 3xy^2$

(4) පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

මුල් ප්‍රකාශනය	සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස
....	$4\,(3a + 2b + 3a^2)$
$9a + 27ac^2 + 18ab$	....
....	$3a\,(2p + 3r + 6)$
....	$2a\,(a + 3b + 2ac)$
$8xy + 24xp + 40xq$	....
....	$2\,(3ab + 4bc - 5ac)$
....	$3x\,(2pq + 3x + 6p)$
....	$6\,(2xy^2 + 3xy + 4z)$
$3ab - 6ab + 12ac$	....
$8xy - 12px - 20axy$	....

(5) වගුවේ හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

වීජීය ප්‍රකාශනය	වීජීය ප්‍රකාශනයේ පදවල පොදු සාධකයක්	සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස
$-4x + 12$	4	....
$-4x + 12$	-4	....
$-6x + 8y$	2	....
$-6x + 8xy$	$-2x$	....
$-2a + 4b - 6c$	2	....
$-2a + 4b - 6c$	-2	....
$-3ab - 9b$	$-3b$	....
$2xy - 8xyz$	$2xy$	....
$5xy + 10xy + 10py$	....	....

සාරාංශය

වීජීය ප්‍රකාශනයක් සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවීමේ දී,

- පළමුව වීජීය ප්‍රකාශනයේ පදවල මහා පොදු සාධකය සොයනු ලැබේ.
- ම.පො.සා. එක සාධකයක් ද එම සාධකයෙන් වීජීය ප්‍රකාශනයේ එක් එක් පදය බෙදීමෙන් ලැබෙන ප්‍රකාශනය අනිත් සාධකය ලෙස ද ගනු ලැබේ.
- වීජීය ප්‍රකාශනය එම සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියනු ලැබේ.

8 වර්ගමූලය

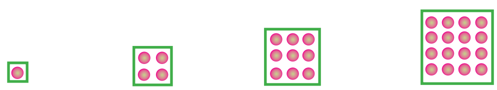
මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- 1 සිට 20 තෙක් එක් එක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවේ වර්ගය ලියා දැක්වීමට සහ
- 1 සිට 1000 තෙක් ඇති පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූලය, නිරීක්ෂණයෙන් සහ ප්‍රථමක සාධක මගින් ලබා ගැනීමට

හැකියාව ලැබේ.

8.1 ධන නිඛිලයක වර්ගය

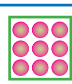
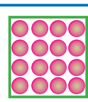
සමචතුරස්‍රාකාර ලෙස තිත් සටහනකින් නිරූපණය කළ හැකි සංඛ්‍යා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.



පේළි 1 තීර 1   පේළි 2 තීර 2   පේළි 3 තීර 3   පේළි 4 තීර 4

මෙවැනි සමචතුරස්‍රාකාර තිත් සටහනකින් නිරූපණය කළ හැකි සංඛ්‍යා වන 1, 4, 9, 16, ... යන සංඛ්‍යා සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා බව ඔබ මීට පෙර ඉගෙන ගෙන ඇත.

1, 4, 9, 16, ... යන එක් එක් සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යාව ලැබෙන්නේ, ධන පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් එම සංඛ්‍යාවෙන් ම ගුණ කිරීමෙනි. දර්ශක අංකනය භාවිතයෙන් මේ සංඛ්‍යා පිළිවෙළින් 1^2, 2^2, 3^2, 4^2,... ආකාරයට ලිවිය හැකි ය. මේවා පිළිවෙළින් එකේ වර්ගය, දෙකේ වර්ගය ආදි ලෙස කියවනු ලැබේ.

සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යාවෙහි නිරූපණය	පේළි ගණන, තීර ගණන	සංඛ්‍යාවෙහි වර්ගය ලැබෙන ආකාරය	සංඛ්‍යාවෙහි වර්ගය දර්ශක අංකනයෙන්	සංඛ්‍යාවෙහි වර්ගය
	පේළි 1, තීර 1	1×1	1^2	1
	පේළි 2, තීර 2	2×2	2^2	4
	පේළි 3, තීර 3	3×3	3^2	9
	පේළි 4, තීර 4	4×4	4^2	16

පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, එම පූර්ණ සංඛ්‍යාවෙන් ම ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන සංඛ්‍යාව **පූර්ණ වර්ගයක්** ලෙස හැඳින්වේ.

1, 4, 9, 16, ... පූර්ණ වර්ග වේ.

1, 4, 9, 16, ... යනු පිළිවෙළින් 1, 2, 3, 4, ... සංඛ්‍යාවල වර්ගයන් ලෙස ද හැඳින්වේ.

නිදසුන 1

පැත්තක දිග 8 cm වූ සමචතුරස්‍රාකාර පිඟන් ගඩොළක මතුපිට වර්ගඵලයේ සංඛ්‍යාත්මක අගය, පූර්ණ වර්ගයක් වන බව පෙන්වන්න.

සමචතුරස්‍රාකාර පිඟන් ගඩොළේ පැත්තක දිග = 8 cm

එහි මතුපිට වර්ගඵලය = 8 cm × 8 cm

= 64 cm^2

වර්ගඵලයේ සංඛ්‍යාත්මක අගය = 64 = 8 × 8

64, 8 × 8 මගින් දැක්විය හැකි නිසා, සමචතුරස්‍රාකාර පිඟන් ගඩොළෙහි මතුපිට වර්ගඵලයේ සංඛ්‍යාත්මක අගය පූර්ණ වර්ගයක් වේ.

8.1 අභ්‍යාසය

(1) 5හි වර්ගය තිත් සටහනකින් නිරූපණය කර, එම සංඛ්‍යාව ලියා දක්වන්න.

(2) පහත වගුව සම්පූර්ණ කර, වගුව අනුව ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

පූර්ණ සංඛ්‍යාව	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
එම සංඛ්‍යාවේ වර්ගය																	

වගුවේ දෙවන පේළියේ ඇති සමහර පූර්ණ වර්ග දෙකක් එකතු කළ විට, වෙනත් පූර්ණ වර්ගයක් ලැබේ. එවැනි සම්බන්ධතා හතරක් වගුව නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් ලියා දක්වන්න.

$3^2 + 4^2 = 5^2$

.... + ... = ...

.... + ... = ...

.... + ... = ...

(3) (i) 10ත් 20ත් අතර ඇති පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාව ලියා, එසේ වීමට හේතුව ලියන්න.

(ii) 50ත් 70ත් අතර ඇති පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාව ලියා, එසේ වීමට හේතුව ලියන්න.

(iii) 80ත් 90ත් අතර ඇති පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාව ලියා, එසේ වීමට හේතුව ලියන්න.

(iv) 110ත් 160ත් අතර පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා කීයක් තිබේ ද?

(4) පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ඔත්තේ සංඛ්‍යා අනුපිළිවෙළින් එකතු කිරීම	එකතුව	පූර්ණ වර්ගය දර්ශක අංකනයෙන්
1		
1 + 3	4	2^2
1 + 3 + 5		
1 + 3 + 5 + 7		
1 + 3 + 5 + 7 + 9		

1 සිට යම් සංඛ්‍යාවක් තෙක් ඇති සියලු ඔත්තේ සංඛ්‍යා එකතු කළ විට ලැබෙන සංඛ්‍යා සතු විශේෂ ගුණය ඉහත වගුව ඇසුරෙන් ලියන්න.

8.2 පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාවක එකස්ථානයේ ඉලක්කම

1 සිට 15 තෙක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවල වර්ග ඇතුළත් වගුව පහත දැක්වේ.

පූර්ණ සංඛ්‍යාව	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
එම සංඛ්‍යාවේ වර්ගය	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	121	144	169	196	225
පූර්ණ වර්ගයෙහි එකස්ථානයේ ඉලක්කම	1	4	9	6	5	6	9	4	1	0	1	4	9	6	5

පූර්ණ සංඛ්‍යාවක වර්ගයේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම වනුයේ, එම පූර්ණ සංඛ්‍යාවේ එකස්ථානයේ වර්ගයේ අග ඉලක්කම වේ.

පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාවක එකස්ථානයේ ඉලක්කම, වගුවේ තුන් වන පේළියේ ඇති ඉලක්කමක් වේ.

- පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාවක එකස්ථානයේ ඉලක්කම 1, 4, 5, 6, 9, 0 යන ඉලක්කම්වලින් එකක් බව ඉහත වගුව අනුව පැහැදිලි වේ.
- 2, 3, 7 හෝ 8 යන ඉලක්කම්වලින් කවර හෝ එකක් කිසි විටෙකත් පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාවක එකස්ථානයේ ඉලක්කම නො වේ.

නිදසුන 1

272, පූර්ණ වර්ගයක් ද?

යම් සංඛ්‍යාවක එකස්ථානයේ ඉලක්කම 2, 3, 7 හෝ 8 වේ නම්, එම සංඛ්‍යාව පූර්ණ වර්ගයක් නො වේ.

272හි එකස්ථානයේ ඉලක්කම 2 වේ. එම නිසා 272 පූර්ණ වර්ගයක් නො වේ.

8.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාවේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම නිරීක්ෂණයෙන් එම සංඛ්‍යා, පූර්ණ වර්ග නොවන බව හේතු සහිතව සනාථ කරන්න.

(i) 832 (ii) 957 (iii) 513

(2) එකස්ථානයේ ඉලක්කම 9 වන, පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාවකට උදාහරණයක් දෙන්න.

(3) ''පූර්ණ සංඛ්‍යාවක එකස්ථානයේ ඉලක්කම 0, 1, 4, 5, 6, 9 ඉලක්කම් අතුරින් එකක් නම්, එම සංඛ්‍යාව පූර්ණ වර්ගයක් වේ'' යන ප්‍රකාශනය සෑම විට ම සත්‍ය නොවන බව උදාහරණයක් මගින් පැහැදිලි කරන්න.

(4) පහත එක් එක් සංඛ්‍යාවේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම ඇසුරෙන් එම සංඛ්‍යාවල පූර්ණ වර්ගයෙහි එකස්ථානයේ ඉලක්කම ලියන්න.

(i) 34 (ii) 68 (iii) 45

8.3 සංඛ්‍යාවක්, පූර්ණ වර්ගයක් වන විට එහි වර්ගමූලය

$16 = 4 \times 4 = 4^2$, 4හි වර්ගය 16 නිසා, 16හි වර්ගමූලය 4 යැයි කියනු ලැබේ.

$49 = 7^2$ නිසා 49හි වර්ගමූලය 7 වේ.

$81 = 9^2$ නිසා 81හි වර්ගමූලය 9 වේ.

සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය දැක්වීමට "$\sqrt{\ }$" සංකේතය භාවිත කෙරේ.

ඒ අනුව, 16හි වර්ගමූලය $= \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$

25හි වර්ගමූලය $= \sqrt{25} = \sqrt{5^2} = 5$

100හි වර්ගමූලය $= \sqrt{100} = \sqrt{10^2} = 10$

4හි වර්ගමූලය $= \sqrt{4} = 2$ ($2^2 = 4$ නිසා)

1හි වර්ගමූලය $= \sqrt{1} = 1$ ($1^2 = 1$ නිසා)

a ධන නිඛිලයක් ද, $c = a^2$ නම්, $\sqrt{c} = a$ වේ. එනම්, a යනු cහි වර්ගමූලය වේ.

සංඛ්‍යාවක්, ධන පූර්ණ සංඛ්‍යාවක වර්ගයක් නම්, පළමු සංඛ්‍යාවේ වර්ගමූලය දෙවන සංඛ්‍යාව වේ.

36, 49, 64 වැනි පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූලය එක්වර ම ප්‍රකාශ කළ හැකි ය. එහෙත් සෑම පූර්ණ වර්ගයක ම, වර්ගමූලය එසේ ප්‍රකාශ කිරීම අසීරු විය හැකි ය.

එබැවින්, ඒ සඳහා වෙනත් ක්‍රම යොදා ගැනීමට සිදු වේ.

- ප්‍රථමක සාධක භාවිතය හා
- නිරීක්ෂණය

මගින් වර්ගමූලය ලබා ගන්නා ආකාරය දැන් හඳුනා ගනිමු.

• පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය ප්‍රථමක සාධක භාවිතයෙන් සෙවීම

$\sqrt{36}$ හි අගය ප්‍රථමක සාධක භාවිතයෙන් සොයමු.

36, ප්‍රථමක සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියමු,

$$36 = 2 \times 2 \times 3 \times 3$$

$$36 = (2 \times 3) \times (2 \times 3)$$

$$= (2 \times 3)^2$$

$$\therefore \sqrt{36} = 2 \times 3$$

$$= 6$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & 36 \\ \hline 2 & 18 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

නිදසුන 1

$\sqrt{576}$, ප්‍රථමක සාධක භාවිතයෙන් සොයන්න.

$$576 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$$

$$= (2 \times 2 \times 2 \times 3) \times (2 \times 2 \times 2 \times 3)$$

$$= (2 \times 2 \times 2 \times 3)^2 \text{ හෝ } 576 = 24^2$$

$$\therefore \sqrt{576} = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \text{ හෝ } \sqrt{576} = 24$$

$$= 24$$

8.3 අභ්‍යාසය

(1) අගය සොයන්න.

(i) $\sqrt{(2 \times 5)^2}$ (ii) $\sqrt{(2 \times 3 \times 5)^2}$ (iii) $\sqrt{(3 \times 5) \times (3 \times 5)}$

(iv) $\sqrt{3 \times 3 \times 7 \times 7}$ (v) $\sqrt{2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$

(2) ප්‍රථමක සාධක භාවිතයෙන්, වර්ගමූලය සොයන්න.

(i) 144 (ii) 400 (iii) 900
(iv) 324 (v) 625 (vi) 484

(3) වර්ගඵලය 256 m^2 වූ සමචතුරස්‍රාකාර රථ ගාලක පැත්තක දිග කීය ද?

(4) සමචතුරස්‍රාකාර මල් පාත්තියක වර්ගඵලය 169 m^2 වේ. මල් පාත්තියේ පරිමිතිය සොයන්න.

- **පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය නිරීක්ෂණය මගින් සෙවීම**

➤ **යම් සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලයේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම**

ක්‍රියාකාරකම 1

(1) මේ වන විට හඳුනා ගත් පූර්ණ වර්ග, ඒවායේ වර්ගමූල අනුව, පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

(i)	එකස්ථානයේ ඉලක්කම 1 වන පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා	1	81	121	361	441
	එම පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූල	1	9	11	19	21
(ii)	එකස්ථානයේ ඉලක්කම 4 වන පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා					
	එම පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූල					
(iii)	එකස්ථානයේ ඉලක්කම 5 වන පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා					
	එම පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූල					
(iv)	එකස්ථානයේ ඉලක්කම 6 වන පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා					
	එම පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූල					
(v)	එකස්ථානයේ ඉලක්කම 9 වන පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා					
	එම පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූල					
(vi)	එකස්ථානයේ ඉලක්කම 0 වන පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා					
	එම පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූල					

(2) අංක (i) සිට (vi) දක්වා රැස් කර ගත් තොරතුරු අනුව පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම	වර්ගමූලයේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම
1	
4	
5	
6	
9	
0	

ඉහත ක්‍රියාකාරකමට අනුව පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම අනුව, එහි වර්ගමූලයේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම පහත වගුව පරිදි ලැබේ.

පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම	වර්ගමූලයේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම
1	1 හෝ 9
4	2 හෝ 8
5	5
6	4 හෝ 6
9	3 හෝ 7
0	0

➢ **101 සිට 1000 දක්වා ඇති පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූලයෙහි දසස්ථානයේ ඉලක්කම**

$40 \times 40 = 1600$ නිසා, 101 සිට 1000 දක්වා ඇති සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය 40ට අඩු වේ. එබැවින්, 101 සිට 1000 දක්වා ඇති සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලයට ඇත්තේ එකස්ථානයේ හා දසස්ථානයේ ඉලක්කම් පමණි.

යම් සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය සෙවීමේ දී, පිළිතුරේ දසස්ථානයේ ඉලක්කම පහත පරිදි වේ.

- යම් සංඛ්‍යාවක සියස්ථානයේ ඉලක්කම පූර්ණ වර්ගයක් නම්, එම ඉලක්කමෙහි වර්ගමූලය පිළිතුරෙහි දසස්ථානයේ ඉලක්කම වේ.
- සංඛ්‍යාවෙහි සියස්ථානයේ ඉලක්කම පූර්ණ වර්ගයක් නොවේ නම්, එම ඉලක්කමට කුඩා සහ ඊට ආසන්නතම පූර්ණ වර්ගයේ වර්ගමූලය පිළිතුරෙහි දසස්ථානයේ ඉලක්කම වේ.

නිදසුන 1

$\sqrt{961}$ හි අගය සොයන්න.

- 961හි එකස්ථානයේ ඉලක්කම 1 නිසා වර්ගමූලයේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම 1 හෝ 9 වේ.
- 961හි සියස්ථානයේ ඉලක්කම වන 9 යනු පූර්ණ වර්ගයක් බැවින්, පිළිතුරෙහි දසස්ථානයේ ඉලක්කම $\sqrt{9}$ එනම්, 3 වේ.

ඒ අනුව, $\sqrt{961}$ හි අගය 31 හෝ 39 විය හැකි ය. එය පරීක්ෂා කර බලමු.

$$\begin{array}{r} 31 \\ \times\, 31 \\ \hline 31 \\ 93 \\ \hline 961 \\ \hline\hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 39 \\ \times\, 39 \\ \hline 351 \\ 117 \\ \hline 1521 \\ \hline\hline \end{array}$$

$31^2 = 961$ බැවින්,

$\therefore \sqrt{961} = 31$

නිදසුන 2

$\sqrt{625}$හි අගය සොයන්න.

සියස්ථානයේ ඉලක්කම → 625 ← එකස්ථානයේ ඉලක්කම

- 625හි එකස්ථානයේ ඉලක්කම 5 බැවින්, එහි වර්ගමූලයේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම 5 වේ.
- 625හි සියස්ථානයේ ඉලක්කම 6 බැවින්, පිළිතුරෙහි දසස්ථානයේ ඉලක්කම 6ට කුඩා සහ 6ට ආසන්න ම පූර්ණ වර්ගයේ වර්ගමූලය වේ.

  6ට කුඩා සහ 6ට ආසන්නම පූර්ණ වර්ගය 4 වේ. එහි වර්ගමූලය 2 වේ.

  $\therefore \sqrt{625} = 25$

නිදසුන 3

$\sqrt{784}$ හි අගය සොයන්න.

I ක්‍රමය

සියස්ථානයේ ඉලක්කම → 784 ← එකස්ථානයේ ඉලක්කම

- 784හි එකස්ථානය 4 බැවින්, පිළිතුරෙහි එකස්ථානයේ ඉලක්කම 2 හෝ 8 වේ.
- 784හි සියස්ථානයේ ඉලක්කම 7 බැවින්, පිළිතුරෙහි දසස්ථානයේ ඉලක්කම 7ට කුඩා හා 7ට ආසන්නම පූර්ණ වර්ගයේ වර්ගමූලය වේ. 7ට කුඩා හා 7ට ආසන්න ම පූර්ණ වර්ගය 4 වේ. $\sqrt{4} = 2$

  ඒ අනුව, $\sqrt{784}$ හි අගය 22 හෝ 28 විය හැකි ය. එය පරීක්ෂා කර බලමු.

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 22 \\ \hline 44 \\ 44 \\ \hline 484 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 28 \\ \times 28 \\ \hline 224 \\ 56 \\ \hline 784 \\ \hline \end{array}$$

$\therefore \sqrt{784} = 28$

II ක්‍රමය

10 ගුණාකාරවලින් ලැබෙන පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා 100, 400 හා 900 අතුරින්, 784 පිහිටන්නේ 400 හා 900 අතරයි.

784 මැදින් ද, 400 හා 900 දෙපසින් ද ලියූ විට,

$400 < 784 < 900$ වේ.

$\therefore \sqrt{400} < \sqrt{784} < \sqrt{900}$ (පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා තුනේ ම වර්ගමූල)

එනම්, $20 < \sqrt{784} < 30$

මේ අනුව, $\sqrt{784}$ පිහිටන්නේ 20 හා 30 අතරයි.

784 හි එකස්ථානයේ ඉලක්කම 4 නිසා, එහි වර්ගමූලයෙහි එකස්ථානයේ ඉලක්කම විය යුත්තේ 2 හෝ 8 වේ. එම නිසා $\sqrt{784}$ හි අගය විය යුත්තේ 22 හෝ 28 වේ.

400 හා 900න් 784, වඩා සමීප වන්නේ 900ටයි.

$\therefore \sqrt{784}$ හි අගය 28 වේ. එය නිවැරදි දැයි බලමු.

$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 28 \\ \hline 224 \\ 56 \\ \hline 784 \\ \hline \end{array}$$

$\therefore \sqrt{784} = 28$

නිදසුන 4

836, පූර්ණ වර්ගයක් නොවන බව පෙන්වන්න.

සියස්ථානයේ ඉලක්කම　　එකස්ථානයේ ඉලක්කම

836

- 836, පූර්ණ වර්ගයක් නම්, එහි වර්ගමූලයේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම 4 හෝ 6 වේ.
- 836හි සියස්ථානයේ ඉලක්කම 8 වේ. 8ට කුඩා 8ට ආසන්න ම පූර්ණ වර්ගය 4 නිසා, වර්ගමූලයේ දසස්ථානයේ ඉලක්කම $\sqrt{4}$ එනම්, 2 වේ.

එම නිසා 836, පූර්ණ වර්ගයක් නම්, එහි වර්ගමූලය 24 හෝ 26 විය යුතු ය. එහෙත් $24 \times 24 = 576$ හා $26 \times 26 = 676$ නිසා 836 පූර්ණ වර්ගයක් නො වේ.

8.4 අභ්‍යාසය

(1) වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

පූර්ණ වර්ගය	එම පූර්ණ වර්ගයෙහි වර්ගමූලය
9	$\sqrt{9} = \sqrt{3^2} = 3$
36	
64	
121	
400	
900	

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාව පූර්ණ වර්ගයක් දැයි විමසා, එය පූර්ණ වර්ගයක් නම්, එහි වර්ගමූලය සොයන්න.

(i) 169　(ii) 972　(iii) 441　(iv) 716
(v) 361　(vi) 484　(vii) 522　(viii) 529
(ix) 372　(x) 624

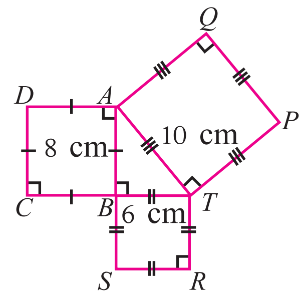
(3) $\sqrt{324}$ හි අගය 15 හා 20 අතර වූ පූර්ණ සංඛ්‍යාවකි. එකස්ථානයේ ඉලක්කම නිරීක්ෂණයෙන් $\sqrt{324}$ සොයන්න.

(4) 676, පූර්ණ වර්ගයකි. එහි වර්ගමූලය 20ත් 30ත් අතර පූර්ණ සංඛ්‍යාවකි. $\sqrt{676}$හි අගය සොයන්න.

(5) පහත දැක්වෙන එක් එක් පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවලය වර්ගමූලය නිරීක්ෂණයෙන් සොයන්න.

(i) 256 (ii) 441 (iii) 729 (iv) 361 (v) 841

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය



(1) රූපයේ දැක්වෙන $ABCD$ යනු පැත්තක දිග 8 cm වූ සමචතුරස්‍රයක් ද $BTRS$ යනු පැත්තක දිග 6 cm වූ සමචතුරස්‍රයක් ද, $ATPQ$ යනු පැත්තක දිග 10 cm වූ සමචතුරස්‍රයක් ද වේ.

(i) $ABCD$ සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය සොයන්න.
(ii) $BTRS$ සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය සොයන්න.
(iii) $ATPQ$ සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය සොයන්න.
(iv) සමචතුරස්‍ර තුනෙහි වර්ගඵල අතර පවතින විශේෂ සම්බන්ධතාවක් සොයන්න.

(2) $\sqrt{500}$ හි අගය ප්‍රථමක සාධක භාවිතයෙන් ලබා ගත නොහැකි ය. ඊට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(3) $8^2 - 5^2 = (8 + 5)\ (8 - 5)$ සත්‍ය බව පෙන්වා, වෙනත් පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා යුගලයකට ද ඉහත ගුණය ඇති බව පෙන්වන්න.

සාරාංශය

- පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, එම පූර්ණ සංඛ්‍යාවෙන් ම ගුණ කිරීමෙන් එම සංඛ්‍යාවෙහි පූර්ණ වර්ගය ලැබේ.
- සංඛ්‍යාවක්, ධන පූර්ණ සංඛ්‍යාවක වර්ගයක් නම්, පළමු සංඛ්‍යාවේ වර්ගමූලය දෙවන සංඛ්‍යාව වේ.
- සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය දැක්වීමට "$\sqrt{\ }$" සංකේතය භාවිත කරනු ලැබේ.
- 101 සිට 1000 තෙක් ඇති වර්ග සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය, එම සංඛ්‍යාවේ ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම සහ සියස්ථානයේ ඉලක්කම නිරීක්ෂණයෙන් ලබා ගත හැකි ය.
- ප්‍රථමක සාධක භාවිතයෙන් ද පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය ලබා ගත හැකි ය.

9 ස්කන්ධය

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- ස්කන්ධය මැනීම සඳහා භාවිත වන ඒකකයක් ලෙස මෙට්‍රික් ටොන් හඳුනා ගැනීමට,
- කිලෝග්‍රෑම් සහ මෙට්‍රික් ටොන් අතර සම්බන්ධතාව දැන ගැනීමට සහ
- මෙට්‍රික් ටොන් ඇතුළත් ස්කන්ධ ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට

හැකියාව ලැබේ.

9.1 ස්කන්ධය මනින ඒකක

මිලිග්‍රෑම්, ග්‍රෑම් සහ කිලෝග්‍රෑම් යනු ස්කන්ධය මැනීම සඳහා භාවිත කරනු ලබන ඒකක බව ඔබ මීට පෙර ඉගෙන ගෙන ඇත. දැන් අපි ස්කන්ධය මැනීමට භාවිත කරනු ලබන තවත් ඒකකයක් හඳුනා ගනිමු.

රූපයේ දැක්වෙන පැරසිටමෝල් බෙහෙත් පෙත්තක ඇති පැරසිටමෝල් ඖෂධයේ ස්කන්ධය 500 mg බව සඳහන් වී ඇත.

රූපයේ දැක්වෙන මාගරින් පැකට්ටුවේ ඇති මාගරින්වල ස්කන්ධය 250 g බව සඳහන් වී ඇත.

රූපයේ දැක්වෙන සිමෙන්ති කොට්ටයේ ඇති සිමෙන්තිවල ස්කන්ධය 50 kg බව සඳහන් වී ඇත.

රූපයේ දැක්වෙන ද්‍රව්‍ය පටවන ලද ලොරියේ දළ ස්කන්ධය 20 t බව සඳහන් වී ඇත.

ඉහත තොරතුරු අනුව, ලොරියක ස්කන්ධය වැනි විශාල ස්කන්ධයක් මැන ගැනීමට කිලෝග්‍රෑම් (kg) වලට වඩා විශාල වූ මෙට්‍රික් ටොන් යන ඒකකය භාවිත කරනු ලැබේ. "මෙට්‍රික් ටොන්" ලිවීමට 't' අකුර යොදා ගනු ලැබේ.

මෙට්‍රික් ටොන් 1ක් යනු කිලෝග්‍රෑම් 1000කි. එනම්, 1 t = 1000 kg

ඉහතින් දැක්වූ ස්කන්ධ මැනීමේ ඒකක අතර සම්බන්ධතාව පහත දැක්වේ.

1 g = 1000 mg
1 kg = 1000 g
1 t = 1000 kg

9.2 මෙට්‍රික් ටොන් සහ කිලෝග්‍රෑම් අතර සම්බන්ධතාව

• මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දී ඇති ස්කන්ධයක් කිලෝග්‍රෑම්වලින් දැක්වීම

දැන් අපි මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දී ඇති ස්කන්ධයක් කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන ආකාරය විමසා බලමු.

$1\ \text{t} = 1000\ \text{kg}$ බැවින්,

$2\ \text{t} = 2 \times 1000\ \text{kg} = 2000\ \text{kg}$

$3\ \text{t} = 3 \times 1000\ \text{kg} = 3000\ \text{kg}$

මෙලෙස, මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වා ඇති ස්කන්ධයක් කිලෝග්‍රෑම්වලින් දැක්වීමට, මෙට්‍රික් ටොන් ලෙස දී ඇති ගණන 1000න් ගුණ කළ යුතු ය.

නිදසුන 1

8.756 t කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

$8.756\ \text{t} = 8.756 \times 1000\ \text{kg}$

$= 8756\ \text{kg}$

නිදසුන 2

3 t 850 kg, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

$3\ \text{t}\ \ 850\ \text{kg} = 3\ \text{t} + 850\ \text{kg}$

$= 3 \times 1000\ \text{kg} + 850\ \text{kg}$

$= 3000\ \text{kg} + 850\ \text{kg}$

$= 3850\ \text{kg}$

නිදසුන 3

8.756 t, මෙට්‍රික් ටොන් සහ කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

$8.756\ \text{t} = 8\ \text{t} + 0.756\ \text{t}$

$= 8\ \text{t} + 0.756 \times 1000\ \text{kg}$

$= 8\ \text{t} + 756\ \text{kg}$

$= 8\ \text{t}\ \ 756\ \text{kg}$

නිදසුන 4

$3\frac{1}{2}$ t, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

$3\frac{1}{2}\ \text{t} = 3\ \text{t} + \frac{1}{2}\ \text{t}$

$= 3 \times 1000\ \text{kg} + 500\ \text{kg}$

$= 3000\ \text{kg} + 500\ \text{kg}$

$= 3500\ \text{kg}$

• කිලෝග්‍රෑම්වලින් දී ඇති ස්කන්ධයක් මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දැක්වීම

මීළඟට කිලෝග්‍රෑම්වලින් දී ඇති ස්කන්ධයක් මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වන ආකාරය විමසා බලමු.

$1000\ \text{kg} = 1\ \text{t}$ බැවින්,

$2000\ \text{kg} = \frac{2000}{1000}\ \text{t} = 2\ \text{t}$

$3000\ \text{kg} = \frac{3000}{1000}\ \text{t} = 3\ \text{t}$

මෙලෙස, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දී ඇති ස්කන්ධයක් මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දැක්වීමට, කිලෝග්‍රෑම් ලෙස දී ඇති ගණන 1000න් බෙදිය යුතු ය.

නිදසුන 5

2758 kg, මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වන්න.

$2758 \text{ kg} = \frac{2758}{1000} \text{ t}$

$= 2.758 \text{ t}$

නිදසුන 6

2225 kg, මෙට්‍රික් ටොන්වලින් හා කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

$2225 \text{ kg} = 2000 \text{ kg} + 225 \text{ kg}$

$= \frac{2000}{1000} \text{ t} + 225 \text{ kg}$

$= 2 \text{ t} + 225 \text{ kg}$

$= 2 \text{ t} \;\; 225 \text{ kg}$

1000 kg හෝ ඊට වැඩි ස්කන්ධයක්, මෙට්‍රික් ටොන් සහ කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන විට, කිලෝග්‍රෑම් ගණන 1000 ගුණාකාරයක සහ 1000ට අඩු සංඛ්‍යාවක එකතුවක් ලෙස ලියා ගනු ලැබේ.

නිදසුන 7

3 t 675 kg, මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වන්න.

$3 \text{ t} \;\; 675 \text{ kg} = 3 \text{ t} + 675 \text{ kg}$

$= 3 \text{ t} + \frac{675}{1000} \text{ t}$

$= 3 \text{ t} + 0.675 \text{ t}$

$= 3.675 \text{ t}$

නිදසුන 8

පහත දැක්වෙන වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ස්කන්ධය	එම ස්කන්ධය t හා kg වලින්	එම ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන්වලින්
2400 kg	2 t 400 kg	2. 400 t
5850 kg	5 t 850 kg	5. 850 t
1050 kg	1 t 050 kg	1. 050 t
600 kg	0 t 600 kg	0. 600 t

9.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දී ඇති එක් එක් ස්කන්ධය, මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වන්න.

(i) 2350 kg (ii) 5050 kg (iii) 3 t 875 kg (iv) 13 t 7 kg

(2) පහත සඳහන් එක් එක් ස්කන්ධය, කිලෝග්‍රෑම්වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.

(i) 7 t (ii) 17 t (iii) 3 t 650 kg (iv) 2 t 65 kg

(v) 1.075 t (vi) 7.005 t (vii) 4.68 t (viii) $\frac{3}{4}$ t

(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන් සහ කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.
(i) 1.275 t (ii) 2.025 t (iii) 5.75 t (iv) 7.3 t (v) 7.003 t

(4) වැඩුණු තල්මසකුගේ ස්කන්ධය 19 000 kg පමණ වේ. මෙම ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වන්න.

(5) පහත දැක්වෙන එක් එක් ද්‍රව්‍යයෙහි ස්කන්ධය මැනීමට වඩා සුදුසු මිනුම් ඒකක ඉදිරියෙන් ✓ ලකුණ සඳහන් කරන්න.

මැනීමට වුවමනා ද්‍රව්‍යය	mg	g	kg හා g	kg	t
අඹ ගෙඩියක්	....	....	....	....	....
කෙසෙල් ඇවරියක්	....	....	....	....	....
බතල ගෝණියක්	....	....	....	....	....
බෙහෙත් පෙත්තක්	....	....	....	....	....
ලොරියක්	....	....	....	....	....
විදුලි සෝපානයක පැටවූ ගමන් මලු 10ක්	....	....	....	....	....

(6) පහත දැක්වෙන වගුව නිවැරදි ව සම්පූර්ණ කරන්න.

දී ඇති ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන්වලින්	එම ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන් හා කිලෝග්‍රෑම්වලින්	එම ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම්වලින්
1.6 t	1 t 600 kg	1600 kg
3.85 t	....	....
7.005 t	....	....
....	7 t 875 kg	....
....	6 t 5 kg	....
....	....	7008 kg
....	....	14 375 kg

9.3 මෙට්‍රික් ටොන් හා කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා ඇති ස්කන්ධ දෙකක් එකතු කිරීම

ස්කන්ධය 181 t 350 kgක් වූ ගුවන්යානයක සිටින මගීන් හා ගමන්මලුවල ස්කන්ධය 60 t 800 kgක් වේ. මගීන් සහ බඩු සමඟ යානයේ මුළු ස්කන්ධය සොයමු.

ඒ සඳහා ගුවන්යානයේ ස්කන්ධය සහ මගීන් හා ගමන්මලුවල ස්කන්ධය එකතු කරමු.

I ක්‍රමය

	t	kg
	181	350
+	60	800
	242	150

කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ප්‍රමාණ එකතු කරමු.

350 kg + 800 kg = 1150 kg

1150 kg = 1000 kg + 150 kg

= 1 t + 150 kg

150 kg, කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ලියමු.

1 t, මෙට්‍රික් ටොන් තීරයට ගෙන ගොස් එකතු කරමු.

1 t + 181 t + 60 t = 242 t

242 t, මෙට්‍රික් ටොන් තීරයේ ලියමු.

ඒ අනුව මුළු ස්කන්ධය 242 t 150 kg වේ.

II ක්‍රමය

එක් එක් ස්කන්ධය, මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වා, සුළු කරමු.

181 t 350 kg = 181.350 t

60 t 800 kg = 60.8 t

181.350 t + 60.800 t = 242.150 t

242.150 t = 242 t + 150 kg

	t
	181 . 350
+	60 . 800
	242 . 150

මුළු ස්කන්ධය 242 t 150 kg වේ.

III ක්‍රමය

එක් එක් ස්කන්ධය, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා, සුළු කරමු.

181 t 350 kg = 181 350 kg

60 t 800 kg = 60 800 kg

181 350 kg + 60 800 kg = 242 150 kg

242 150 kg = 242 t 150 kg

	kg
	181 350
+	60 800
	242 150

∴ මුළු ස්කන්ධය = 242 t 150 kg වේ.

නිදසුන 1

10 t 675 kg හා 3 t 40 kg එකතු කරන්න.

	t	kg
	10	675
+	3	040
	13	715

9.2 අභ්‍යාසය

(1) මෙට්‍රික් ටොන් හා කිලෝග්‍රෑම්වලින් පිළිතුර දක්වන්න.

(i)

	t	kg
	2	780
+	1	620

(ii)

	t	kg
	3	450
	6	065
+	1	275

(iii) 10 t 225 kg + 6 t 705 kg

(iv) 150 t 650 kg + 40 t 460 kg

(2) වැඩුණු අලියකුගේ ස්කන්ධය 4.75 t වේ. කුඩා අලියකුගේ ස්කන්ධය 2025 kg වේ.

(i) කුඩා අලියාගේ ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වන්න.
(ii) අලි දෙදෙනාගේ ම මුළු ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන්වලින් සොයන්න.
(iii) අලි දෙදෙනාගේ ම මුළු ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

(3) ස්කන්ධය 3 t 450 kg වූ ලොරියකට සීනි 2 t 700 kgක් ද සහල් 4 tක් ද පටවා ඇත. ද්‍රව්‍ය සමඟ ලොරියේ මුළු ස්කන්ධය සොයන්න.

9.4 කිලෝග්‍රෑම් සහ මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දැක්වෙන ස්කන්ධ අඩු කිරීම

සහල් පටවා ඇති ලොරියක සහල් සමඟ ලොරියේ මුළු ස්කන්ධය 10 t 250 kg වේ. ලොරියේ ස්කන්ධය, 3 t 750 kg වේ. ඒ අනුව ලොරියේ පටවා ඇති සහල්වල ස්කන්ධය කොපමණ දැයි සොයමු.

ලොරියේ අඩංගු සහල්වල ස්කන්ධය සෙවීමට මුළු ස්කන්ධයෙන් ලොරියේ ස්කන්ධය අඩු කළ යුතු ය.

I ක්‍රමය

	t	kg
	10	250
−	3	750
	6	500

250 kgන්, 750 kgක් අඩු කළ නොහැකි නිසා, මෙට්‍රික් ටොන් තීරයේ ඇති 10 tන් 1 tක් එනම්, 1000 kgක් කිලෝග්‍රෑම් තීරයට ගෙන ගොස් 250 kgට එකතු කරමු.
එවිට, 1000 kg + 250 kg = 1250 kg.
1250 kg − 750 kg = 500 kg
500 kg, කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ලියමු.

මෙට්‍රික් ටොන් තීරයේ ඉතිරි 9 tන් 3 tක් අඩු කරමු.
එවිට, 9 t − 3 t = 6 t
6 t, මෙට්‍රික් ටොන් තීරයේ ලියමු.

∴ ලොරියේ අඩංගු සහල්වල ස්කන්ධය 6 t 500 kg වේ.

II ක්‍රමය

එක් එක් ස්කන්ධය, මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වා, සුළු කරමු.

	t
	10 . 250
–	3 . 750
	6 . 500

10 t 250 kg = 10.250 t

3 t 750 kg = 3.750 t

10.250 t – 3.750 t = 6.500 t

6.500 t = 6 t 500 kg

ලොරියේ අඩංගු සහල්වල ස්කන්ධය 6 t 500 kg වේ.

III ක්‍රමය

එක් එක් ස්කන්ධය, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා, සුළු කරමු.

	kg
	10 250
–	3 750
	6 500

10 t 250 kg = 10 250 kg

3 t 750 kg = 3750 kg

10 250 kg – 3750 kg = 6500 kg

6500 kg = 6 t 500 kg

ලොරියේ අඩංගු සහල්වල ස්කන්ධය 6 t 500 kg වේ.

9.3 අභ්‍යාසය

(1) අඩු කරන්න.

(i)

	t	kg
	5	000
–	2	750

(ii)

	t	kg
	4	350
–	1	650

(iii) 250 t 650 kg – 150 t 105 kg

(iv) 60 t – 25 t 150 kg

9.5 මෙට්‍රික් ටොන් හා කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා ඇති ස්කන්ධයක් සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

➢ ගුවන් පාලමක් සෑදීමට යොදා ගන්නා ලද කොන්ක්‍රීට් බාල්කයක ස්කන්ධය 6 t 500 kg වේ. එවැනි බාල්ක 5ක් කණු දෙකක් අතර යොදා ඇත. කණු දෙක දරා සිටින මුළු ස්කන්ධය සොයමු.

6 t 500 kg බැගින් කොන්ක්‍රීට් බාල්ක 5ක් කණු දෙක දරා සිටියි. එබැවින්, කණු දෙක දරා සිටින ස්කන්ධය සෙවීමට 6 t 500 kg, 5න් ගුණ කළ යුතු ය.

I ක්‍රමය

6 t 500 kg, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා, 5න් ගුණ කරමු.

6 t 500 kg = 6500 kg

6500 kg × 5 = 32 500 kg

$$\begin{array}{r} \text{kg} \\ 6500 \\ \times 5 \\ \hline 32500 \\ \hline\hline \end{array}$$

32 500 kg = 32 t 500 kg

එනම්, කණු දෙක දරා සිටින මුළු ස්කන්ධය 32 t 500 kg වේ.

II ක්‍රමය

t	kg
6	500
	× 5
32	500

පළමුව 500 kg, 5න් ගුණ කරමු.
500 × 5 kg = 2500 kg
2500 kg = 2000 kg + 500 kg = 2 t + 500 kg
500 kg, කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ලියමු.

6 t, 5න් ගුණ කරමු. 6 t × 5 = 30 t
දැන් 30 tට කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ගුණ කිරීමෙන් ලැබුණු 2 t එකතු කරමු.
30 t + 2 t = 32 t

32 t, මෙට්‍රික් ටොන් තීරයේ ලියමු.

එනම්, කණු දෙක දරා සිටින මුළු ස්කන්ධය 32 t 500 kg වේ.

➤ 5 t 120 kg × 12 සුළු කරමු.

I ක්‍රමය

t	kg
5	120
	× 12
61	440

පළමුව 120 kg, 12න් ගුණ කරමු.
120 kg × 12 = 1440 kg = 1 t 440 kg
දැන් 5 t, 12න් ගුණ කරමු.
5 t × 12 = 60 t
∴ 5 t 120 kg × 12 = 60 t + 1 t 440 kg
= 60 t + 1 t + 440 kg
= 61 t 440 kg

5 t 120 kg × 12 = 61 t 440 kg

II ක්‍රමය

5 t 120 kg, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා, 12න් ගුණ කරමු.

5 t 120 kg = 5120 kg

5120 kg, 12න් ගුණ කරමු.

5120 kg × 12 = 61 440 kg

= 61 t 440 kg

$$\begin{array}{r} \text{kg} \\ 5120 \\ \times\ 12 \\ \hline 10240 \\ 5120 \\ \hline 61440 \\ \hline\hline \end{array}$$

නිදසුන 1

(1) කිරි පිටි සමග ටින් එකක ස්කන්ධය 500 g වේ. හිස් ටින් එකෙහි ස්කන්ධය 50 g වේ.

(i) මෙවැනි ටින් එකක අඩංගු කිරි පිටිවල පමණක් ස්කන්ධය ග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න. එම ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

(ii) වාහනයක කිරි පිටි අඩංගු මෙවැනි ටින් 1000ක් අසුරා ඇත. එම ටින් 1000හි ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා එම අගය මෙට්‍රික් ටොන්වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.

(i) කිරි පිටි සමග ටින් එකක ස්කන්ධය = 500 g

ටින් එකෙහි අඩංගු කිරි පිටිවල ස්කන්ධය = 500 g − 50 g = 450 g

= 450 ÷ 1000 kg = 0.45 kg

(ii) කිරි පිටි අඩංගු ටින් 1000ක ස්කන්ධය = 500 × 1000 g = 500 000 g

= 500 000 ÷ 1000 kg = 500 kg

= 500 ÷ 1000 t = 0.5 t

9.4 අභ්‍යාසය

(1) සුළු කරන්න.

(i)
$$\begin{array}{rr} \text{t} & \text{kg} \\ 160 & 200 \\ & \times\ 5 \\ \hline \\ \hline\hline \end{array}$$

(ii)
$$\begin{array}{rr} \text{t} & \text{kg} \\ 165 & 465 \\ & \times\ 4 \\ \hline \\ \hline\hline \end{array}$$

(iii)
$$\begin{array}{rr} \text{t} & \text{kg} \\ 32 & 45 \\ & \times\ 3 \\ \hline \\ \hline\hline \end{array}$$

(iv) 16 t 325 kg × 12

(v) 5 t 450 kg × 25

(vi) 64.5 t × 50

(vii) 27.3 t × 25

(2) (i) මෝටර් රථයක දළ ස්කන්ධය 1 t 200 kg වේ. මෙවැනි රථ 10ක ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වන්න.

(ii) එම රථ 10 ගෙන යන වාහනයේ ස්කන්ධය 20 t වේ. මේ අනුව රථ වාහන 10 සමග වාහනයේ මුළු ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන්වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.

9.6 ස්කන්ධයක්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

- සහල් 6 t 750 kgක ස්කන්ධයක් ලොරි 5කට සම සේ පැටවූයේ නම්, එක් ලොරියකට පටවන ලද සහල්වල ස්කන්ධය සොයමු.

  ඒ සඳහා 6 t 750 kg, 5න් බෙදිය යුතු ය.

I ක්‍රමය

	t	kg
	1	350
5	6	750
	5	
	1 →	1000
		1750
		1750
		0000

පළමුව මෙට්‍රික් ටොන් ප්‍රමාණ බෙදමු.
6ට 5 ඒවා 1කි. t තීරයේ පිළිතුර ලියන ස්ථානයේ 1 ලියා, ඉතිරි වන 1 t, 1000 kg ලෙස kg තීරයට ගෙන යමු.

එවිට කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ඇති කිලෝග්‍රෑම් ප්‍රමාණය සොයමු.
1000 kg + 750 kg = 1750 kg
1750 kg, 5න් බෙදමු. 1750 kg ÷ 5 = 350 kg

එක් ලොරියකට පැටවූ සහල්වල ස්කන්ධය 1 t 350 kg වේ.

II ක්‍රමය

6 t 750 kg, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා, 5න් බෙදමු.

	kg
	1350
5	6750
	5
	17
	15
	250
	250
	000

6 t 750 kg = 6750 kg
6750 kg ÷ 5 = 1350 kg

එක් ලොරියකට පැටවූ සහල්වල ස්කන්ධය 1350 kg වේ. එනම්, 1 t 350 kg වේ.

➢ ගබඩාවක ඇති වී 16 t 200 kgක ස්කන්ධයක්, සමාන ප්‍රමාණ ඇතුළත් වන සේ ලොරි නවයකට අසුරනු ලැබේ. එම එක් ලොරියකට පටවන ලද වීවල ස්කන්ධය සොයමු.

ඒ සඳහා 16 t 200 kg, 9න් බෙදිය යුතු ය.

I ක්‍රමය

```
       t      kg
       1     800
  9 | 16     200
      9
    ---------
      7 →  7000
           7200
           7200
           ----
           0000
```

මෙට්‍රික් ටොන් තීරයේ ඇති 16 t, 9න් බෙදමු.
ඉතිරි 7 t, 7000 kg ලෙස කිලෝග්‍රෑම් තීරයට ගෙන යමු.
එවිට කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ඇති කිලෝග්‍රෑම් ගණන සොයමු.
$7000\ \text{kg} + 200\ \text{kg} = 7200\ \text{kg}$

7200 kg, 9න් බෙදමු.
$7200\ \text{kg} \div 9 = 800\ \text{kg}$

එක් ලොරියකට පටවන ලද වීවල ස්කන්ධය 1 t 800 kg වේ.

II ක්‍රමය

16 t 200 kg, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා 9න් බෙදමු.

$$\begin{aligned} 16\ \text{t}\ 200\ \text{kg} &= 16\ \text{t} + 200\ \text{kg} \\ &= 16\ 000\ \text{kg} + 200\ \text{kg} \\ &= 16\ 200\ \text{kg} \end{aligned}$$

$$16\ 200\ \text{kg} \div 9 = 1800\ \text{kg}$$

```
        kg
     1 800
  9 | 16 200
       9
     ------
       72
       72
     ------
        00
        00
     ------
          00
          00
```

$1800\ \text{kg} = 1\ \text{t}\ 800\ \text{kg}$

එක් ලොරියකට පටවන ලද වීවල ස්කන්ධය 1 t 800 kg වේ.

නිදසුන 1

66.5 t සහල් තොගයක් ප්‍රවාහනය කිරීමට ලොරියකට ගමන් වාර 7ක් යෑමට සිදු විය. සෑම වාරයක දී ම සහල් සමාන ප්‍රමාණ රැගෙන ගියේ නම්, එක් වරක දී රථය මඟින් ගෙන යන ලද සහල් ස්කන්ධය සොයන්න.

```
     t
    9.5
7 |66.5
  |63
  | 3 5
  | 3 5
  |   0
```

වාර 7ක දී ගෙන යන ලද සහල්වල ස්කන්ධය = 66.5 t

වාර 1ක දී ගෙන යන ලද සහල්වල ස්කන්ධය = 66.5 t ÷ 7

= 9.5 t

9.5 අභ්‍යාසය

(1) සුළු කරන්න.

(i) 5 t 200 kg ÷ 4 (ii) 12 t ÷ 5 (iii) 14 t 500 kg ÷ 5

(iv) 15 t ÷ 200 (v) 3 t ÷ 40 (vi) 17 t 200 kg ÷ 8

සාරාංශය

- මිලිග්‍රෑම් (mg), ග්‍රෑම් (g), කිලෝග්‍රෑම් (kg) සහ මෙට්‍රික් ටොන් (t) යනු ස්කන්ධය මැනීම සඳහා භාවිත කරන ඒකක කිහිපයකි.
  1 g = 1000 mg 1 kg = 1000 g 1 t = 1000 kg
- මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වා ඇති ස්කන්ධයක් කිලෝග්‍රෑම්වලින් දැක්වීමට, මෙට්‍රික් ටොන් ලෙස දී ඇති ගණන 1000න් ගුණ කළ යුතු ය.
- කිලෝග්‍රෑම්වලින් දී ඇති ස්කන්ධයක් මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දැක්වීමට, කිලෝග්‍රෑම් ලෙස දී ඇති ගණන 1000න් බෙදිය යුතු ය.

10 දර්ශක

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- ගුණිතයක බලයක්, බලවල ගුණිතයක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීමට,
- බලවල ගුණිතයක්, ගුණිතයක බලයක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීමට සහ
- සෘණ නිඛිලයක බලය ප්‍රසාරණය කර අගය සෙවීමට

හැකියාව ලැබේ.

10.1 දර්ශක

දර්ශක පිළිබඳව අපි 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගත් කරුණු නැවත සිහිපත් කර ගනිමු.

2^3 හා x^4 යනු පිළිවෙළින් 2 හා xවල බල දෙකක් බව 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ඇත. 2^3හි පාදය 2 වන අතර දර්ශකය 3 වේ.

$2^3 = 2 \times 2 \times 2$ ද $x^4 = x \times x \times x \times x$ ද ලෙස ගුණිතයක් සේ විහිදුවා ලිවිය හැකි ය.

ඒ අනුව, $3x^2y^3 = 3 \times x \times x \times y \times y \times y$ හා
$3ab = 3 \times a \times b$ වේ.

$6 = 2 \times 3$ නිසා, 6 යනු 2 හා 3හි ගුණිතයයි.

එසේ ම $3ab = 3 \times a \times b$ නිසා $3ab$ යනු 3, a හා bහි ගුණිතයයි.

දර්ශක පිළිබඳව, මෙතෙක් උගත් කරුණු සිහිපත් කර ගැනීමට පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

සංඛ්‍යාව	දර්ශක අංකනය	පාදය	දර්ශකය
8	2^3	....	....
9	....	....	....
16	....	2	....
....	....	4	2
1000	....	10	....

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශනය ගුණිතයක් සේ විහිදුවා ලියන්න.

(i) $3x^2$ (ii) $2p^2q$ (iii) 4^2x^3 (iv) $5^2x^2y^2$

(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාව, පාද ප්‍රථමක සංඛ්‍යා වූ බලවල ගුණිතයක් සේ ලියන්න.

(i) 20 (ii) 48 (iii) 100 (iv) 144

(4) 64 (i) පාදය 2 වූ
(ii) පාදය 4 වූ
(iii) පාදය 8 වූ දර්ශක අංකනයෙන් ලියා දක්වන්න.

10.2 ගුණිතයක බලය

2×3 යනු 2 සහ 3හි ගුණිතයයි. $(2 \times 3)^2$ යනු 2×3 ගුණිතයේ බලයක් වේ. $(2 \times 3)^2$, 2 සහ 3 සංඛ්‍යාවල බලයන්ගේ ගුණිතයක් ලෙස ලියමු.

$$
\begin{aligned}
(2 \times 3)^2 &= (2 \times 3) \times (2 \times 3) \\
&= 2 \times 3 \times 2 \times 3 \\
&= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \\
&= 2^2 \times 3^2
\end{aligned}
$$

$$\therefore (2 \times 3)^2 = 2^2 \times 3^2$$

දැන් $(2 \times 3)^3$, 2 සහ 3 සංඛ්‍යාවල බලයන්ගේ ගුණිතයක් ලෙස ලියමු.

$$
\begin{aligned}
(2 \times 3)^3 &= (2 \times 3) \times (2 \times 3) \times (2 \times 3) \\
&= 2 \times 3 \times 2 \times 3 \times 2 \times 3 \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \\
&= 2^3 \times 3^3
\end{aligned}
$$

$$\therefore (2 \times 3)^3 = 2^3 \times 3^3$$

මේ ආකාරයට ගුණිතයක බලය එම ගුණිතයේ සාධකවල බලයන්ගේ ගුණිතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ය.

දැන්, අඥාත අඩංගු ගුණිතයක බලයක් සලකමු.

$$
\begin{aligned}
(ab)^3 &= ab \times ab \times ab \\
&= a \times b \times a \times b \times a \times b \\
&= a \times a \times a \times b \times b \times b \\
&= a^3 \times b^3 = a^3\,b^3
\end{aligned}
$$

$$\therefore (ab)^3 = a^3b^3$$

මේ ආකාරයට $(abc)^3$, a, b හා cහි බලවල ගුණිතයක් ලෙස දක්වමු.

$$\begin{aligned}(abc)^3 &= (abc) \times (abc) \times (abc)\\ &= a \times b \times c \times a \times b \times c \times a \times b \times c\\ &= (a \times a \times a) \times (b \times b \times b) \times (c \times c \times c)\\ &= a^3 \times b^3 \times c^3 = a^3\, b^3\, c^3\end{aligned}$$

$$\therefore\ (abc)^3 = a^3b^3c^3$$

ඒ අනුව ගුණිතයක බලයක්, ගුණිතයේ සාධකවල බලවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ය.

- දැන් අපි $4a^2$, ගුණිතයක බලයක් ලෙස දක්වමු.

$$\begin{aligned}4a^2 = 4 \times a^2 &= 2^2 \times a^2\\ &= (2 \times a)^2\\ &= (2a)^2\end{aligned}$$

ඉහත ඉගෙන ගත් කරුණු තව දුරටත් තහවුරු කර ගැනීමට පහත නිදසුන්වලින් හැකි වේ.

නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන එක් එක් ගුණිතයේ බලය, ගුණිතයේ සාධකවල බලයන්ගේ ගුණිතයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) $(2x)^3$ (ii) $(3ab)^3$

(i) $(2x)^3 = 2^3 \times x^3 = 2^3x^3$

(ii) $(3ab)^3$

$$\begin{aligned}(3ab)^3 &= 3^3 \times a^3 \times b^3\\ &= 3^3a^3b^3\end{aligned}$$

නිදසුන 2

$36x^2$, ගුණිතයක බලයක් සේ දක්වන්න.

$36 = 6^2$ නිසා $36x^2 = 6^2 \times x^2$

$= (6 \times x)^2$

$= (6x)^2$

නිදසුන 3

a^3b^3, ගුණිතයක බලයක් සේ දක්වන්න.

$$\begin{aligned}a^3b^3 &= a^3 \times b^3\\ &= (a \times b)^3\\ &= (ab)^3\end{aligned}$$

10.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් ගුණිතයේ බලය, ගුණිතයේ සාධකවල බලවල ගුණිතයක් සේ දක්වන්න.

(a) (i) $(2 \times 5)^2$ (ii) $(3 \times 5)^3$ (iii) $(11 \times 3 \times 2)^3$
(iv) $(a \times b)^2$ (v) $(x \times y)^5$ (vi) $(4 \times x \times y)^3$

(b) (i) $(5a)^2$ (ii) $(6p)^2$ (iii) $(4y)^3$
(iv) $(3a)^3$ (v) $(2y)^4$ (vi) $(2ab)^2$

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් ගුණිතයේ බලය ගුණිතයේ සාධකවල බලවල ගුණිතයක් ලෙස ලියා සුළු කර එහි අගය ලබා ගන්න.

(i) $(2 \times 5)^3$ (ii) $(2 \times 3)^3$ (iii) $(11 \times 2)^3$

(iv) $(3 \times 7)^2$ (v) $(5 \times 7)^3$ (vi) $(13 \times 2 \times 3)^2$

(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් බලවල ගුණිත, ගුණිතයක බලයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) $5^2 \times 2^2$ (ii) $5^2 \times 11^2$ (iii) $3^3 \times 4^3 \times 2^3$

(iv) $x^2 \times y^2$ (v) $p^3 \times q^3$ (vi) $a^5 \times b^5 \times x^5$

(vii) $100\, m^2$ (viii) $225\, t^2$ (ix) $8\, y^3$

(4) $1000x^3 = (10x)^3$ බව පෙන්වන්න.

10.3 සෘණ නිඛිලයක බලය

-1, -2, -3 සෘණ නිඛිල කිහිපයකි. මෙම සෘණ නිඛිලවල බලයක අගය ලබා ගැනීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.

ක්‍රියාකාරකම 1

නිඛිල ගුණ කිරීම පිළිබඳව දැනුම භාවිත කර පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

නිඛිලය	එහි දෙවන බලයෙහි අගය	එහි තුන් වන බලයෙහි අගය	එහි හතර වන බලයෙහි අගය
2	$2^2 = 2 \times 2 = 4$	$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$	$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$
-1	$(-1)^2 = (-1) \times (-1) = 1$	....	....
-2	....	....	....
-3	....	....	....

- ධන නිඛිලයක, ඕනෑ ම බලයක අගය ධන වේ.
- සෘණ නිඛිලයක දර්ශකය ඔත්තේ වූ බලයක අගය සෘණ වේ.
- සෘණ නිඛිලයක දර්ශකය ඉරට්ට වූ බලයක අගය ධන වේ.

නිදසුන 1

$(-2)^4$ හි අගය සොයන්න.

$$(-2)^4 = 2^4$$
$$= 16$$

නිදසුන 2

$(-5)^3$ හි අගය සොයන්න.

$$(-5)^3 = -(5)^3$$
$$= -125$$

10.2 අභ්‍යාසය

(1) අගය සොයන්න.

(a) (i) $(-1)^1$ (ii) $(-1)^2$ (iii) $(-1)^3$ (iv) $(-1)^4$
(v) 1^1 (vi) 1^{1003} (vii) 1^{2018} (viii) 1^{10}

(b) (i) $(-4)^2$ (ii) $(-4)^3$ (iii) $(-4)^4$ (iv) $(-5)^1$
(v) $(-5)^2$ (vi) $(-5)^3$ (vii) $(-1)^{1001}$ (viii) $(-1)^{202}$

(2) $(-1)^8 > (-1)^9$ බව පෙන්වන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් බලවල ගුණිතය, ගුණිතයක බලයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) $(2x)^2 \times y^2$ (ii) $(3a)^2 \times b^2$ (iii) $p^3 \times (2q)^3$
(iv) $(2x)^3 \times (3y)^3$ (v) $(5a)^3 \times (2b)^3$ (vi) $a^3 \times (2b)^3 \times c^3$

(2) $(3a)^2 \times (2x)^2 = 36a^2x^2$ බව පෙන්වන්න.

(3) ආරෝහණ පිළිවෙළට සකස් කර ලියන්න.
(i) 2^3, $(-10)^1$, $(-1)^{10}$, 3^2
(ii) $(-2)^4$, $(-2)^5$, $(-1)^4$, $(-1)^5$

(4) a යනු සෘණ නිඛිලයක් නම්, $a^2 > a^3$ බව පෙන්වන්න.

සාරාංශය

- a, b, c හා n ධන නිඛිල වන විට, $(ab)^n = a^n \times b^n = a^n b^n$ ද $(abc)^n = a^n \times b^n \times c^n = a^n b^n c^n$ ද වේ.
- ධන නිඛිලයක, ඕනෑ ම බලයක අගය ධන වේ.
- සෘණ නිඛිලයක දර්ශකය ඔත්තේ වූ බලයක අගය සෘණ වේ.
- සෘණ නිඛිලයක දර්ශකය ඉරට්ට වූ බලයක අගය ධන වේ.

(1) (i) $\sqrt{361}$ හි අගය සොයන්න.

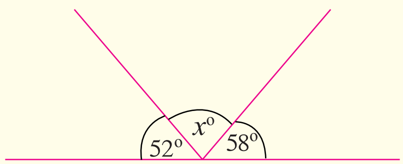
(ii) 5 t 75 kg × 12හි අගය සොයන්න.

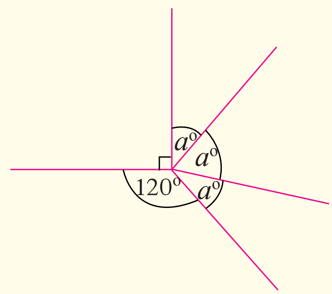
(iii) $(-1)^{11}$හි අගය සොයන්න.

(iv) විශාලත්වය 28^{o} වූ කෝණයක අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය කීය ද?

(v) විශාලත්වය 28^{o} වූ කෝණයක පරිපූරක කෝණයේ විශාලත්වය කීය ද?

(vi) (*a*) x හි අගය සොයන්න. (*b*) aහි අගය සොයන්න.





(vii) ද්වාදසතලයෙහි මුහුණත් ගණන, දාර ගණන සහ ශීර්ෂ ගණන ලියන්න.

(viii) හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

$12x - 36y + 4 = 4\ (\square\ x - \square\ y + \square)$

(2) (a) අගය සොයන්න.

(i) $(-5) + (-3)$ (ii) $(-7) + 4$ (iii) $13 + (-5)$

(iv) $(-5) - (-2)$ (v) $(-7) - (-10)$ (vi) $0 - (-5)$

(b) අගය සොයන්න.

(i) $(-12) \times (-3)$ (ii) $(+8) \times (-5)$ (iii) $(+12) \div (-3)$

(iv) $(-12) \div (-3)$ (v) $(-12) \times 0$ (vi) $0 \div (-100)$

(c) හිස් කොටු සම්පූර්ණ කර ලියන්න.

(i) $24 \div \square = (-4)$ (ii) $(-16) \div \square = (-4)$ (iii) $32 \div \square = (-4)$

(iv) $(-10) + \square = -6$ (v) $(-5) + \square = (-6)$ (vi) $(-2) \times (-4) = \square$

(3) 1න් පටන් ගෙන ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $\dfrac{n\,(n+1)}{2}$ වේ.

(i) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පළමු පදය ලියන්න.

(ii) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 19 වන පදය හා 20 වන පදය ලියන්න.

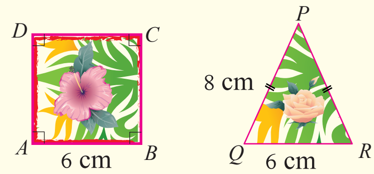
(iii) $10 \times 11 = 110$ බව දී ඇති විට, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 55 වන්නේ කීවැනි පදය දැයි සොයන්න.

(iv) $18 \times 19 = 342$ බව දී ඇති විට, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 171 වන්නේ කීවැනි පදය දැයි සොයන්න.

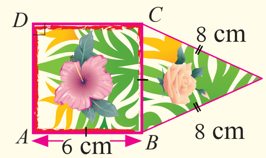
(v) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 19 වන සහ 20 වන පද දෙකෙහි ඓක්‍යය 1න් පටන් ගෙන සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ 20 වන පදයට සමාන බව පෙන්වන්න.

(4) (i) රූපයේ දැක්වෙන සමචතුරස්‍රාකාර හැඩැති මෝස්තරයෙහි පරිමිතිය සොයන්න.

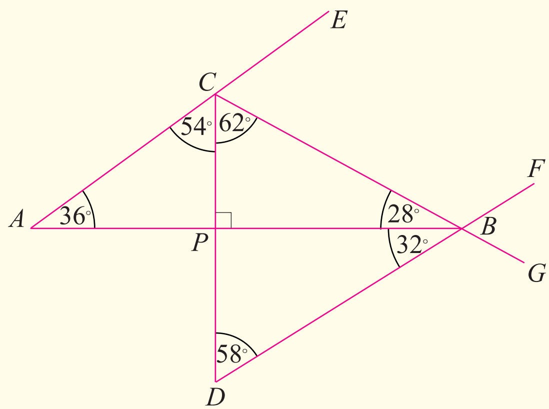
(ii) රූපයේ දැක්වෙන සමද්විපාද ත්‍රිකෝණාකාර හැඩැති මෝස්තරයෙහි පරිමිතිය සොයන්න.



(iii) මෙම මෝස්තර දෙක යාවන සේ රූපයේ පරිදි ඇලවූ විට ලැබෙන සංයුක්ත තල රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.



(5)



AB හා CD සරල රේඛා Pහි දී සෘජුකෝණික ව ඡේදනය වන සේ ඇඳ, AC, CB, DB යා කර දික් කිරීමෙන් මෙම රූපය ලබා ගෙන ඇත.

(i) මෙහි ඇති අනුපූරක කෝණ යුගල් 3 ක් ලියන්න.

(ii) මෙහි ඇති පරිපූරක කෝණ යුගල් 3 ක් ලියන්න.

(iii) මෙහි ඇති ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගල් 4 ක් ලියන්න.

(iv) $F\hat{B}G$ හි අගය කීය ද?

(v) $C\hat{B}D$ සහ $D\hat{B}G$ පරිපූරක කෝණ යුගලක් වේ. $D\hat{B}G$ හි අගය ලියන්න.

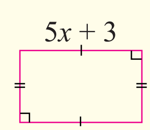
(vi) CBP කෝණයට පරිපූරක වන කෝණයක් නම් කරන්න.

(vii) ඔබ නම් කළ කෝණයේ අගය ලියන්න.

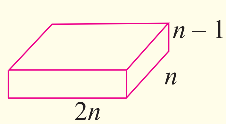
(viii) $C\hat{B}F$ හි අගය සොයන්න.

(ix) B ලක්ෂ්‍යය වටා ඇති කෝණවල ඓක්‍යය සොයා ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණවල ඓක්‍යය 360° වන බව තහවුරු කරන්න.

(6) (i) සෘජුකෝණාස්‍රයක පරිමිතිය ඒකක $16x + 10$ වේ. එහි දිග ඒකක $5x + 3$ නම්, සෘජුකෝණාස්‍රයේ පළල සඳහා වීජීය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



(ii)



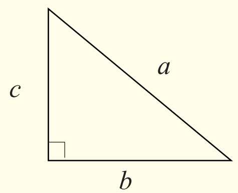
දිග $2n$, පළල n සහ උස $n - 1$ වූ ඝනකාභයක් රූපයේ දැක්වේ. එහි දාර සියල්ලේ දිගවල එකතුව $4(4n - 1)$ බව පෙන්වන්න.

(7) සුළු කරන්න.

(i) $5(c-2)+12$ (ii) $7(d-9)-d$

(iii) $4(f+5)+2f-3$ (iv) $-2g(h+4)-3g(h-2)$

(v) $4h(i+2)-7(i-1)$

(8) 

මෙම සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ පාදවල දිග සඳහා $a^2 = b^2 + c^2$ ප්‍රකාශනය සත්‍ය වේ නම් ද $b = 8$ cm, $c = 6$ cm නම් ද aහි අගය සොයන්න.

(9) (i) $4y^2$ ගුණිතයක බලයක් ලෙස දක්වන්න.

(ii) $(8ab)^2$ බලවල ගුණිතයක් ලෙස ලියා සුළු කරන්න.

(iii) $(2p)^3 \times (3q)^3$ සුළු කරන්න.

(iv) 6^3 යනු 8×27 බව පෙන්වන්න.

(v) $(-3)^4$ සුළු කළ විට 9^2 හි අගයම ලැබෙන බව පෙන්වන්න.

(vi) $(-15)^3 \times (-27)^4$ ගුණිතයේ අගය ලබා නොගෙන එහි අවසන් පිළිතුරෙහි ලකුණ ධන වේ ද සෘණ වේ ද යන්න හේතු සහිත ව පෙන්වා දෙන්න (අගය සෙවීම අවශ්‍ය නොවේ).

(10) අබලන් වූ පාලමක් ඉදිරිපස ඇති පුවරුවක එය මතින් ගෙන යා හැකි උපරිම ස්කන්ධය 8 t බව සඳහන් වී ඇත. මෙට්‍රික් ටොන් 5.5ක ස්කන්ධයක් ඇති ලොරියක 50 kg සිමෙන්ති කොට්ට 80ක් පටවා ඇත.

(i) සිමෙන්ති සමඟ එම ලොරිය පාලම මතින් යෑම සුදුසු නොවන බව ගණනය කිරීම් ඇසුරෙන් පෙන්වා දෙන්න.

(ii) ඉන් එතෙර වීමට නම්, අවම වශයෙන් සිමෙන්ති කොට්ට කීයක් අඩුකර ගත යුතු වේ ද?

(11) සුළු කරන්න.

(a)	(b)	(c)
(i) $(+7) + (-3)$	(i) $(+10) - (-3)$	(i) $(+4) \times (-3)$
(ii) $(-5) + (-4)$	(ii) $(-7) - (-3)$	(ii) $(-5) \times (-6)$
(iii) $(+12) + (-18)$	(iii) $(-7) - (+20)$	(iii) $(-1) \times (+4.8)$
(iv) $(+5\frac{1}{2}) + (-3)$	(iv) $(+17) - (-12)$	(iv) $(-20) \div (+4)$
(v) $(+3.7) + (-6.3)$	(v) $(+8.7) - (-2.3)$	(v) $(-35) \div (-5)$

(12) පහත සඳහන් එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනය සුළු කරන්න.

(i) $5(2x-3)-4x+7$ (ii) $x(3y+5)-8xy+2$ (iii) $-3a(5-7b)+5(a-2)$

(13) සුළු කරන්න.

(i) $4a + 7b - 3(a + c)$
(ii) $2(3x - 7) - 2x + 5$
(iii) $3a(a + 7) + 5a^2 - 20a + 4$

(14) $x = -2$, $y = 3$ සහ $z = -2$ වන විට, පහත සඳහන් එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

(i) $3x + 4y$ (ii) $x^2y + 5y^2$ (iii) $4(2x - 3y - 4z)$

(15) පහත සඳහන් එක් එක් ඝන වස්තුවේ මුහුණතක හැඩය හඳුන්වන ජ්‍යාමිතික නම ලියන්න.

(i) සවිධි චතුස්තලය
(ii) ඝනකය
(iii) සවිධි අෂ්ටතලය
(iv) සවිධි ද්වාදසතලය
(v) සවිධි විංසතිතලය

(16) පහත සඳහන් එක් එක් පද කාණ්ඩයේ ම.පො. සා. සොයන්න.

(i) $3x, 12xy, 15y$ (ii) $12x, 6xy, 9x^2$
(iii) $3a^2b, 15ab, 15y$ (iv) $4x^2y, 6xy, 8xy^2$

(17) පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

(i) $8x + 4y + 12$ (ii) $15x^2 + 3xy$
(iii) $6a^2b - 15ab + 18abc$ (iv) $-4mn - 20m^2 + 12m$

(18) (i) 1 සිට 100 තෙක් ඇති සංඛ්‍යා අතුරින් පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා ලියන්න.
(ii) පූර්ණ වර්ගයක එකස්ථානය 6 වේ. එහි වර්ගමූලයේ එකස්ථානය විය හැකි ඉලක්කම් දෙකක් ලියන්න.
(iii) පූර්ණ වර්ගයක එකස්ථානයට ලැබිය නොහැකි ඉලක්කම් මොනවා ද?
(iv) $\sqrt{900}$ හි අගය කීය ද?

(19) හිස්තැන් සම්පූර්ණ කර ලියන්න.

(i) 3 t = ... kg. (ii) 3500 kg = ... t ....kg.
(iii) 4.05 t = ...kg. (iv) 12 450 kg = ... t.
(v) 10 *t* 50 kg = ...kg.

(20) අගය සොයන්න.

(i) $3^2 \times 5$ (ii) $4^3 \times 2^2$ (iii) $2^3 \times 3^2$
(iv) $(-4)^2 \times 5^3$ (v) $(-3)^3 \times 2^2$ (vi) $(-1)^4 \times 5^2 \times 4$

11 සමමිතිය

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- භ්‍රමක සමමිතිය හඳුනා ගැනීමට,
- භ්‍රමක සමමිතිය ඇති තල රූපයක භ්‍රමක සමමිති ගණය සෙවීමට සහ
- ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය සහිත තල රූපයක සමමිති අක්ෂ ගණන හා භ්‍රමක සමමිති ගණය අතර සම්බන්ධය ලබා ගැනීමට

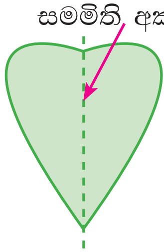
හැකියාව ලැබේ.

11.1 ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය

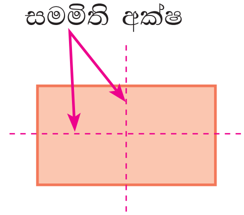
තල රූපයක් යම් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ නැමීමෙන් එකිනෙක සම්පාත වන පරිදි කොටස් දෙකකට බෙදේ නම්, එම තල රූපය **ද්විපාර්ශ්වික සමමිතික තල රූපයක්** ලෙස හඳුන්වන බව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. තව ද එම නැමුම් රේඛාව, රූපයේ **සමමිති අක්ෂයක්** ලෙස හඳුන්වන බව ද ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

ද්විපාර්ශ්වික සමමිති රූපයක සමමිති අක්ෂය දෙපස පිහිටි කොටස් දෙක හැඩයෙන් හා වර්ගඵලයෙන් එක සමාන වේ.

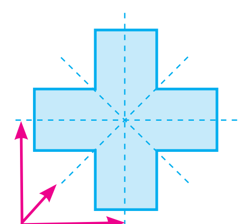
මෙලෙස තල රූපයක් යම් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ නැමීමේ දී ලැබෙන කොටස් දෙක හැඩයෙන් හා වර්ගඵලයෙන් සමාන වන නමුත් එම කොටස් දෙක සම්පාත නො වේ නම්, එම රේඛාව එම තල රූපයේ සමමිති අක්ෂයක් නො වේ.



1 රූපය



2 රූපය



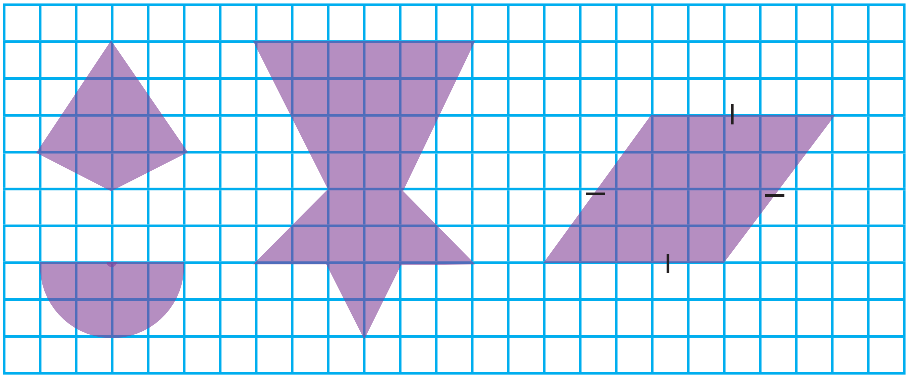
3 රූපය

ඉහත රූපවල කඩඉරිවලින් දක්වා ඇත්තේ එක් එක් රූපයේ සමමිති අක්ෂ වේ.

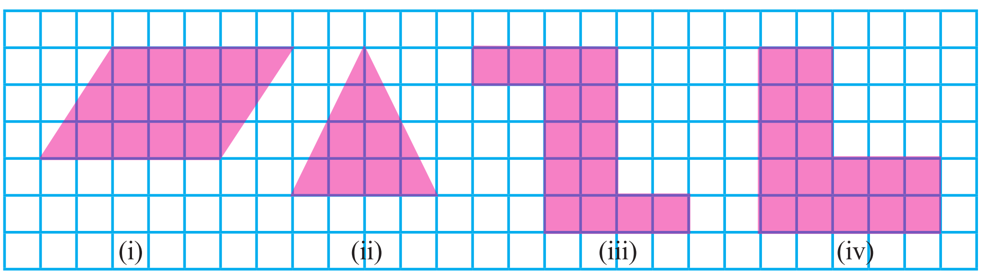
ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය පිළිබඳව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී උගත් කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයෙහි යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

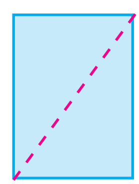
(1) පහත දී ඇති තල රූප අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කර ගෙන, ඒවායේ සමමිති අක්ෂ අඳින්න.



(2) පහත දී ඇති රූප අතුරින් ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය ඇති රූප තෝරා, ඒවායේ අංක ලියන්න.



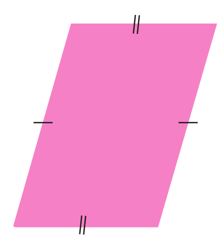
(3) රූපයේ දැක්වෙන සෘජුකෝණාස්‍රයේ ලකුණු කර ඇති කඩ ඉරෙන් සෘජුකෝණාස්‍රය එකිනෙකට සමාන කොටස් දෙකකට බෙදේ. එම කඩ ඉරෙන් දැක්වෙන රේඛාව සෘජුකෝණාස්‍රයේ සමමිති අක්ෂයක් බව සමිත් පවසයි. ඔහු නිවැරදි නොවන බව පැහැදිලි කරන්න.



(4) (i) රූපයේ දැක්වෙන සමාන්තරාස්‍රය ටිෂූ කඩදාසියක පිටපත් කර ගෙන එය කපා ගන්න.

(ii) කපා ගත් රූපය යම් රේඛාවක් ඔස්සේ නැමීමෙන් එකිනෙකට සම්පාත වන පරිදි කොටස් දෙකකට බෙදේ ද?

(iii) ඒ අනුව, සමාන්තරාස්‍රය ද්විපාර්ශ්වික සමමිතික තල රූපයක් නොවන බව පෙන්වන්න.



11.2 භ්‍රමක සමමිතිය

තල රූපයක් එය තුළ වූ ලක්ෂ්‍යයක් වටා එම තලයේ ම එක් වටයක් භ්‍රමණය කිරීමේ දී එහි මුල් පිහිටුම සමඟ අවම වශයෙන් එක් වතාවක් වත් සම්පාත වේ.

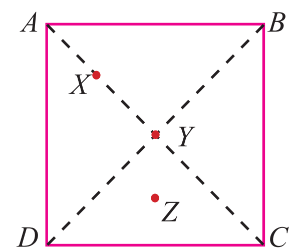
සමහර තල රූප එය තුළ වූ ලක්ෂ්‍යයක් වටා එක් වටයක් භ්‍රමණය කිරීමේ දී අවස්ථා කිහිපයක දී මුල් පිහිටුම සමඟ සම්පාත වේ.

මෙලෙස සම්පාත වන අවස්ථා ගණන, තල රූපය භ්‍රමණය කිරීමට තෝරා ගන්නා ලක්ෂ්‍යය අනුව ද වෙනස් වේ.

මෙම ලක්ෂණය පිළිබඳව තවදුරටත් කරුණු විමසීමට සඳහා පහත ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වන්න.

ක්‍රියාකාරකම 1

පියවර 1 - අභ්‍යාස පොතේ *ABCD* සමචතුරස්‍රයක් ඇඳ, එහි, රූපයේ පරිදි *X*, *Y* හා *Z* ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කර ගන්න.



පියවර 2 - විනිවිද පෙනෙන තෙල් කඩදාසියක් හෝ ප්ලාස්ටික් කඩදාසියක් හෝ රැගෙන ඉහත ඇඳි *ABCD* රූපය පිටපත් කරගෙන *X*, *Y* සහ *Z* ලක්ෂ්‍ය ද ලකුණු කර ගන්න.

පියවර 3 - රූප සටහන් දෙක සම්පාත වන සේ තබා *X* ලක්ෂ්‍යයෙන් අල්පෙනෙත්ති තුඩක් තබා රඳවා ගන්න.

පියවර 4 - අල්පෙනෙති තුඩ වටා (*X* ලක්ෂ්‍යය වටා) ප්ලාස්ටික් කඩදාසිය භ්‍රමණය කරමින් රූප දෙකේ සම්පාත වීම පරීක්ෂා කරන්න. මෙහි ප්ලාස්ටික් කඩදාසිය එක් වටයක් භ්‍රමණය කිරීමේ දී රූප දෙක සම්පාත වන වාර ගණන සොයා බලන්න.

පියවර 5 - ඉහත පරිදි ම *Y* හා *Z* ලක්ෂ්‍ය වටා ද ප්ලාස්ටික් කඩදාසිය භ්‍රමණය කරමින් රූප දෙක සම්පාත වන වාර ගණන සොයා ගන්න.

පියවර 6 - පහත වගුව අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කර ගෙන සම්පූර්ණ කරන්න.

ලක්ෂ්‍යය	*X*	*Y*	*Z*
සම්පාත වූ වාර ගණන			

ඉහත ක්‍රියාකාරමේ දී X හා Z ලක්ෂ්‍ය වටා ප්ලාස්ටික් කඩදාසිය එක් වටයක් භ්‍රමණය කිරීමේ දී වටය අවසානයේදී පමණක් රූප දෙක සම්පාත වන බව ද, Y ලක්ෂ්‍යය වටා ප්ලාස්ටික් කඩදාසිය භ්‍රමණය කිරීමේ දී එක් වටයක් අවසාන වන විට අවස්ථා 4ක දී රූප දෙක සම්පාත වන බව ද නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ.

යම් කිසි තල රූපයක්, එය තුළ වූ යම් ලක්ෂ්‍යයක් වටා එක් වටයක් (එනම්, 360^{o}ක්) භ්‍රමණය කිරීමේ දී, වටය අවසන් වීමට පෙර එහි මුල් පිහිටුම සමග සම්පාත වන්නේ නම්, එම තල රූපයට **භ්‍රමක සමමිතිය** ඇතැයි කියනු ලැබේ. තල රූපය තුළ වූ එම ලක්ෂ්‍යය **භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය** ලෙස හැඳින්වේ.

භ්‍රමක සමමිතිය ඇති තල රූපයක්, එම තලය තුළ ඇති භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය නොවන ලක්ෂ්‍යයක් වටා එක් වටයක් කරකැවීමේ දී එහි මුල් පිහිටුම සමග සම්පාත වන්නේ වටය අවසානයේ දී පමණි.

භ්‍රමක සමමිතිය ඇති තල රූපයක් එහි භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය වටා එක් වටයක් භ්‍රමණය වන විට, එම තල රූපයේ මුල් පිහිටුම සමග සම්පාත වන වාර ගණන **භ්‍රමක සමමිතිය ඇති තල රූපයේ භ්‍රමක සමමිති ගණය** ලෙස හැඳින්වේ.

ඉහත ක්‍රියාකාරකමට අනුව,

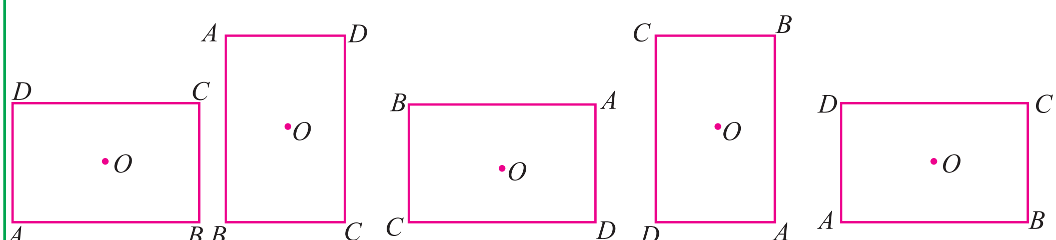
- සමචතුරස්‍රය භ්‍රමක සමමිතිය ඇති තල රූපයක් බව ද,
- එහි භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය වන්නේ එම තල රූපයේ සමමිති අක්ෂ ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය බව ද,
- සමචතුරස්‍රයක භ්‍රමක සමමිති ගණය 4 බව ද

පැහැදිලි වේ.

ක්‍රියාකාරකම 2

පියවර 1 - අභ්‍යාස පොතේ සෘජුකෝණාස්‍රයක රූපයක් ඇඳ, $ABCD$ ලෙස නම් කර ගන්න.

පියවර 2 - ප්ලාස්ටික් කඩදාසියක $ABCD$ සෘජුකෝණාස්‍රය පිටපත් කර, ක්‍රියාකාරකම 1හි දී කළ පරිදි රූප දෙක සම්පාත වන සේ තබා O ලක්ෂ්‍යය වටා ප්ලාස්ටික් කඩදාසිය භ්‍රමණය කරමින් සෘජුකෝණාස්‍රයට භ්‍රමක සමමිතිය ඇති / නැති බව ද, තිබේ නම් භ්‍රමක සමමිති ගණය ද සොයන්න.



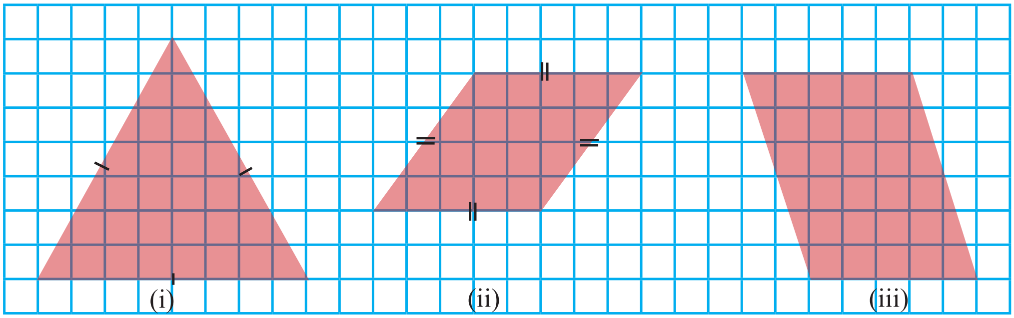
90^{o}ක් භ්‍රමණය වූ විට රූපය පිහිටන ආකාරය

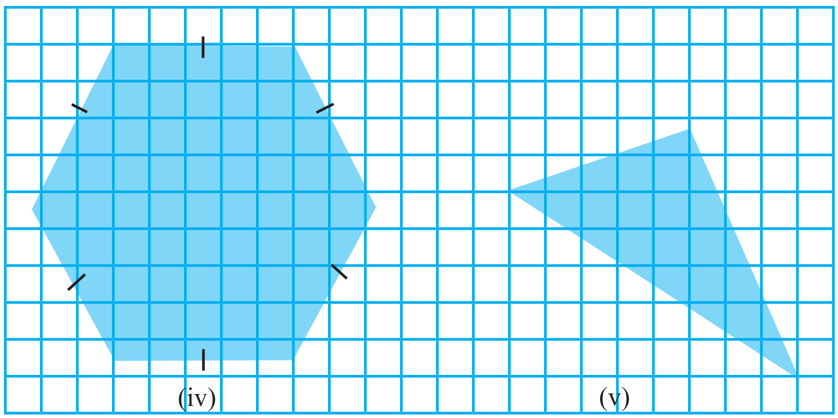
180^{o}ක් භ්‍රමණය වූ විට රූපය පිහිටන ආකාරය

270^{o}ක් භ්‍රමණය වූ විට රූපය පිහිටන ආකාරය

360^{o}ක් භ්‍රමණය වූ විට රූපය පිහිටන ආකාරය

පියවර 3 - පහත සඳහන් රූප ද අභ්‍යාස පොතේ ඇඳ, එම තල රූපවලට භ්‍රමක සමමිතිය තිබේ දැයි සුදුසු පරිදි පරීක්ෂා කරන්න.





පියවර 4 - පහත වගුව පිටපත් කර, සම්පූර්ණ කරන්න.

භ්‍රමක සමමිතිය තිබේ නම්, එම තල රූපවල භ්‍රමක සමමිති ගණය ලියන්න.

තල රූපය	ද්විපාර්ශ්වික සමමිති අක්ෂ ගණන	භ්‍රමක සමමිති ගණය
සෘජුකෝණාස්‍රය		
සමපාද ත්‍රිකෝණය		
රොම්බසය		
සමාන්තරාස්‍රය		
සවිධි ෂඩස්‍රය		
විෂම ත්‍රිකෝණය		

පහත දැක්වෙන වගුව නිරීක්ෂණය කරන්න.

11.1 වගුව

තල රූපය	ද්විපාර්ශ්වික සමමිති අක්ෂ ගණන	භ්‍රමක සමමිති ගණය	භ්‍රමක සමමිතිය ඇත/ නැත
සමපාද ත්‍රිකෝණය	3	3	භ්‍රමක සමමිතිය ඇත
සමාන්තරාස්‍රය	0	2	භ්‍රමක සමමිතිය ඇත
රොම්බසය	2	2	භ්‍රමක සමමිතිය ඇත
ඍජුකෝණාස්‍රය	2	2	භ්‍රමක සමමිතිය ඇත
සමචතුරස්‍රය	4	4	භ්‍රමක සමමිතිය ඇත
සවිධි පංචාස්‍රය	5	5	භ්‍රමක සමමිතිය ඇත
සවිධි ෂඩස්‍රය	6	6	භ්‍රමක සමමිතිය ඇත
සවිධි අෂ්ටාස්‍රය	8	8	භ්‍රමක සමමිතිය ඇත

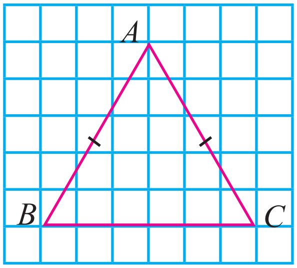
- **ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය ඇති** භ්‍රමක සමමිතිය සහිත **ජ්‍යාමිතික තල රූපවල** භ්‍රමක සමමිති ගණය, සමමිති අක්ෂ ගණනට සමාන වේ.
- ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය නැති තල රූපවලට ද භ්‍රමක සමමිතිය තිබිය හැකි ය (සමාන්තරාස්‍රය).
- භ්‍රමක සමමිතිය ඇති ද්විපාර්ශ්වික සමමිති තල රූපයක සමමිති අක්ෂවල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය වේ.
- භ්‍රමක සමමිති ගණය 2 හෝ ඊට වැඩි වන තල රූපයකට භ්‍රමක සමමිතිය ඇතැයි කියනු ලැබේ.
- භ්‍රමක සමමිතිය ඇති තල රූපයක භ්‍රමක සමමිති ගණය 1ට වැඩි වේ.

11.1 අභ්‍යාසය

(1) (i) ABC සමද්විපාද ත්‍රිකෝණය අභ්‍යාස පොතේ ඇඳ එහි සමමිති අක්ෂය ද අඳින්න.

(ii) ABC ත්‍රිකෝණය ප්ලාස්ටික් කඩදාසියක හෝ ට්‍රේසිං කඩදාසියක පිටපත් කර, සුදුසු ක්‍රමවේදයක් අනුගමනය කරමින්, සමද්විපාද ත්‍රිකෝණයට භ්‍රමක සමමිතිය පවතින්නේ දැයි සොයන්න.

(iii) ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය ඇති සෑම රූපයකට ම භ්‍රමක සමමිතිය පවතින්නේ ද?



(2) (i) ඔබ කැමැති පරිදි සමමිති අක්ෂ දෙකක් හෝ ඊට වැඩි ගණනක් හෝ ඇති තල රූපයක් අඳින්න.

(ii) ඇඳි තල රූපයට භ්‍රමක සමමිතිය පවතින්නේ දැයි සුදුසු පරිදි පරීක්ෂා කර ලියන්න.

(iii) භ්‍රමක සමමිතිය පවතින්නේ නම් භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය P ලෙස නම් කර, භ්‍රමක සමමිති ගණය ද ලියා දක්වන්න.

(3) පහත සඳහන් ප්‍රකාශන පිටපත් කර ගෙන, නිවැරදි ප්‍රකාශන ඉදිරියෙන් "✓" ලකුණ ද, වැරදි ප්‍රකාශන ඉදිරියෙන් "✗" ලකුණ ද යොදන්න.

(i) ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය ඇති සෑම තල රූපයකට ම භ්‍රමක සමමිතිය ඇත.

(ii) භ්‍රමක සමමිතිය ඇති සෑම රූපයකට ම ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය ඇත.

(iii) ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය ඇති තල රූපයකට භ්‍රමක සමමිතිය ද පවතී නම් එහි සමමිති අක්ෂ ගණන හා භ්‍රමක සමමිති ගණය සමාන වේ.

(iv) සමමිති අක්ෂ 1ට වැඩි ද්විපාර්ශ්වික සමමිති රූපයක සමමිති අක්ෂවල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය එහි භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය ද වේ.

(v) විෂම ත්‍රිකෝණයේ ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය හෝ භ්‍රමක සමමිතිය හෝ නැත.

සාරාංශය

- යම් කිසි තල රූපයක් එය තුළ වූ සුවිශේෂ ලක්ෂ්‍යයක් වටා එක් වටයක් එනම්, 360^{o}ක් භ්‍රමණය කිරීමේ දී, වටය අවසන් වීමට පෙර එහි මුල් පිහිටුම සමඟ සම්පාත වන්නේ නම්, එම තල රූපයට භ්‍රමක සමමිතිය ඇතැයි කියනු ලැබේ.
- තල රූපයක් එහි යම් ලක්ෂ්‍යයක් වටා කැරකැවීමේ දී වටයක් සම්පූර්ණ වන විට එහි මුල් පිහිටුම සමඟ සම්පාත වන වාර ගණන එහි භ්‍රමක සමමිති ගණය ලෙස හැඳින්වේ.
- භ්‍රමක සමමිතිය ඇති ද්විපාර්ශ්වික සමමිති තල රූපයක සමමිති අක්ෂවල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය වේ.
- භ්‍රමක සමමිතිය ඇති තල රූපයක භ්‍රමක සමමිති ගණය 1ට වැඩි වේ.

12 ත්‍රිකෝණ හා චතුරස්‍ර

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

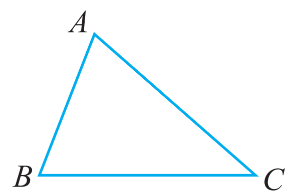
- ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 180^{o} බව හඳුනා ගැනීමට,
- චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360^{o} බව හඳුනා ගැනීමට,
- ත්‍රිකෝණයක ද චතුරස්‍රයක ද බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360^{o} බව හඳුනා ගැනීමට සහ
- ත්‍රිකෝණයක හා චතුරස්‍රයක කෝණ ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම්වල යෙදීමට

හැකියාව ලැබේ.

12.1 ත්‍රිකෝණ

සරල රේඛා ඛණ්ඩ තුනකින් සමන්විත, බහු අස්‍රයක් **ත්‍රිකෝණයක්** ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

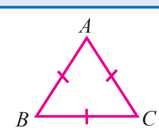
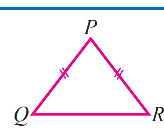
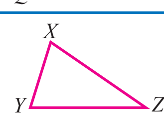
ත්‍රිකෝණයකට කෝණ 3ක් සහ පාද 3ක් ඇත. ඒවා **ත්‍රිකෝණයක අංග** ලෙස හැඳින්වේ.



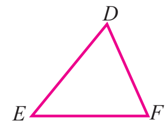
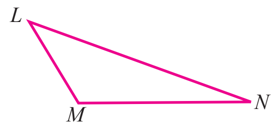
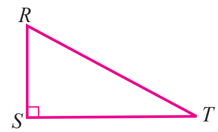
ABC ත්‍රිකෝණයේ පාද තුන AB, BC සහ CA වේ. ABC ත්‍රිකෝණයේ කෝණ තුන $A\hat{B}C$, $B\hat{C}A$ සහ $C\hat{A}B$ වේ.

ත්‍රිකෝණයක පාදවල දිග අනුව සහ ත්‍රිකෝණයක කෝණවල විශාලත්වය අනුව ත්‍රිකෝණ වර්ගීකරණය කළ ආකාරය ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

- **පාදවල දිග අනුව ත්‍රිකෝණ වර්ගීකරණය**

ත්‍රිකෝණය	රූපය	සටහන
සමපාද ත්‍රිකෝණය		පාද තුනම දිගින් සමාන වේ.
සමද්විපාද ත්‍රිකෝණය		පාද දෙකක් දිගින් සමාන වේ.
විෂම ත්‍රිකෝණය		පාද තුන දිගින් අසමාන ය.

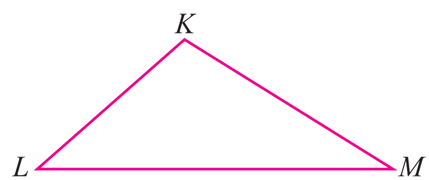
- **ත්‍රිකෝණයක කෝණවල විශාලත්ව අනුව ත්‍රිකෝණ වර්ගීකරණය**

ත්‍රිකෝණය	රූපය	සටහන
සුළු කෝණී ත්‍රිකෝණය		එක් එක් කෝණයේ විශාලත්වය 90^{o}ට වඩා අඩු වේ.
මහා කෝණී ත්‍රිකෝණය		එක් කෝණයක විශාලත්වය 90^{o}ට වඩා වැඩි ය.
සෘජු කෝණී ත්‍රිකෝණය		එක් කෝණයක විශාලත්වය 90^{o} ය.

ත්‍රිකෝණ හා කෝණ පිළිබඳව 7 ශ්‍රේණියේ දී උගත් කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයෙහි යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) රූපයේ දැක්වෙන ත්‍රිකෝණයේ පාද තුන හා කෝණ තුන නම් කර ලියන්න.

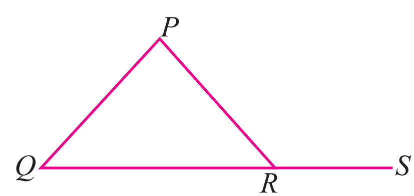


(2) (i) මහා කෝණී ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ, ABC ලෙස නම් කරන්න.

(ii) $A\hat{B}C$, $B\hat{A}C$, $A\hat{C}B$ වල විශාලත්වයන් මැන ලියන්න.

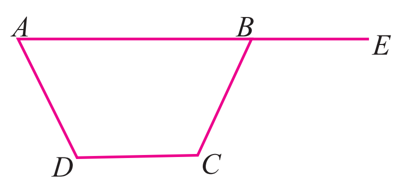
(3) (i) රූපයේ පරිදි PQR ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ, QR පාදය S දක්වා දික් කරන්න.

(ii) $P\hat{R}Q$ හා $P\hat{R}S$ වල විශාලත්වයන් මැන ලියන්න.



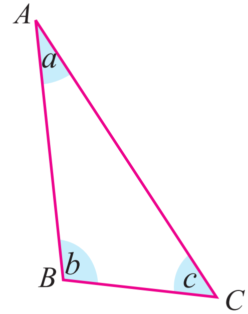
(4) (i) $ABCD$ චතුරස්‍රයක් ඇඳ, AB පාදය E දක්වා දික් කරන්න.

(ii) $E\hat{B}C$ හා $A\hat{B}C$ වල විශාලත්වයන් මැන ලියන්න.



12.2 ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය

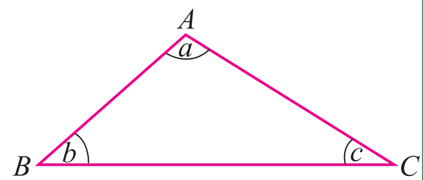
ABC ත්‍රිකෝණය තුළ පිහිටි කෝණ a, b, හා c ලෙස නම් කර ඇත. ත්‍රිකෝණය තුළ පිහිටි බැවින්, එම කෝණ ABC **ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණ** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.



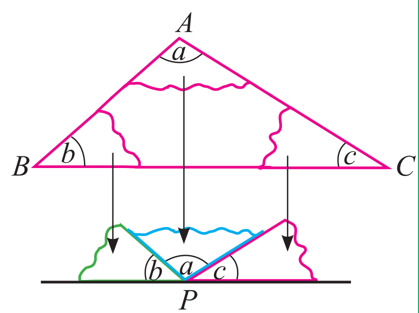
ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය සොයා බැලීම සඳහා පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වන්න.

ක්‍රියාකාරකම 1

පියවර 1 - සුදු පාට කඩදාසියක ඕනෑ ම ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ, එහි ශීර්ෂ රූපයේ දැක්වෙන පරිදි A, B හා C ලෙස ද ඊට අනුරූප අභ්‍යන්තර කෝණ a, b හා c ලෙස ද නම් කරන්න.



පියවර 2 - a, b හා c කෝණ තුන රූපයේ පරිදි කපා වෙන් කර ගන්න.



පියවර 3 - කපා ගත් a, b, c කෝණ තුන, රූපයේ දැක්වෙන පරිදි, රේඛාව මත පිහිටි P ලක්ෂ්‍යය පොදු ශීර්ෂයක් වන සේත් එක මත එක නොපිහිටන සේත් අභ්‍යාස පොතේ අලවාගන්න.

පියවර 4 - අලවන ලද කෝණ තුන සරල රේඛාවක් මත පිහිටන බව, සරල දාරයක් තැබීමෙන් තහවුරු කර ගන්න. $a + b + c$ හි අගය ලියන්න.

➢ අභ්‍යාස පොතේ වෙනත් ඕනෑ ම ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ, එහි අභ්‍යන්තර කෝණ තුන මැන ඓක්‍යය ලබා ගන්න.

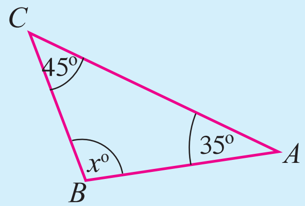
ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව ඔබට, ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි එකතුව සරල රේඛාවක් මත පිහිටන සරල රේඛාවේ පැත්තක් සම්පූර්ණයෙන් ම ආවරණය වන පරිදි ඇති කෝණ තුනක එකතුවක් ලෙස දැක්විය හැකි බව පැහැදිලි වන්නට ඇත.

සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක කෝණවල ඓක්‍යය 180° බැවින්, ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි ඓක්‍යය ද 180° බව නිගමනය කළ හැකි ය.

ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි ඓක්‍යය 180° කි.

නිදසුන 1

රූපයේ $A\hat{B}C$ හි විශාලත්වය සොයන්න.



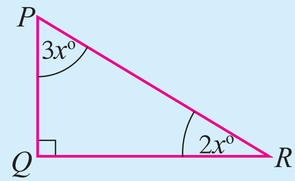
ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 180° බැවින්,

$$45 + 35 + x = 180$$
$$80 + x = 180$$
$$x + 80 - 80 = 180 - 80$$
$$x = 100$$

$A\hat{B}C$ හි විශාලත්වය $= 100^\circ$

නිදසුන 2

රූපයේ $Q\hat{P}R$ හි විශාලත්වය සොයන්න.

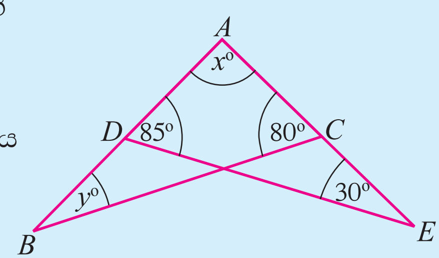


$$3x + 2x + 90 = 180$$
$$5x + 90 = 180$$
$$5x + 90 - 90 = 180 - 90$$
$$5x = 90$$
$$\frac{5x}{5} = \frac{90}{5}$$
$$x = 18$$

$\therefore Q\hat{P}R$ හි විශාලත්වය $= 3 \times 18^\circ = 54^\circ$

නිදසුන 3

රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු අනුව x හා y හි අගයන් සොයන්න.



ADE ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 180° බැවින්,

$$85 + 30 + x = 180$$
$$115 + x = 180$$
$$x + 115 - 115 = 180 - 115$$
$$x = 65$$

ABC ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 180° බැවින්,

$$x + 80 + y = 180$$

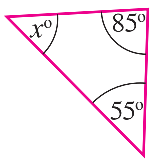
$65 + 80 + y = 180$ ($x = 65$ ආදේශ කිරීම)

$$y + 145 = 180$$
$$y + 145 - 145 = 180 - 145$$
$$y = 35$$

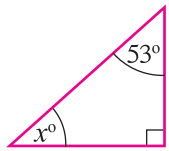
12.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දී ඇති එක් එක් රූපයේ x මගින් දක්වා ඇති කෝණයේ විශාලත්ව සොයන්න.

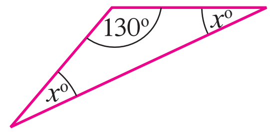
(i)



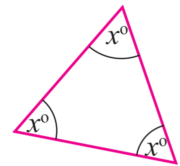
(ii)



(iii)

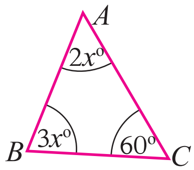


(iv)

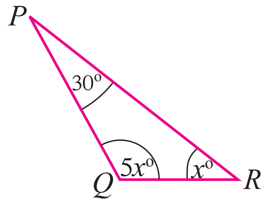


(2) පහත දී ඇති එක් එක් ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල විශාලත්ව සොයන්න.

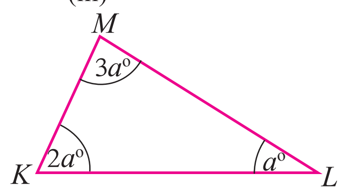
(i)



(ii)

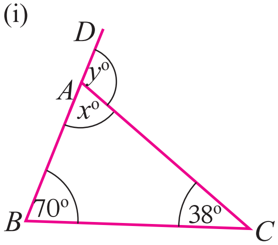


(iii)

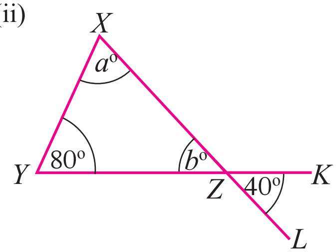


(3) එක් එක් රූපයේ කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂර මගින් දක්වා ඇති කෝණයේ විශාලත්ව සොයන්න.

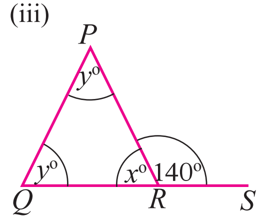
(i)



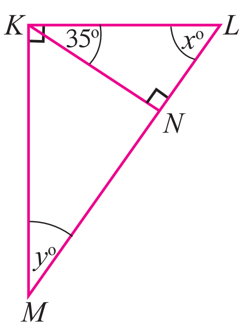
(ii)



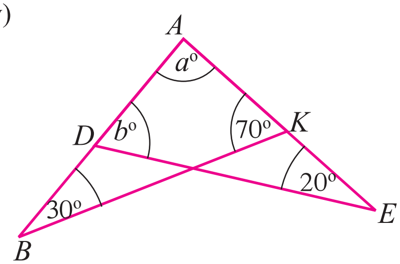
(iii)



(iv)

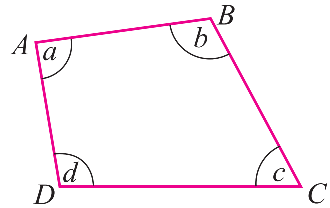


(v)



12.3 චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල එකතුය

පාද 4ක් ඇති සංවෘත සරල රේඛීය තල රූපයක් චතුරස්‍රයක් ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ 6 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. චතුරස්‍රයක පාද 4ක් සහ කෝණ 4ක් ඇත.

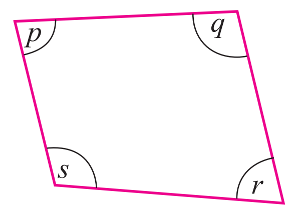


රූපයේ දැක්වෙන $ABCD$ චතුරස්‍රයේ අභ්‍යන්තර කෝණ a, b, c හා d ලෙස දක්වා ඇත.

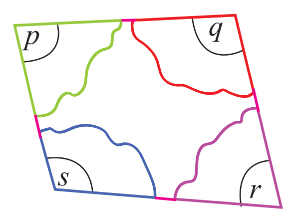
චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල එකතුය සෙවීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වන්න.

ක්‍රියාකාරකම 2

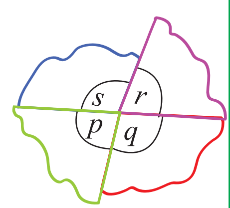
පියවර 1 - වර්ණ කඩදාසියක ඕනෑ ම චතුරස්‍රයක් ඇඳ, එහි අභ්‍යන්තර කෝණ p, q, r හා s ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 2 - p, q, r හා s කෝණ රූපයේ පරිදි කපා වෙන් කර ගන්න.



පියවර 3 - එක් එක් කෝණයේ ශීර්ෂය එක ම ලක්ෂ්‍යයක පිහිටන පරිදිත් එක මත එක නොපිහිටන පරිදිත් කපා ගත් කෝණ අභ්‍යාස පොතේ ලක්ෂ්‍යයක් වටා අලවන්න.



පියවර 4 - ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණ එකතුය ඇසුරෙන් $p+q+r+s$ සඳහා අගය ලියන්න.

පියවර 5 - අභ්‍යාස පොතේ ඕනෑ ම චතුරස්‍රයක් ඇඳ එහි අභ්‍යන්තර කෝණ මැන ඒවායේ එකතුය සඳහා අගය ලබා ගන්න.

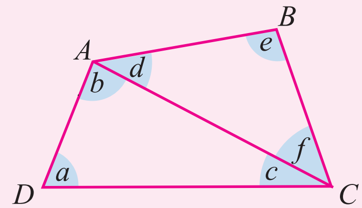
ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව $p+q+r+s = 360^\circ$ බව ඔබට ලැබෙන්නට ඇත.

ලක්ෂ්‍යයක් වටා පිහිටි කෝණවල ඓක්‍යය 360° බැවින්, චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය ද 360° බව නිගමනය කළ හැකි ය.

චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360° කි.

සටහන:

රූපයේ $ABCD$ චතුරස්‍රය දැක්වේ. එහි A සහ C ශීර්ෂ යා කිරීමෙන් ABC ත්‍රිකෝණය සහ ADC ත්‍රිකෝණය ලැබේ.



ADC ත්‍රිකෝණයේ කෝණ තුනෙහි එකතුව 180° කි.

එනම්, $a + b + c = 180^{\circ}$

ABC ත්‍රිකෝණයේ කෝණ තුනෙහි එකතුව 180° කි.

එනම්, $d + e + f = 180^{\circ}$

∴ චතුරස්‍රයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය = ADC ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය + ABC ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය

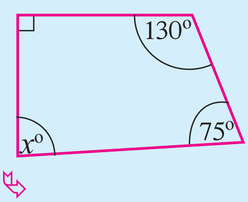
$= (a + b + c) + (d + e + f)$

$= 180^{\circ} + 180^{\circ} = 360^{\circ}$

එනම්, චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360° කි.

නිදසුන 1

රූපයේ x හි අගය සොයන්න.



චතුරස්‍රයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බැවින්,

$x + 90 + 130 + 75 = 360$

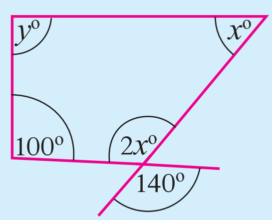
$x + 295 = 360$

$x + 295 - 295 = 360 - 295$

$x = 65$

නිදසුන 2

රූපයේ x හා y හි අගය සොයන්න.



ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන බැවින්,

$2x = 140$

$x = 70$

චතුරස්‍රයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බැවින්,

$y + 100 + 2x + x = 360$

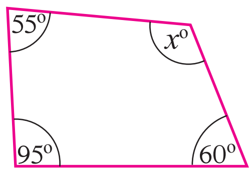
$y + 100 + 140 + 70 = 360$

$y + 310 - 310 = 360 - 310 = 50$

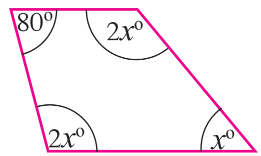
12.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත සඳහන් එක් එක් රූපයේ x හි අගය සොයන්න.

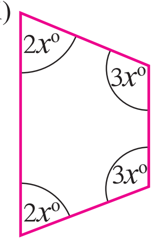
(i)



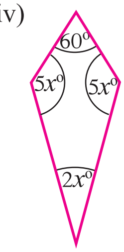
(ii)



(iii)

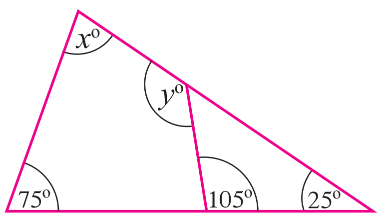


(iv)

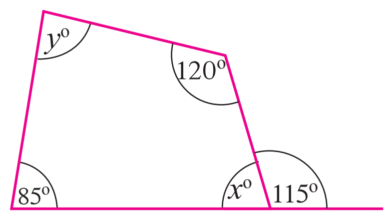


(2) පහත සඳහන් එක් එක් රූපයේ x හා y හි අගය සොයන්න.

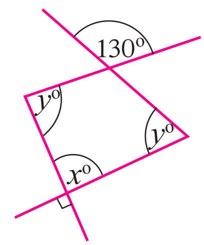
(i)



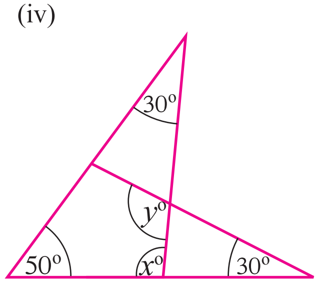
(ii)



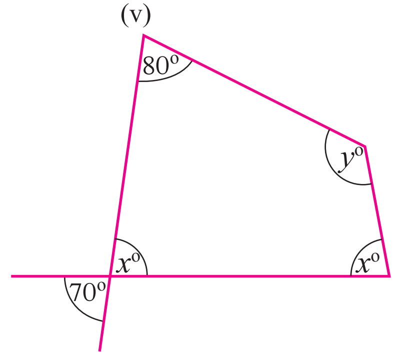
(iii)



(iv)



(v)

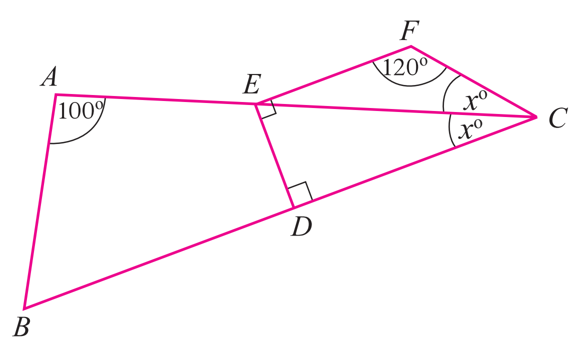


(3) රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු අනුව පහත දැක්වෙන එක් එක් කෝණයේ අගය සොයන්න.

(i) $D\hat{C}F$

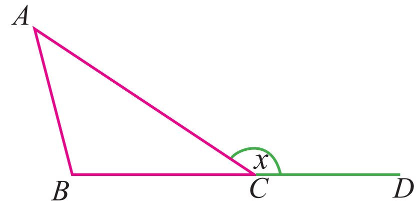
(ii) $A\hat{B}D$

(iii) $A\hat{E}D$



12.4 ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණ

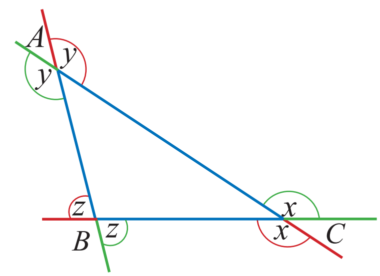
ABC ත්‍රිකෝණයේ BC පාදය D දක්වා දික් කර ඇත. එවිට AC පාදය සහ දිගු කළ CD රේඛා ඛණ්ඩය බාහු වන සේ සෑදී ඇති කොළ පාටින් දැක්වෙන **ACD කෝණය, ABC ත්‍රිකෝණයේ බාහිර කෝණයකි.**



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ABC ත්‍රිකෝණයේ පාද දිගු කිරීමෙන් එහි තවත් බාහිර කෝණ ලබා ගත හැකි ය.

ත්‍රිකෝණයේ සෑම ශීර්ෂයක ම බාහිර කෝණ දෙකක් ඇති නමුත්, ඒවා ප්‍රතිමුඛ කෝණ බැවින් එම කෝණ විශාලත්වයෙන් සමාන වේ.

එක් එක් ශීර්ෂයේ බාහිර කෝණය බැගින් ගෙන ඒවායේ අගයන් එකතු කළ විට එම එකතුව **ත්‍රිකෝණයේ බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය** ලෙස හැඳින්වේ.

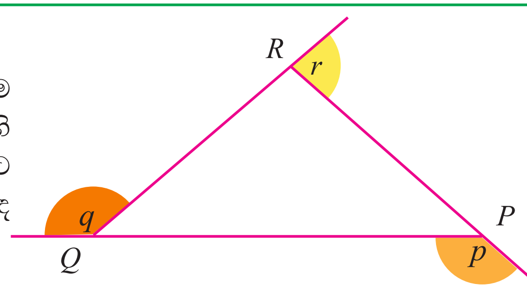


- **ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය**

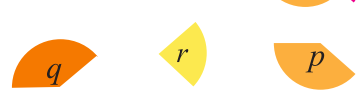
ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය සඳහා අගයක් ලබා ගැනීමට තුන් වන ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 3

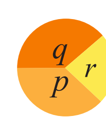
පියවර 1 - කඩදාසියක් මත ඕනෑ ම ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ, එහි ශීර්ෂ 3හි දී රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට බාහිර කෝණ තුනක් ඇඳ ගන්න.



පියවර 2 - කැපුම් තලයකින් බාහිර කෝණ තුන ඇතුළත් ආස්තර රූපයේ පරිදි කපා වෙන් කර ගන්න.



පියවර 3 - කපා වෙන් කර ගත් (ආස්තර තුන) බාහිර කෝණ තුනෙහි ශීර්ෂ පොදු ශීර්ෂයක් වන පරිදි හා එක මත එක නොපිහිටන පරිදි අභ්‍යාස පොතේ ලක්ෂ්‍යයක් වටා අලවන්න.



පියවර 4 - ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණ ඓක්‍යය පිළිබඳ දැනුම භාවිතයෙන් ත්‍රිකෝණයේ බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය $p + q + r$හි ඓක්‍යය ලබා ගන්න.

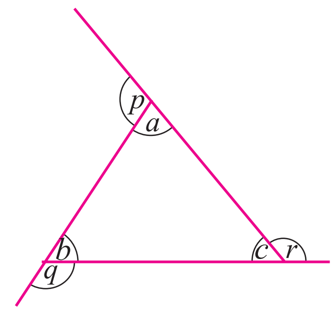
➤ වෙනත් ඕනෑ ම ත්‍රිකෝණයක් අභ්‍යාස පොතේ ඇඳ, එහි පාද දික් කිරීමෙන් ලැබෙන බාහිර කෝණ මැනීමෙන් ඒවායේ ඓක්‍යය ලබා ගන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව, ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණ තුන, ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණ තුනක් ලෙසට පිහිටුවිය හැකි බව පැහැදිලි වේ.

ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණවල ඓක්‍යය 360° බැවින්, ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය ද 360° බව පැහැදිලි වේ.

කෝණ මැනීමෙන් ද මෙම ප්‍රතිඵලය ම ලැබේ.

මෙය පහත පරිදි පෙන්විය හැකි ය.



$(a+p)+(b+q)+(c+r) = 180^\circ + 180^\circ + 180^\circ$

$= 540^\circ$

$\therefore (a+b+c)+(p+q+r) = 540^\circ$

$180^\circ + (p+q+r) = 540^\circ$ ($a+b+c = 180^\circ$ බැවින්,)

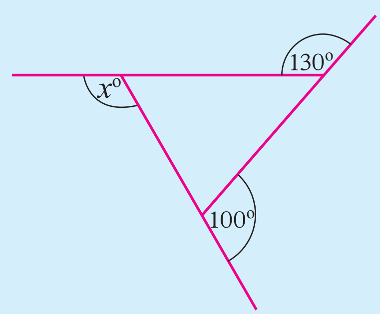
$\therefore p+q+r = 540^\circ - 180^\circ$

$= 360^\circ$

ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360° කි.

නිදසුන 1

රූපයේ x හි අගය සොයන්න.



ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360° නිසා,

$130 + 100 + x = 360$

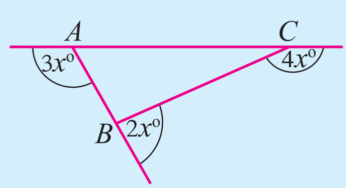
$230 + x = 360$

$x + 230 - 230 = 360 - 230$

$x = 130$

නිදසුන 2

ABC ත්‍රිකෝණයේ බාහිර කෝණ තුනෙහි හා අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි විශාලත්ව සොයන්න.



$$3x + 2x + 4x = 360$$
$$9x = 360$$
$$\frac{9x}{9} = \frac{360}{9}$$
$$\therefore x = 40$$

$\therefore$ A ශීර්ෂයේ බාහිර කෝණයේ විශාලත්වය $= 3x^{\circ} = 3 \times 40^{\circ} = 120^{\circ}$

B ශීර්ෂයේ බාහිර කෝණයේ විශාලත්වය $= 2x^{\circ} = 2 \times 40^{\circ} = 80^{\circ}$

C ශීර්ෂයේ බාහිර කෝණයේ විශාලත්වය $= 4x^{\circ} = 4 \times 40^{\circ} = 160^{\circ}$

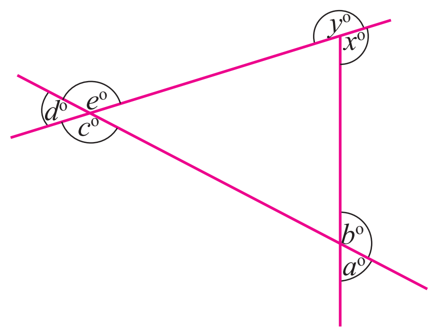
සරල රේඛාව මත කෝණ ඓක්‍යය 180° බැවින්,

Aහි අභ්‍යන්තර කෝණයේ විශාලත්වය $= 180^{\circ} - 120^{\circ} = 60^{\circ}$

Bහි අභ්‍යන්තර කෝණයේ විශාලත්වය $= 180^{\circ} - 80^{\circ} = 100^{\circ}$

Cහි අභ්‍යන්තර කෝණයේ විශාලත්වය $= 180^{\circ} - 160^{\circ} = 20^{\circ}$

12.3 අභ්‍යාසය

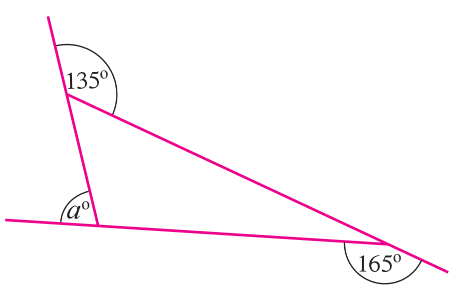


(1) (i) රූපයේ දැක්වෙන a, b, c, d, e, x හා y කෝණ අතුරින් බාහිර කෝණ තෝරා ලියන්න.

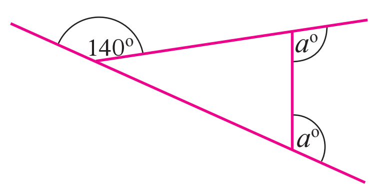
(ii) ඉතිරි කෝණ බාහිර කෝණ නොවන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(2) පහත සඳහන් එක් එක් රූපයේ කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂර මගින් දක්වා ඇති කෝණවල අගය සොයන්න.

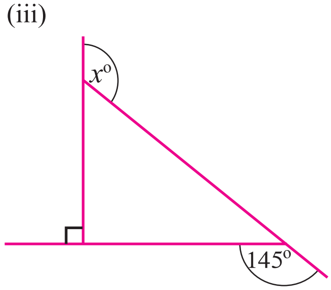
(i)



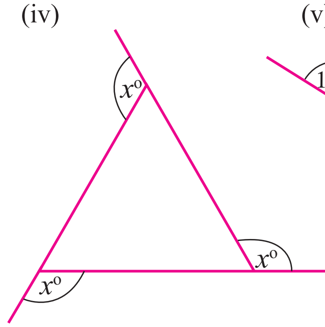
(ii)



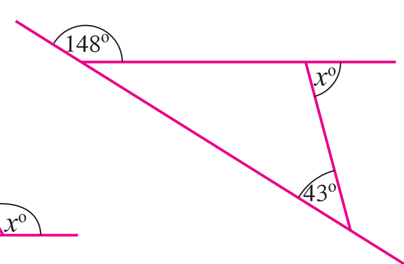
(iii)



(iv)



(v)

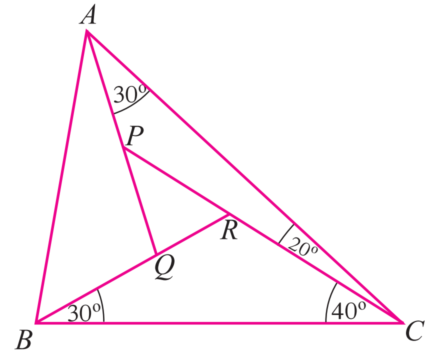


(3) රූපයේ ලකුණු කර ඇති දත්ත අනුව

(i) $B\hat{R}C$ සොයන්න.

(ii) $A\hat{P}C$ සොයන්න.

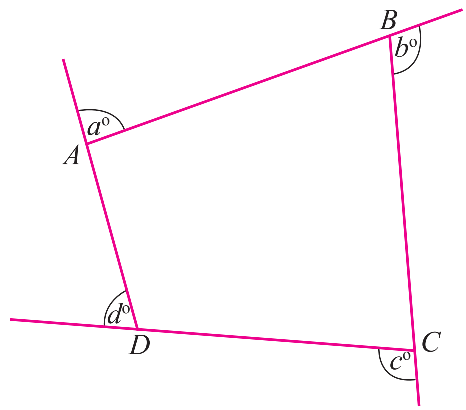
(iii) $B\hat{Q}A$ සොයන්න.



12.5 චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණ

ABCD චතුරස්‍රයේ පාද දික් කිරීමෙන් සෑදෙන බාහිර කෝණ *a*, *b*, *c* හා *d* මගින් රූපයේ දක්වා ඇත.

චතුරස්‍රයක ශීර්ෂ හතරකි. එබැවින්, බාහිර කෝණ ද හතරකි.



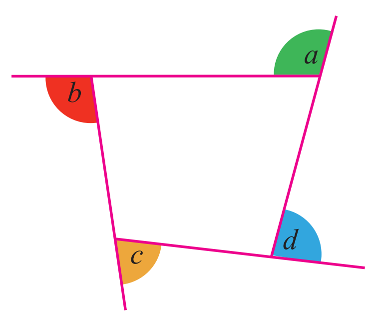
චතුරස්‍රයක සෑම ශීර්ෂයක ම බාහිර කෝණ දෙකක් ඇති නමුත්, ඒවා ප්‍රතිමුඛ කෝණ බැවින්, එම කෝණ විශාලත්වයෙන් සමාන වේ.

චතුරස්‍රයක එක් එක් ශීර්ෂයේ බාහිර කෝණය බැගින් ගෙන ඒවායේ විශාලත්ව එකතු කළ විට එම එකතුව **චතුරස්‍රයේ බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය** ලෙස හැඳින්වේ.

චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය සෙවීම සඳහා 4 වන ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වෙමු.

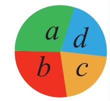
ක්‍රියාකාරකම 4

පියවර 1 - කඩදාසියක් මත ඕනෑ ම චතුරස්‍රයක් ඇඳ, එහි ශීර්ෂ 4හි දී බාහිර කෝණ 4ක් ඇඳ ගන්න.



පියවර 2 - කැපුම් තලයකින් බාහිර කෝණ ඇතුළත් ආස්තර රූපයේ පරිදි කපා වෙන් කර ගන්න.

පියවර 3 - කපා වෙන් කර ගත් බාහිර කෝණ හතරෙහි ශීර්ෂ පොදු ශීර්ෂයක් වන පරිදිත් එක මත එක නොපිහිටන පරිදිත් අභ්‍යාස පොතෙහි එක් ලක්ෂ්‍යයක් වටා ඇලවීමෙන් $a+b+c+d$ සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.

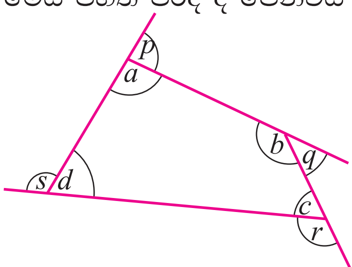


➢ අභ්‍යාස පොතේ ඕනෑ ම චතුරස්‍රයක් ඇඳ, එහි බාහිර කෝණවල විශාලත්ව මැන බැලීමෙන් ඒවායේ ඓක්‍යය සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව, චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණ ඓක්‍යය 360° බව පැහැදිලි වේ.

චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360° කි.

මෙය පහත පරිදි ද පෙන්විය හැකි ය.



$a+p+b+q+c+r+d+s = 180^\circ+180^\circ+180^\circ+180^\circ$

$(a+b+c+d)+(p+q+r+s) = 720^\circ$

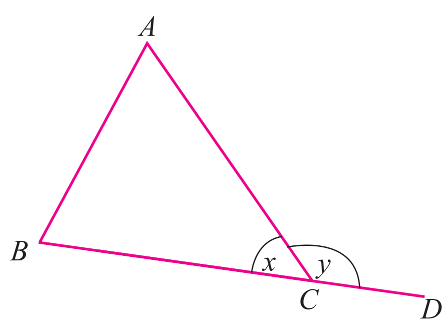
(චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බැවින්,)

$\therefore p+q+r+s = 720^\circ - 360^\circ$

$= 360^\circ$

• ත්‍රිකෝණයක හා චතුරස්‍රයක එක් ශීර්ෂයක දී බාහිර කෝණයේත් අභ්‍යන්තර කෝණයේත් ඓක්‍යය

ත්‍රිකෝණයක එක් ශීර්ෂයක අභ්‍යන්තර කෝණයත්, බාහිර කෝණයත් රූපයේ x හා y ලෙස දැක්වේ.



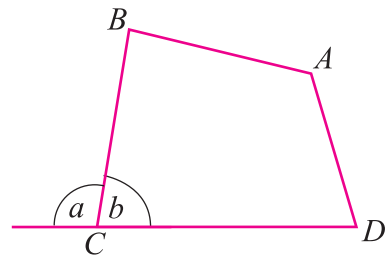
එම කෝණ දෙක BD සරල රේඛාව මත C ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටා ඇත.

සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක වූ කෝණවල ඓක්‍යය 180° බැවින්, $x+y=180^\circ$.

ත්‍රිකෝණයක එක් එක් ශීර්ෂයේ දී, අභ්‍යන්තර කෝණයේ හා බාහිර කෝණයේ ඓක්‍යය 180° කි.

සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක දී කෝණවල ඓක්‍යය 180° බැවින්,

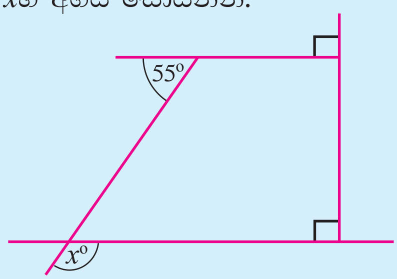
$$a + b = 180^{\circ}$$



චතුරස්‍රයක එක් එක් ශීර්ෂයේ දී අභ්‍යන්තර කෝණයේ හා බාහිර කෝණයේ ඓක්‍යය 180° කි.

නිදසුන 1

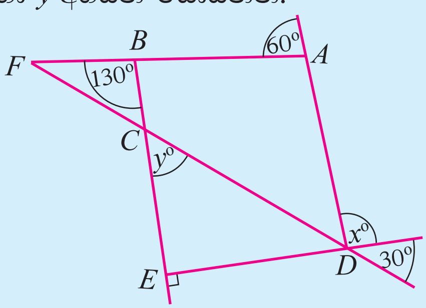
x හි අගය සොයන්න.



$$x + 55 + 90 + 90 = 360$$
$$x + 235 = 360$$
$$x = 360 - 235$$
$$x = 125$$

නිදසුන 2

x හා y අගයන් සොයන්න.



$ABED$ චතුරස්‍රයේ බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බැවින්,

$$60 + 130 + 90 + x = 360$$
$$x + 280 = 360$$
$$x + 280 - 280 = 360 - 280$$
$$x = 80$$

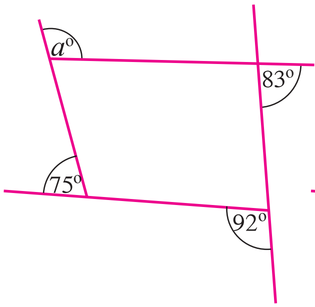
$ABCD$ චතුරස්‍රයේ බාහිර කෝණ එකතුව ගැනීමෙන්,

$$60 + 130 + y + (30 + x) = 360$$
$$190 + y + 30 + 80 = 360$$
$$y + 300 = 360$$
$$y = 360 - 300$$
$$y = 60$$

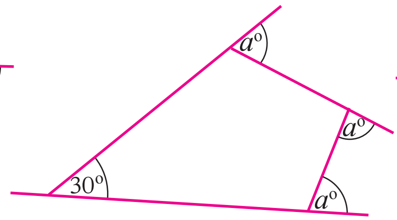
12.4 අභ්‍යාසය

(1) එක් එක් රූපයේ දක්වා ඇති aහි අගය සොයන්න.

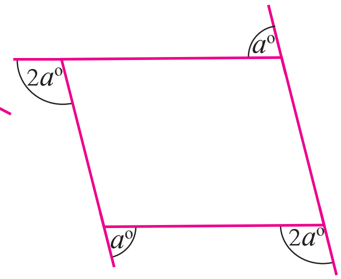
(i)



(ii)

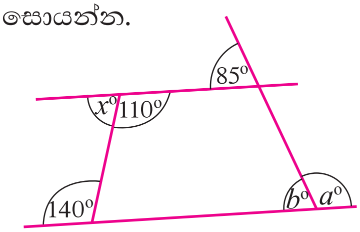


(iii)



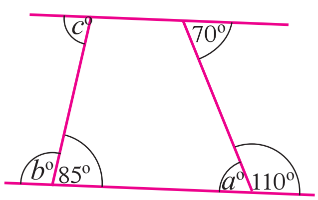
(2) රූප සටහන ඇසුරෙන් පහත දී ඇති කෝණවල අගය සොයන්න.

(i) xහි අගය කීය ද?
(ii) aහි අගය කීය ද?
(iii) bහි අගය කීය ද?

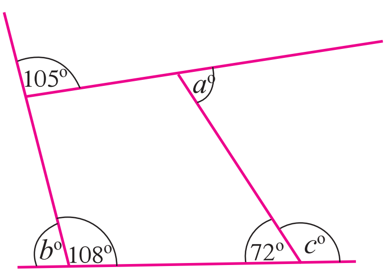


(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ a, b හා c ලෙස දක්වා ඇති කෝණවල විශාලත්ව සොයන්න.

(i)

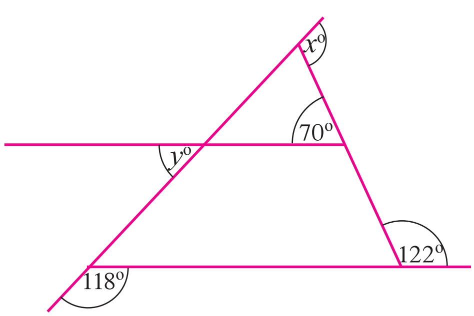


(ii)

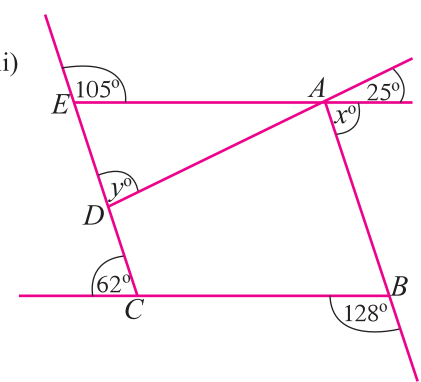


(4) එක් එක් රූපයේ x හා y අගයන් සොයන්න.

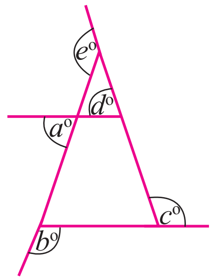
(i)



(ii)



(5)



(i) $a + b + c + d$ හි අගය කීය ද?

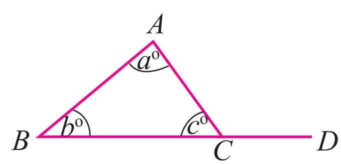
(ii) $b + c + e$ හි අගය කීය ද?

(iii) (i) හා (ii) හි පිළිතුරු අනුව $e = a + d$ බව පෙන්වන්න.

සාරාංශය

- ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 180^{o} කි.
- චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360^{o} කි.
- ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360^{o} කි.
- චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360^{o} කි.
- චතුරස්‍රයක ද ත්‍රිකෝණයක ද එක් එක් ශීර්ෂයේ දී අභ්‍යන්තර කෝණයේ හා බාහිර කෝණයක ඓක්‍යය 180^{o} කි.

සිතන්න

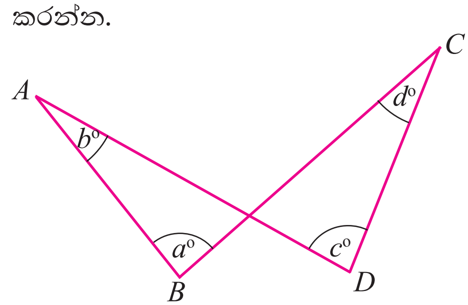


(6) $A\hat{C}D = a + b$ බව පෙන්වන්න.

(7) (i) $ABCD$ රූපය බහු අස්‍රයක් නො වේ. හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(ii) $a + b = c + d$. හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(iii) $a + b + c + d$ හි අගය 360^{o} ට අඩු බව පෙන්වන්න.



8

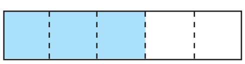
13 භාග I

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- භාගයක්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමට,
- භාගයක්, භාගයකින් ගුණ කිරීමට,
- භාගයක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමට සහ
- මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමට

හැකියාව ලැබේ.

13.1 භාග

ඔබ 6 සහ 7 ශ්‍රේණිවල දී භාග පිළිබඳව ඉගෙන ගත් කරුණු සිහිපත් කර ගනිමු.
පහත දැක්වෙන රූපයේ වර්ගඵලය ඒකකයක් ලෙස ගනිමු.



එම ඒකකය සමාන කොටස් පහකට බෙදා, ඉන් කොටස් තුනක් පාට කර ඇත. එවිට පාට කර ඇති වර්ගඵලය, මුළු වර්ගඵලයෙන් $\frac{3}{5}$ක් බව අපි උගෙන ඇත්තෙමු.

ඒකකයක් සමාන කොටස්වලට බෙදූ විට ඉන් කොටසක් හෝ කොටස් කිහිපයක් හෝ **භාගයක්** ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත. සමූහයකින් යම් කොටසක් ද භාගයක් වේ.

මේ ආකාරයට දක්වන, එකට වඩා කුඩා, බින්දුවට වඩා විශාල $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{2}$ සහ $\frac{2}{3}$ වැනි භාග **තත්‍ය භාග** බව ඔබ මීට පෙර ඉගෙන ගෙන ඇත.

පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් සහ තත්‍ය භාගයක් එකතුවෙන් දැක්වෙන සංඛ්‍යාවක් එය ලියන ආකාරය අනුව **මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක්** ලෙස හෝ **විෂම භාගයක්** ලෙස හෝ හැඳින්වේ.

$1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{3}$ සහ $4\frac{2}{5}$ මිශ්‍ර සංඛ්‍යා කිහිපයකට උදාහරණ වේ.

$4\frac{2}{5}$ මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවේ පූර්ණ සංඛ්‍යා කොටස 4 වන අතර, භාගික කොටස $\frac{2}{5}$ වේ.

$\frac{3}{2}$, $\frac{5}{3}$ සහ $\frac{11}{7}$ විෂම භාග කිහිපයකට උදාහරණ වේ.

විෂම භාගයක ලවය හරයට වඩා විශාල හෝ සමාන හෝ වේ.

භාගයක, ලවයත් හරයත් බින්දුව හැර එක ම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමෙන් පළමු භාගයට **තුල්‍ය වූ භාගයක්** ලබා ගත හැකි වේ.

භාගයක, හරයත් ලවයත් බෙදෙන, බින්දුව හැර එක ම පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ඒවා වෙන වෙන ම බෙදීමෙන් ද පළමු භාගයට **තුල්‍ය වූ භාගයක්** ලබා ගත හැකි ය.

• මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් විෂම භාගයක් ලෙස දැක්වීම

මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් විෂම භාගයක් ලෙස දැක්වීමේ දී, පහත පියවර අනුගමනය කළ හැකි ය.

- මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවේ තිබෙන පූර්ණ සංඛ්‍යාව, එහි ඇති තත්‍ය භාගයේ හරයෙන් ගුණ කොට, තත්‍ය භාගයේ ලවයට එකතු කරන්න. එය විෂම භාගයේ ලවය වේ.
- එම විෂම භාගයේ හරය, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවේ තත්‍ය භාගයේ හරය ම වේ.

• විෂම භාගයක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස දැක්වීම

විෂම භාගයක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වන ආකාරය ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

$\frac{7}{4}$ මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වමු.

I ක්‍රමය

$$\frac{7}{4} = \frac{4+3}{4}$$

$$= \frac{4}{4} + \frac{3}{4}$$

$$= 1 + \frac{3}{4} = 1\frac{3}{4}$$

II ක්‍රමය

$$\frac{7}{4} = 7 \div 4$$

$$\begin{array}{r|l} & 1 \\ 4 & 7 \\ & 4 \\ & 3 \end{array}$$

7 ÷ 4හි ලබ්ධිය 1 හා ශේෂය 3 වේ. මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවේ පූර්ණ සංඛ්‍යා කොටස, ඉහත ලබ්ධිය වේ. ශේෂය තත්‍ය භාගයේ ලවය වේ.

මෙහි හරය විෂම භාගයේ හරය ම වේ.

$$\therefore \frac{7}{4} = 1 + \frac{3}{4} = 1\frac{3}{4}$$

භාග එකතු කිරීම මෙන් ම භාග අඩු කිරීම ද අපි 6 සහ 7 ශ්‍රේණිවල දී ඉගෙන ගත්තෙමු.

භාග පිළිබඳව ඔබ උගත් කරුණු මතක් කර ගැනීම සඳහා පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) වරහන් තුළින් සුදුසු අගය තෝරා හිස්තැන් පුරවන්න.

(i) $\frac{3}{4}$ යනු $\frac{1}{4}$ ඒවා ...... කි. (2, 3, 5)

(ii) $\frac{2}{5}$ යනු ...... ඒවා 2 කි. $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{1}{5}\right)$

(iii) $\frac{1}{7}$ ඒවා 4 ක් ...... කි. $\left(\frac{4}{7}, \frac{4}{5}, \frac{4}{9}\right)$

(2) පහත සඳහන් එක් එක් භාගය සඳහා තුල්‍ය භාග දෙක බැගින් ලියන්න.

(i) $\frac{3}{4}$ (ii) $\frac{2}{5}$ (iii) $\frac{6}{10}$ (iv) $\frac{8}{24}$

(3) පහත සඳහන් එක් එක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව, විෂම භාගයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) $1\frac{1}{5}$ (ii) $3\frac{3}{5}$ (iii) $6\frac{1}{6}$

(4) පහත සඳහන් එක් එක් විෂම භාගය, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වන්න.

(i) $\frac{14}{5}$ (ii) $\frac{18}{7}$ (iii) $\frac{37}{3}$

(5) අගය සොයන්න.

(i) $\frac{2}{5} + \frac{1}{5}$ (ii) $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ (iii) $\frac{3}{5} + \frac{1}{3}$ (iv) $\frac{7}{12} + \frac{1}{8}$

(v) $\frac{1}{6} + \frac{5}{8}$ (vi) $\frac{11}{15} + \frac{2}{10}$ (vii) $1\frac{1}{2} + 4\frac{3}{8}$ (viii) $2\frac{1}{4} + 3\frac{5}{9}$

(6) අගය සොයන්න.

(i) $\frac{6}{7} - \frac{2}{7}$ (ii) $\frac{7}{10} - \frac{2}{5}$ (iii) $\frac{1}{3} - \frac{2}{7}$ (iv) $1 - \frac{1}{5}$

(v) $\frac{7}{8} - \frac{5}{6}$ (vi) $3\frac{7}{8} - 1\frac{1}{2}$ (vii) $3 - 1\frac{5}{8}$ (viii) $2\frac{2}{5} - 1\frac{3}{20}$

13.2 භාගයක්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

සමාන කොටස් පහකට බෙදා ඇති කේක් ගෙඩියක් රූපයේ දැක්වේ.

එම කේක් ගෙඩියේ එක් කොටසක් මුළු කේක් ගෙඩියෙන් $\frac{1}{5}$ක් බව අපි දනිමු. එවැනි කොටස් 3ක් ගෙන බලමු.

$\frac{1}{5}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{5}$

මෙම කේක් කෑලි 3හි එකතුව මුළු කේක් ගෙඩියෙන් කොපමණ දැයි විමසා බලමු. ඒ සඳහා එම කෑලි තුනේ ප්‍රමාණ එකතු කළ යුතු වේ.

එය $\frac{1}{5}+\frac{1}{5}+\frac{1}{5}=\frac{3}{5}$ වේ.

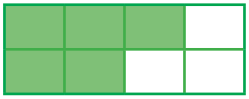
පුන පුනා එක ම සංඛ්‍යාව කිහිප වාරයක් එකතු කිරීම, ගුණ කිරීමක් ලෙස ලියා දැක්විය හැකි බව මීට පෙර අප ඉගෙන ගෙන ඇත.

එනම්, $2+2+2=2\times 3=6$ වේ.

ඒ අනුව, $\frac{1}{5}+\frac{1}{5}+\frac{1}{5}=\frac{1}{5}\times 3$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

එබැවින්, $\frac{1}{5}\times 3=\frac{3}{5}$ වේ. එනම්, $\frac{1}{5}$ ඒවා 3ක් යනු $\frac{3}{5}$ කි.

- සමාන කොටස් 8කට බෙදා ඇති සෘජුකෝණාස්‍රයක් රූපයේ දැක්වේ. ඉන් එක් කොටසක් මුළු රූපයෙන් $\frac{1}{8}$ක් වේ.



එවැනි කොටස් පහක එකතුව ගනිමු.

එය $\frac{1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}=\frac{5}{8}$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

එනම්, $\frac{1}{8}$ ඒවා 5ක් $\frac{5}{8}$ වේ.

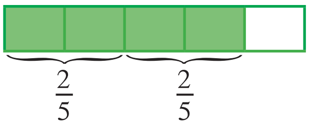
$\frac{1}{8}\times 5=\frac{5}{8}$.

ඒ අනුව,

$\frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3}$ ද $\quad \frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{3}$ ද $\quad \frac{1}{10} \times 7 = \frac{7}{10}$ ද වේ.

- දැන් අපි $\frac{2}{5} \times 2$ ආකාරයේ ගුණ කිරීමක් විමසා බලමු.

මෙය රූප සටහනකින් නිරූපණය කරමු.



$\frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$ වේ.

එම එකතුව ගුණිතයක් ලෙස ලියූ විට,

$\frac{2}{5} \times 2 = \frac{4}{5}$ වේ.

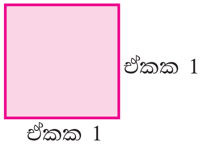
මේ අනුව දී ඇති භාගයක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කළ විට, ලැබෙන භාගයේ ලවය, දී ඇති භාගයේ ලවයේ හා පූර්ණ සංඛ්‍යාවේ ගුණිතය වන අතර එහි හරය, දී ඇති භාගයේ හරය ම වේ.

- **පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, භාගයකින් ගුණ කිරීම**

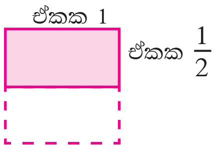
දිග ඒකක 1ක් හා පළල ඒකක 1ක් වූ සමචතුරස්‍රාකාර ආස්තරයක වර්ගඵලය වර්ග ඒකක 1ක් බව ඔබ මීට පෙර ඉගෙන ගෙන ඇත.

එනම්, සමචතුරස්‍රාකාර ආස්තරයේ වර්ගඵලය = ඒකක 1 × ඒකක 1

= වර්ග ඒකක 1



දැන් අපි ඒකක 1ක් දිග, පළල ඒකක $\frac{1}{2}$ක් වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරයක වර්ගඵලය දෙආකාරයකට සොයමු.



I ක්‍රමය

මෙම සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක 1ක් වූ සමචතුරස්‍රයෙන් හරි අඩක් නිසා එහි වර්ගඵලය වර්ග ඒකක $\frac{1}{2}$ වේ.

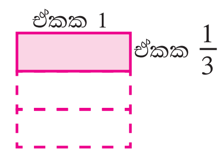
II ක්‍රමය

මෙම සෘජුකෝණාස්‍රයේ පැත්තක දිග ඒකක 1ක් හා පළල ඒකක $\frac{1}{2}$ක් නිසා,

ආස්තරයේ වර්ගඵලය = වර්ග ඒකක (දිග × පළල)

$\qquad\qquad\qquad\quad$ = වර්ග ඒකක $1 \times \frac{1}{2}$

$$\therefore\ 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$



තව ද, දිග ඒකක 1ක් වූ ද පළල ඒකක $\frac{1}{3}$ක් වූ ද රූපයේ දැක්වෙන සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරයේ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක $\frac{1}{3}$ක් වේ.

එනම්, $1 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$

$\frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3}$ බව ඔබ මීට පෙර කොටසේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

$$\therefore\ \frac{1}{3} \times 1 = 1 \times \frac{1}{3}\ \text{වේ.}$$

මේ ආකාරයට,

$\frac{2}{7} \times 3 = \frac{6}{7}$ ද $3 \times \frac{2}{7} = \frac{6}{7}$ ද වේ.

$\frac{4}{11} \times 2 = \frac{8}{11}$ ද $2 \times \frac{4}{11} = \frac{8}{11}$ ද වේ.

$\frac{2}{13} \times 5 = \frac{10}{13}$ ද $5 \times \frac{2}{13} = \frac{10}{13}$ ද වේ.

$$\therefore\ \frac{2}{7} \times 3 = 3 \times \frac{2}{7}$$
$$\therefore\ \frac{4}{11} \times 2 = 2 \times \frac{4}{11}$$
$$\therefore\ \frac{2}{13} \times 5 = 5 \times \frac{2}{13}$$

භාගයක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමේදීත් එම පූර්ණ සංඛ්‍යාව එම භාගයෙන් ගුණ කිරීමේදීත් ලැබෙන පිළිතුරු එක ම වේ.

නිදසුන 1

(i) $\frac{3}{7} \times 2$ සුළු කරන්න.

$$\frac{3}{7} \times 2 = \frac{3 \times 2}{7} = \frac{6}{7}$$

(ii) $\frac{3}{8} \times 5$ සුළු කරන්න.

$$\frac{3}{8} \times 5 = \frac{3 \times 5}{8} = \frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$$

(iii) $4 \times \frac{2}{5}$ සුළු කරන්න.

$$4 \times \frac{2}{5} = \frac{4 \times 2}{5} = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$$

13.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දී ඇති එක් එක් ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන පිළිතුර සරල ම ආකාරයෙන් ලියන්න (විෂම භාග ලෙස ලැබෙන පිළිතුරු මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වන්න).

(i) $\frac{1}{6} \times 5$ (ii) $\frac{3}{10} \times 3$ (iii) $6 \times \frac{2}{13}$ (iv) $\frac{3}{7} \times 5$

(v) $\frac{2}{7} \times 9$ (vi) $\frac{1}{10} \times 17$ (vii) $5 \times \frac{7}{9}$ (viii) $\frac{3}{4} \times 12$

(ix) $\frac{2}{5} \times 10$ (x) $\frac{7}{8} \times 1$ (xi) $\frac{2}{3} \times 0$ (xii) $0 \times \frac{3}{5}$

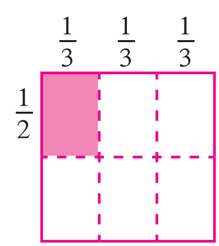
(xiii) $3 \times \frac{1}{4}$ (xiv) $\frac{5}{6} \times 8$ (xv) $10 \times \frac{3}{5}$

(2) එක ම වේගයෙන් ගමන් කරන වාහනයක් මිනිත්තුවක දී කිලෝමීටර $\frac{3}{4}$ ක් ගමන් කරයි නම්, මිනිත්තු 8ක දී ගමන් කර ඇති දුර සොයන්න.

(3) සෑම පැයකට ම එකම ප්ලාස්ටික් කෝප්ප ප්‍රමාණයක් නිෂ්පාදනය කරන යන්ත්‍රයක් පැය 1ක දී කෝප්ප 600ක් නිෂ්පාදනය කරයි. පැය $\frac{2}{3}$ක දී එම යන්ත්‍රය කොපමණ කෝප්ප ප්‍රමාණයක් නිෂ්පාදනය කරයි ද?

13.3 භාගයක්, භාගයකින් ගුණ කිරීම

රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ පැත්තක දිග ඒකක 1ක් වූ සමචතුරස්‍රාකාර ආස්තරයකි. එය රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සමාන කොටස් 6කට බෙදා එක් කොටසක් අඳුරු කර ඇත.



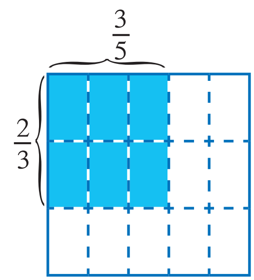
එම අඳුරු කළ කොටස මුළු සමචතුරස්‍රාකාර ආස්තරයේ වර්ගඵලයෙන් $\frac{1}{6}$ වන නිසා එහි වර්ගඵලය වර්ග ඒකක $\frac{1}{6}$ වේ.

එලෙස ම අඳුරු කළ කොටස ඍජුකෝණාස්‍රාකාර හැඩයක් ගනු ලැබේ. එය දිග පැත්ත, සමචතුරස්‍රයේ පැත්තක දිගින් $\frac{1}{2}$ක් වන අතර, එහි පළල පැත්ත, සමචතුරස්‍රයේ පැත්තක දිගින් $\frac{1}{3}$ක් වේ.

එම ඍජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරයේ වර්ගඵලය ගණනය කරනු ලබන්නේ එහි දිග හා පළල ගුණ කිරීමෙනි.

ඒ අනුව අඳුරු කළ කොටසේ වර්ගඵලය, වර්ග ඒකක $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ ලෙස ලිවිය හැකි ය. එම ප්‍රමාණය වර්ග ඒකක $\frac{1}{6}$ක් බැවින්,

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$



රූපයේ දැක්වෙන්නේ පැත්තක දිග ඒකක 1ක් වූ සමචතුරස්‍රාකාර ආස්තරයකි. එය සමාන කොටස් 15කට බෙදා ඇත. එහි අඳුරු කළ කොටසේ වර්ගඵලය දෙ ආකාරයෙන් සොයමු.

I ක්‍රමය

එහි අඳුරු කළ කොටස මුළු රූපයේ වර්ගඵලයෙන් $\frac{6}{15}$ක් නිසා එහි වර්ගඵලය වර්ග ඒකක $\frac{6}{15}$ක් වේ.

II ක්‍රමය

අඳුරු කළ ඍජුකෝණාස්‍රාකාර කොටසේ පළල = සමචතුරස්‍රයේ පැත්තක දිගෙන් $\frac{3}{5}$ කි (එනම් ඒකක $\frac{3}{5}$ කි).

අඳුරු කළ ඍජුකෝණාස්‍රාකාර කොටසේ දිග = සමචතුරස්‍රයේ පැත්තක දිගෙන් $\frac{2}{3}$ කි (එනම්, ඒකක $\frac{2}{3}$ කි).

අඳුරු කළ කොටසේ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක $\frac{3}{5} \times \frac{2}{3}$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

$$\therefore \frac{3}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{15}$$

ඉහත අවස්ථා දෙක සැලකිල්ලට ගනිමු.

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6} \quad \left(\frac{1 \times 1}{2 \times 3} = \frac{1}{6}\right)$$

$$\frac{3}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{15} \quad \left(\frac{3 \times 2}{5 \times 3} = \frac{6}{15}\right)$$

එනම්, භාග දෙකක් ගුණ කිරීමෙන්,

- ලැබෙන භාගයේ ලවය, භාග දෙකේ ලවයන්ගේ ගුණිතය වේ.
- ලැබෙන භාගයේ හරය, භාග දෙකෙහි හරයන්ගේ ගුණිතය වේ.

සටහන:

- ඕනෑ ම භාග සංඛ්‍යාවක් බින්දුවෙන් ගුණ කළ විට පිළිතුර 0 වේ.

$$\frac{1}{2} \times 0 = \frac{1}{2} \times \frac{0}{1} = \frac{1 \times 0}{2 \times 1} = \frac{0}{2} = 0$$

- ඕනෑ ම භාග සංඛ්‍යාවක් 1න් ගුණ කළ විට පිළිතුර එම භාග සංඛ්‍යාව ම වේ.

$$\frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{1} = \frac{1 \times 1}{2 \times 1} = \frac{1}{2}$$

නිදසුන 1

සුළු කරන්න.

(i) $\frac{4}{7} \times \frac{2}{3}$

(ii) $\frac{3}{8} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2}$

(i) $\frac{4}{7} \times \frac{2}{3} = \frac{4 \times 2}{7 \times 3}$

$= \frac{8}{21}$

(ii) $\frac{3}{8} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3 \times 4 \times 1}{8 \times 5 \times 2} = \frac{12}{80}$

$= \frac{12 \div 4}{80 \div 4}$ (තුල්‍ය භාග)

$= \frac{3}{20}$

සටහන:

$\frac{3}{8} \times \frac{4}{5} = \frac{12}{40}$

$\frac{12}{40}$ භාගයෙහි, ලවයේ හා හරයේ පොදු සාධකයක් ලෙස 4 ගත හැකි නිසා, හරය සහ ලවය 4න් බෙදමු.

$\therefore \frac{12}{40} = \frac{12 \div 4}{40 \div 4} = \frac{3}{10}$

මෙය ලියන්නේ $\frac{\cancel{12}^{3}}{\cancel{40}_{10}} = \frac{3}{10}$ ආකාරයට ය.

$\frac{3}{8} \times \frac{4}{5} = \frac{\cancel{12}^{3}}{\cancel{40}_{10}} = \frac{3}{10}$ වේ.

තව ද,

$\frac{3}{8} \times \frac{4}{5} = \frac{3 \times 4}{8 \times 5} = \frac{3 \times 4}{2 \times 4 \times 5}$

දැන් 4, ලවයේ සහ හරයේ පොදු සාධකය නිසා, 4න් ලවය හා හරය බෙදීමෙන්,

$\frac{3 \times \cancel{4}^{1}}{2 \times \cancel{4}_{1} \times 5} = \frac{3}{10}$

$\frac{3}{8} \times \frac{4}{5}$ සුළු කිරීමේ දී ලවයේ හා හරයේ පොදු සාධකවලින් බෙදීමෙන් මෙම සුළු කිරීම වඩාත් පහසු වේ.

$\frac{3}{\cancel{8}_{2}} \times \frac{\cancel{4}^{1}}{5} = \frac{3 \times 1}{2 \times 5} = \frac{3}{10}$

13.2 අභ්‍යාසය

(1) සුළු කරන්න.

(a) (i) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ (ii) $\frac{2}{3} \times \frac{1}{5}$ (iii) $\frac{3}{4} \times \frac{5}{7}$ (iv) $\frac{3}{5} \times \frac{2}{7}$

(v) $\frac{3}{8} \times \frac{2}{5}$ (vi) $\frac{7}{10} \times \frac{3}{14}$ (vii) $\frac{5}{12} \times \frac{4}{7}$ (viii) $\frac{6}{7} \times \frac{14}{15}$

(b) (i) $\frac{6}{7} \times \frac{3}{8}$ (ii) $\frac{3}{5} \times \frac{2}{3}$ (iii) $\frac{2}{11} \times \frac{3}{4}$ (iv) $\frac{3}{10} \times \frac{5}{6}$

(v) $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3}$ (vi) $\frac{5}{12} \times \frac{3}{10}$ (vii) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{5}$ (viii) $\frac{2}{3} \times \frac{5}{8} \times \frac{3}{10}$

13.4 භාගයක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

දැන් අපි භාගයක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම සලකමු.

$\frac{3}{5}$, $1\frac{1}{2}$න් ගුණ කරමු.

එනම්, $\frac{3}{5} \times 1\frac{1}{2}$හි අගය සොයමු.

මෙහි දී මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව, විෂම භාගයක් ලෙස පළමුව දක්වා ගුණ කරනු ලැබේ.

$$\therefore \frac{3}{5} \times 1\frac{1}{2} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2}$$

$$= \frac{3 \times 3}{5 \times 2}$$

$$= \frac{9}{10}$$

මිශ්‍ර සංඛ්‍යා අඩංගු භාග සුළු කිරීම්වල දී මිශ්‍ර සංඛ්‍යා, විෂම භාග ලෙස දක්වා ගුණ කිරීම පහසු වේ.

නිදසුන 1

$\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{4}$ සුළු කරන්න.

$\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{4} = \frac{\overset{1}{\cancel{2}}}{3} \times \frac{5}{\underset{2}{\cancel{4}}}$ (2 හා 4 සංඛ්‍යා, 2න් බෙදමු)

$= \frac{1 \times 5}{3 \times 2}$

$= \frac{5}{6}$

නිදසුන 2

$1\frac{3}{5} \times \frac{3}{4}$ සුළු කරන්න.

$1\frac{3}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{\overset{2}{\cancel{8}}}{5} \times \frac{3}{\underset{1}{\cancel{4}}}$ (4 හා 8 සංඛ්‍යා, 4න් බෙදමු)

$= \frac{2 \times 3}{5 \times 1}$

$= \frac{6}{5}$

$= 1\frac{1}{5}$

13.3 අභ්‍යාසය

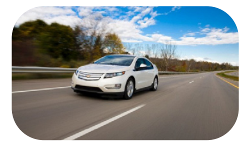
(1) සුළු කරන්න.

(i) $\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{3}$ (ii) $\frac{3}{5} \times 1\frac{1}{4}$ (iii) $\frac{5}{8} \times 1\frac{2}{3}$ (iv) $\frac{7}{10} \times 2\frac{1}{7}$

(v) $\frac{1}{6} \times 2\frac{1}{5}$ (vi) $\frac{3}{5} \times 3\frac{1}{9}$ (vii) $\frac{7}{10} \times 33\frac{1}{3}$ (viii) $\frac{5}{12} \times 3\frac{3}{11}$

(ix) $2\frac{1}{2} \times \frac{1}{5}$ (x) $3\frac{3}{4} \times \frac{7}{10}$ (xi) $\frac{2}{5} \times \frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ (xii) $\frac{3}{4} \times \frac{2}{5} \times 1\frac{1}{6}$

(2) ඉන්ධන 1 l කින් $12\frac{1}{2}$ kmක් ගමන් කරන වාහනයක් ඉන්ධන $\frac{3}{4}$ l කින් ගමන් කරන දුර සොයන්න.



(3) සමිතා දිනකට පැය $1\frac{3}{4}$ ක් පොතක් කියවන්නී ය. එම පොත ඇය දින 7ක් තුළ දිනකට එම ප්‍රමාණය බැගින් ම කියවා අවසන් කරන ලදි. ඇය එම පොත කියවා අවසන් කිරීමට ගත කළ කාලය පැයවලින් සොයන්න.

(4) ශිමාරා එක්තරා රෝගයකට රෝහල්ගත වූ විට ඇයට පැය බාගයකට වරක් දියර $\frac{1}{10}$ l බැගින් බීමට වෛද්‍යවරයා උපදෙස් දෙන ලදි. ඇය පැය $3\frac{1}{2}$ක කාලයක දී පානය කරන ලද දියර මිලිලීටර ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

13.5 මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමේ දී පළමුවෙන් ම එක් එක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව විෂම භාගයක් ලෙස ලියනු ලැබේ.

$1\frac{1}{2} \times 1\frac{2}{5}$ සුළු කරමු.

$1\frac{1}{2} \times 1\frac{2}{5} = \frac{3}{2} \times \frac{7}{5}$ (පළමුව මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව, විෂම භාගයක් ලෙස ලියා ගත යුතු ය.)

$= \frac{3 \times 7}{2 \times 5}$

$= \frac{21}{10} = 2\frac{1}{10}$

නිදසුන 1

$1\frac{3}{5} \times 2\frac{3}{4}$ සුළු කරන්න.

$$1\frac{3}{5} \times 2\frac{3}{4} = \frac{\cancel{8}^{2}}{5} \times \frac{11}{\cancel{4}_{1}}$$

$$= \frac{2 \times 11}{5 \times 1}$$

$$= \frac{22}{5} = 4\frac{2}{5}$$

නිදසුන 2

$1\frac{1}{4} \times 3\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ සුළු කරන්න.

$$1\frac{1}{4} \times 3\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{5}{4} \times \frac{7}{2} \times \frac{1}{4}$$

$$= \frac{35}{32}$$

$$= 1\frac{3}{32}$$

13.4 අභ්‍යාසය

(1) සුළු කරන්න.

(i) $2\frac{1}{2} \times 1\frac{3}{5}$ (ii) $1\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{3}$ (iii) $3\frac{3}{4} \times 1\frac{1}{5}$ (iv) $1\frac{2}{3} \times 3\frac{3}{4}$

(v) $6\frac{1}{4} \times 2\frac{2}{5}$ (vi) $10\frac{2}{3} \times 2\frac{1}{4}$ (vii) $1\frac{3}{7} \times 1\frac{1}{100}$ (viii) $5\frac{1}{4} \times 2\frac{2}{7}$

(ix) $3\frac{1}{2} \times 4\frac{4}{5} \times \frac{5}{14}$ (x) $3\frac{3}{10} \times 2\frac{1}{3} \times 4\frac{2}{7}$

සාරාංශය

- භාගයක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කළ විට ලැබෙන භාගයේ ලවය, දී ඇති භාගයේ ලවයේ හා පූර්ණ සංඛ්‍යාවේ ගුණිතය වන අතර එහි හරය, දී ඇති භාගයේ හරය ම වේ.
- භාග දෙකක් ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන භාගයේ ලවය, භාග දෙකේ ලවයන්ගේ ගුණිතය වේ. ලැබෙන භාගයේ හරය, භාග දෙකෙහි හරයන්ගේ ගුණිතය වේ.

14 භාග II

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- පූර්ණ සංඛ්‍යාවක හා භාගයක පරස්පරය ලියා දැක්වීමට,
- භාගයක්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමට හා පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් භාගයකින් බෙදීමට,
- භාගයක්, භාගයකින් බෙදීමට,
- මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමට,
- පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමට,
- භාගයක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමට සහ
- මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමට

හැකියාව ලැබේ.

14.1 සංඛ්‍යාවක පරස්පරය

භාග ගුණ කිරීම පිළිබඳව මීට පෙර උගත් කරුණු අනුව පහත සඳහන් ගුණිතයන් විමසා බලමු.

$$2 \times \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\frac{1}{3} \times 3 = \frac{3}{3} = 1$$

$$7 \times \frac{1}{7} = \frac{7}{7} = 1$$

$$\frac{2}{5} \times \frac{5}{2} = \frac{10}{10} = 1$$

$$\frac{3}{8} \times \frac{8}{3} = \frac{24}{24} = 1$$

ඉහත සෑම අවස්ථාවක දී ම භාග සංඛ්‍යා දෙකේ ගුණිතය 1 වේ.

මෙලෙස සංඛ්‍යා දෙකක ගුණිතය 1 වේ නම්, ඉන් එක් සංඛ්‍යාවක් අනෙක් සංඛ්‍යාවේ **පරස්පරය** ලෙස හැඳින්වේ.

ඒ අනුව,

$2 \times \frac{1}{2} = 1$ බැවින්,

2හි පරස්පරය $\frac{1}{2}$ වේ. තව ද $\frac{1}{2}$හි පරස්පරය 2 වේ.

$3 \times \frac{1}{3} = 1$ බැවින්,

3හි පරස්පරය $\frac{1}{3}$ වන අතර $\frac{1}{3}$ හි පරස්පරය 3 වේ.

$\frac{2}{5} \times \frac{5}{2} = 1$ බැවින්,

$\frac{2}{5}$හි පරස්පරය $\frac{5}{2}$ වන අතර, $\frac{5}{2}$හි පරස්පරය $\frac{2}{5}$ වේ.

සටහන:

$3 = \frac{3}{1}$ බැවින්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් භාගයක් ලෙස සැලකූ විට එහි ලවය එම පූර්ණ සංඛ්‍යාව වන අතර, හරය 1 වේ.

සංඛ්‍යාව	පරස්පරය
2	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{3}$	3
$\frac{2}{5}$	$\frac{5}{2}$
$\frac{3}{8}$	$\frac{8}{3}$

- භාගයක පරස්පරයේ ලවය එම භාගයේ හරය වන අතර හරය එම භාගයේ ලවය වේ.
- භාගයක ලවය හා හරය පිළිවෙළින් හරය හා ලවය ලෙස මාරු කර ලිවීමෙන් එම සංඛ්‍යාවේ පරස්පරය ලබා ගත හැකි බව පැහැදිලි ය.

• මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක පරස්පරය

$1\frac{1}{2}$ වැනි මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක පරස්පරය සෙවීමේ දී පළමුව මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව විෂම භාගයක් ලෙස ලියනු ලැබේ.

මේ අනුව, $1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

$\frac{3}{2}$හි පරස්පරය $\frac{2}{3}$ බැවින්, $1\frac{1}{2}$ හි පරස්පරය $\frac{2}{3}$ වේ.

සටහන

0 (ශුන්‍යය) සමග ගුණ කළ විට ගුණිතය 1 වන පරිදි සංඛ්‍යාවක් නොමැති බැවින් 0හි පරස්පරය නො පවතියි.

14.1 අභ්‍යාසය

(1) නිවැරදි අගය යොදමින් හිස්තැන් පුරවන්න.

(i) $\frac{3}{4} \times \frac{\square}{3} = 1$ (ii) $\frac{5}{8} \times \frac{8}{\square} = 1$ (iii) $7 \times \frac{\square}{7} = 1$

(iv) $\frac{1}{5} \times \square = 1$ (v) $1\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{\square}{3} \times \frac{3}{4} = 1$ (vi) $2\frac{1}{2} \times \frac{2}{\square} = \frac{\square}{2} \times \frac{2}{\square} = 1$

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාවේ පරස්පරය ලියන්න.

(i) 6 (ii) $\frac{1}{9}$ (iii) $\frac{5}{7}$ (iv) $\frac{8}{3}$

(v) 1 (vi) $3\frac{1}{3}$ (vii) $2\frac{3}{5}$ (viii) $1\frac{5}{9}$

14.2 භාගයක්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

සම්පූර්ණ කේක් ගෙඩියකින් $\frac{1}{2}$ක ප්‍රමාණයක් වෙන් කර ඇති අවස්ථාවක් රූපයේ දැක්වේ.

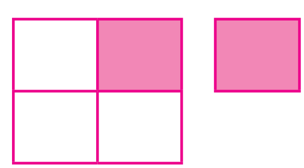
එම කොටස අමල් හා කමල් අතර සමානව බෙදිය යුතු වේ. එවිට එක් අයකුට ලැබෙන ප්‍රමාණය කේක් ගෙඩියෙන් කොපමණ ප්‍රමාණයක් ද යන්න විමසමු.

එය $\frac{1}{2} \div 2$ වේ.

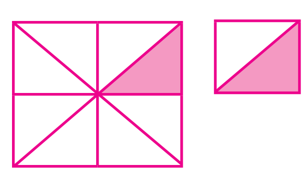
රූපය අනුව එම කොටස මුළු කේක් ගෙඩියෙන් $\frac{1}{4}$ක් බව පැහැදිලි වේ.

මේ අනුව $\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{4}$ වේ.

සමචතුරස්‍රාකාර කාඩ්පතකින් $\frac{1}{4}$ක් පාට කර තිබේ. පාට කළ එම කොටස සමාන කොටස් 2කට බෙදූ විට එක් කොටසක් මුළු රූපයෙන් කවර භාගයක් දැයි සොයමු.

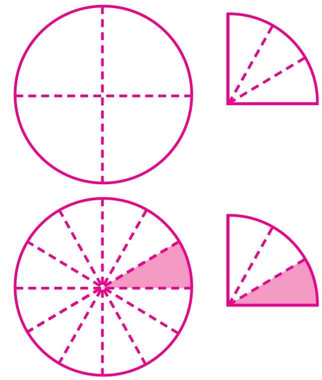


එම ප්‍රමාණය මුළු රූපයෙන් $\frac{1}{8}$කි.



මෙය $\frac{1}{4} \div 2$ ආකාරයට ද ලිවිය හැකි වේ.

$$\therefore \frac{1}{4} \div 2 = \frac{1}{8}$$



වෘත්තයෙන් $\frac{1}{4}$ක් ගෙන එම කොටස සමාන කොටස් 3කට බෙදූ විට එක් කොටසක් මුළු රූපයෙන් කවර භාගයක් දැයි සොයමු.

එම ප්‍රමාණය මුළු රූපයෙන් $\frac{1}{12}$ බව පැහැදිලි ය.

$$\therefore \frac{1}{4} \div 3 = \frac{1}{12}$$

ඉහත එක් එක් අවස්ථාව සලකා බලමු.

$\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{4}$. තව ද $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$. $\therefore \frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$

$\frac{1}{4} \div 2 = \frac{1}{8}$. තව ද $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$. $\therefore \frac{1}{4} \div 2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$

$\frac{1}{4} \div 3 = \frac{1}{12}$. තව ද $\frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$. $\therefore \frac{1}{4} \div 3 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3}$

මින් පැහැදිලි වන්නේ භාගයක්, යම් සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම යනු බෙදන සංඛ්‍යාවේ පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම බවයි.

නිදසුන 1

$\frac{1}{3} \div 2$ අගය සොයන්න.

$\frac{1}{3} \div 2 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$ (2හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

$= \frac{1}{6}$

නිදසුන 2

$\frac{4}{5} \div 3$ අගය සොයන්න.

$\frac{4}{5} \div 3 = \frac{4}{5} \times \frac{1}{3}$ (3හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

$= \frac{4}{15}$

14.2 අභ්‍යාසය

සුළු කරන්න.

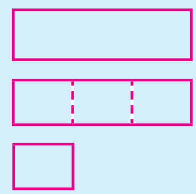
(i) $\frac{1}{5} \div 4$ (ii) $\frac{3}{4} \div 2$ (iii) $\frac{5}{7} \div 3$ (iv) $\frac{9}{10} \div 5$

• පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, භාගයකින් බෙදීම

පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, භාගයකින් බෙදීම පහත නිදසුන් මගින් තහවුරු කර ගනිමු.

නිදසුන 3

$1 \div \frac{1}{3}$ අගය සොයන්න.



සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරය ඒකකයක් ලෙස ගනිමු.

එම ඒකකය සමාන කොටස් 3කට බෙදා ඇත. ඉන් එක් කොටසක් $\frac{1}{3}$කි.

ඒ අනුව ඒකකයකට $\frac{1}{3}$ ඒවා 3කි.

$\therefore 1 \div \frac{1}{3} = 3$

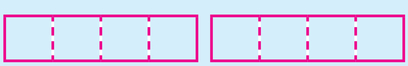
1, $\frac{1}{3}$හි පරස්පරය වන 3න් ගුණ කළ විට ද 3 ලැබේ.

$$\therefore 1 \div \frac{1}{3} = 1 \times \frac{3}{1} = 3.$$

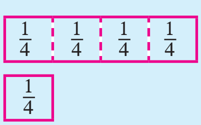
නිදසුන 4

$2 \div \frac{1}{4}$ අගය සොයන්න.

එක සමාන ප්‍රමාණයේ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තර දෙකක් ඇසුරෙන් මෙය පැහැදිලි කර ගනිමු. එක් සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරයක් ඒකකයක් ලෙස සලකමු.



එම එක් ආස්තරයක් සමාන කොටස් හතරක් ලැබෙන සේ කොටස්වලට වෙන් කර ගත් විට, ඒකකයකට $\frac{1}{4}$ ඒවා 4කි.



ඒ අනුව ඒකක දෙකකට $\frac{1}{4}$ ඒවා 8කි.

ඒ අනුව,

$$2 \div \frac{1}{4} = 8$$

$$2 \div \frac{1}{4} = 2 \times \frac{4}{1} = 8$$

ඒ අනුව පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් භාගයකින් බෙදීමේ දී,
එම පූර්ණ සංඛ්‍යාව, බෙදන භාගයේ පරස්පරයෙන් ගුණ කරනු ලැබේ.

නිදසුන 5

$3 \div \frac{1}{5}$ සුළු කරන්න.

$3 \div \frac{1}{5} = 3 \times 5$ (පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

$= 15$

14.3 අභ්‍යාසය

සුළු කරන්න.

(i) $3 \div \frac{1}{4}$ (ii) $2 \div \frac{2}{5}$ (iii) $4 \div \frac{1}{2}$ (iv) $15 \div \frac{3}{5}$

14. 3 භාගයක්, භාගයකින් බෙදීම

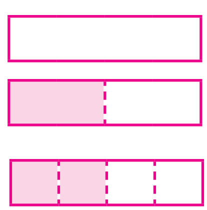
$\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$ විමසා බලමු.

මින් අදහස් වන්නේ ඒකකයකින් $\frac{1}{2}$ක් තුළ ඇති $\frac{1}{4}$ ඒවා කොපමණ ද යන්නයි.

මෙය රූපයකින් නිරූපණය කරමු.

ඒකකය

ඉහත ඒකකයෙන් $\frac{1}{2}$



ඒකකයෙන් $\frac{1}{2}$ක් තුළ $\frac{1}{4}$ ඒවා 2ක් ඇත.

එනම්, $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = 2$ වේ. මෙම පිළිතුර ලබා ගැනීමට $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම.

එනම්, $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{1}$ ($\frac{1}{4}$හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

$= \frac{4}{2} = 2$

එනම්, භාගයක් භාගයකින් බෙදීමේ දී එම භාගය, බෙදන භාගයේ පරස්පරයෙන් ගුණ කරනු ලැබේ.

නිදසුන 1

$\frac{1}{3} \div \frac{2}{5}$ සුළු කරන්න.

$$\frac{1}{3} \div \frac{2}{5} = \frac{1}{3} \times \frac{5}{2} \qquad (\tfrac{2}{5}\text{හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම})$$
$$= \frac{5}{6}$$

නිදසුන 2

$\frac{3}{7} \div \frac{6}{11}$ සුළු කරන්න.

$$\frac{3}{7} \div \frac{6}{11} = \frac{\cancel{3}^{1}}{7} \times \frac{11}{\cancel{6}_{2}} \qquad (\tfrac{6}{11}\text{හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම})$$
$$= \frac{11}{14}$$

14.4 අභ්‍යාසය

සුළු කරන්න.

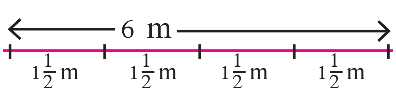
(i) $\frac{3}{8} \div \frac{3}{4}$ (ii) $\frac{15}{16} \div \frac{3}{4}$ (iii) $\frac{15}{28} \div \frac{3}{7}$ (iv) $\frac{10}{11} \div \frac{1}{11}$

(v) $\frac{6}{7} \div \frac{3}{7}$ (vi) $\frac{12}{7} \div \frac{3}{7}$ (vii) $\frac{4}{5} \div \frac{8}{9}$ (viii) $\frac{7}{8} \div \frac{7}{10}$

(ix) $\frac{3}{8} \div \frac{2}{5}$ (x) $\frac{2}{3} \div \frac{5}{7}$

14.4 පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

මීටර 6ක් දිග කම්බියක් මීටර $1\frac{1}{2}$ කැබැලි කීයකට කැපිය හැකි දැයි විමසමු.



රූප සටහන අනුව කම්බිය කොටස් 4කට කැපිය හැකි ය.

ඒ අනුව $6 \div 1\frac{1}{2} = 4$ ලෙස ලිවිය හැකි වේ.

දැන් $6 \div 1\frac{1}{2}$ ප්‍රකාශනය සුළු කරමු.

$$6 \div 1\frac{1}{2} = 6 \div \frac{3}{2} \qquad (1\tfrac{1}{2}\text{ මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව විෂම භාගයක් ලෙස ලිවීම})$$
$$= \cancel{6}^{2} \times \frac{2}{\cancel{3}_{1}} \qquad (\tfrac{3}{2}\text{හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම})$$
$$= 4$$

- **මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම**

මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම පහත නිදසුන් මගින් තහවුරු කර ගනිමු.

නිදසුන 1

$1\frac{1}{2} \div 6$ සුළු කරන්න.

$1\frac{1}{2} \div 6 = \frac{3}{2} \div 6$

$= \frac{\cancel{3}^{1}}{2} \times \frac{1}{\cancel{6}_{2}}$ (6හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

$= \frac{1}{4}$

14.5 භාගයක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

භාගයක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමේ දී පළමුව මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව විෂම භාගයක් ලෙස ලියා, එහි පරස්පරයෙන් භාග සංඛ්‍යාව ගුණ කරනු ලැබේ.

නිදසුන 1

$\frac{4}{5} \div 1\frac{1}{3}$ සුළු කරන්න.

$\frac{4}{5} \div 1\frac{1}{3} = \frac{4}{5} \div \frac{4}{3}$ (මිශ්‍ර භාගය, විෂම භාග කිරීම)

$= \frac{\cancel{4}^{1}}{5} \times \frac{3}{\cancel{4}_{1}}$ ($\frac{4}{3}$හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

$= \frac{3}{5}$

- **මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක්, භාගයකින් බෙදීම**

මෙහි දී, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව විෂම භාගයක් ලෙස ලියනු ලැබේ. ඉන් පසු මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව, බෙදිය යුතු භාගයේ පරස්පරයෙන් ගුණ කරනු ලැබේ.

නිදසුන 2

$1\frac{1}{3} \div \frac{4}{5}$ සුළු කරන්න.

$1\frac{1}{3} \div \frac{4}{5} = \frac{4}{3} \times \frac{5}{4}$

$= \frac{5}{3}$

$= 1\frac{2}{3}$

14.5 අභ්‍යාසය

(1) සුළු කරන්න.

(i) $3 \div 1\frac{1}{2}$ (ii) $7 \div 1\frac{1}{8}$ (iii) $15 \div 1\frac{1}{4}$ (iv) $18 \div 1\frac{2}{25}$

(v) $1\frac{1}{2} \div 3$ (vi) $1\frac{2}{5} \div 14$ (vii) $3\frac{2}{3} \div 22$ (viii) $5\frac{5}{6} \div 21$

(2) සුළු කරන්න.

(i) $\frac{3}{5} \div 2\frac{2}{5}$ (ii) $\frac{6}{7} \div 1\frac{1}{5}$ (iii) $\frac{8}{11} \div 3\frac{1}{5}$ (iv) $\frac{3}{8} \div 2\frac{1}{4}$

(v) $1\frac{4}{5} \div \frac{3}{5}$ (vi) $2\frac{1}{2} \div \frac{5}{7}$ (vii) $10\frac{2}{3} \div \frac{16}{27}$ (viii) $2\frac{3}{5} \div \frac{1}{2}$

(3) හසීම් 10 kgක රසකැවිලි ප්‍රමාණයක් $1\frac{1}{4}$ kg බැගින් ඇසුරුම්වලට දමන ලදි. ඔහු සකසන ලද ඇසුරුම් ගණන සොයන්න.

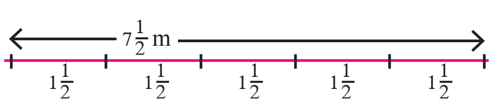
(4) වරකට පස් කියුබ් $3\frac{1}{2}$ ගෙන යා හැකි ට්‍රක් රථයකට පස් කියුබ් 28ක් ප්‍රවාහනය කිරීමට අඩු ම වශයෙන් ගමන් වාර කීයක් යා යුතු ද?

(5) චලනිට රෙදි 21 mක්, $1\frac{3}{4}$ m දිග කැබැලිවලට කැපීමට අවශ්‍ය ය. චලනිට එවැනි රෙදි කැබැලි කීයක් කැපිය හැකි ද?

(6) බැරලයක තිබුණු තීන්ත $31\frac{1}{2}$ l ක් එක සමාන ප්‍රමාණය බැගින් වෙනත් භාජන 7ක අසුරනු ලැබේ. ඉන් එක් භාජනයක ඇති තීන්ත ප්‍රමාණය සොයන්න.

14.6 මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක්, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

$7\frac{1}{2}$ mක් දිග ලණුවක් $1\frac{1}{2}$ m බැගින් දිග කැබලි කීයකට කැපිය හැකි දැයි විමසමු.



රූප සටහන අනුව ලනුව කැබැලි 5කට කැපිය හැකි වේ.

එය $7\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{2} = 5$ ලෙස ලිවිය හැකි වේ.

$7\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{2}$ ප්‍රකාශනය සුළු කරමු.

$$7\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{2} = \frac{15}{2} \div \frac{3}{2}$$ (එක් එක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව, විෂම භාග කිරීම)

$$= \frac{\cancel{15}^{5}}{\cancel{2}_{1}} \times \frac{\cancel{2}^{1}}{\cancel{3}_{1}}$$ (පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

$$= 5$$

මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමේ දී ඒවා විෂම භාග ලෙස ලියා, භාගයක් තවත් භාගයකින් බෙදීමේ ක්‍රමයට පිළිතුර ලබා ගත හැකි ය.

නිදසුන 1

$3\frac{1}{2} \div 1\frac{3}{4}$ සුළු කරන්න.

$$3\frac{1}{2} \div 1\frac{3}{4} = \frac{7}{2} \div \frac{7}{4}$$

$$= \frac{\cancel{7}^{1}}{\cancel{2}_{1}} \times \frac{\cancel{4}^{2}}{\cancel{7}_{1}}$$ (පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

$$= 2$$

නිදසුන 2

$2\frac{3}{5} \div 1\frac{7}{10}$ සුළු කරන්න.

$$2\frac{3}{5} \div 1\frac{7}{10} = \frac{13}{5} \div \frac{17}{10}$$

$$= \frac{13}{\cancel{5}_{1}} \times \frac{\cancel{10}^{2}}{17}$$

$$= \frac{26}{17}$$

$$= 1\frac{9}{17}$$

14.6 අභ්‍යාසය

(1) සුළු කරන්න.

(i) $2\frac{1}{4} \div 2\frac{2}{3}$ (ii) $7\frac{7}{8} \div 3\frac{1}{2}$ (iii) $6\frac{3}{5} \div 4\frac{5}{7}$

(iv) $7\frac{5}{8} \div 8\frac{5}{7}$ (v) $11\frac{1}{2} \div 2\frac{3}{4}$ (vi) $5\frac{1}{3} \div 2\frac{1}{2}$

(2) ඇඳුමක් මැසීමට රෙදි $2\frac{1}{4}$ mක් අවශ්‍ය වේ. $56\frac{1}{4}$ m රෙදි ප්‍රමාණයකින් එවැනි ඇඳුම් උපරිම වශයෙන් කීයක් මැසිය හැකි ද?

(3) නගර දෙකක් අතර දුර $57\frac{1}{2}$ kmක් වේ. එක් නගරයක සිට අනෙක් නගරයට යෑමට වෑන් රථයකට පැය $1\frac{9}{16}$ක් ගත විය. එම වෑන් රථය සෑම කිලෝ මීටරයක්ම ධාවනය කිරීමට එක සමාන කාලයක් ගත්තේ නම්, එම වෑන් රථය එක් පැයක දී ගමන් කළ දුර සොයන්න.

(4) සහල් $148\frac{1}{2}$ kgක් එක් පවුලකට $8\frac{1}{4}$ kg බැගින් පවුල් කීයක් අතරේ බෙදිය හැකි ද?

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) සුළු කරන්න.

(i) $\frac{4}{5} \times 6$	(ii) $\frac{3}{7} \times 3$	(iii) $\frac{3}{8} \div 4$	(iv) $15 \div \frac{3}{10}$
(v) $8 \times \frac{3}{4}$	(vi) $5\frac{1}{4} \times 5$	(vii) $6\frac{3}{5} \div 3$	(viii) $8 \times 1\frac{1}{5}$
(ix) $7 \div 7\frac{1}{2}$	(x) $\frac{2}{3} \times \frac{7}{8}$	(xi) $\frac{3}{7} \times \frac{2}{3}$	(xii) $\frac{5}{9} \div \frac{7}{10}$
(xiii) $\frac{7}{8} \times \frac{4}{5} \times \frac{3}{7}$	(xiv) $\frac{2}{5} \times 1\frac{3}{7}$	(xv) $\frac{4}{9} \div 2\frac{1}{4}$	(xvi) $1\frac{3}{8} \div 1\frac{1}{7}$
(xvii) $1\frac{1}{2} \times 2\frac{2}{3}$	(xviii) $4\frac{2}{3} \div 1\frac{1}{7}$	(xix) $4\frac{1}{2} \times 3\frac{3}{5} \times 1\frac{1}{3}$	(xx) $3\frac{3}{4} \times 1\frac{2}{5} \times 1\frac{1}{7}$

සාරාංශය

- සංඛ්‍යා දෙකක ගුණිතය 1 වේ නම්, එක් එක් සංඛ්‍යාව, අනෙක් සංඛ්‍යාවේ පරස්පරය ලෙස හැඳින්වේ.
- සංඛ්‍යාවක් තවත් සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම යනු පළමු සංඛ්‍යාව දෙවන සංඛ්‍යාවේ පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම වේ.

පාරිභාෂික ශබ්ද මාලාව

අඥාතය	Unknown	தெரியாக் கணியம்
අනුපූරක කෝණ	Complementary angles	நிரப்பு கோணங்கள்
අභ්‍යන්තර කෝණය	Interior angle	அகக்கோணம்
අෂ්ටතලය	Octahedron	எண்முகி
ඉරට්ට සංඛ්‍යා	Even numbers	இரட்டை எண்கள்
උත්තල බහු අස්‍රය	Convex Polygon	குவிவுப் பல்கோணி
ඍජුකෝණාස්‍රය	Rectangle	செவ்வகம்
ඍණ නිඛිල	Negative integers	மறை நிறையெண்கள்
ඔත්තේ සංඛ්‍යා	Odd numbers	ஒற்றை எண்கள்
කිලෝග්‍රෑම්	Kilogramme	கிலோகிராம்
කෝණය	Angle	கோணம்
ගණිත කර්ම	Mathematical operations	கணிதச் செய்கைகள்
ගුණ කිරීම	Multiplication	பெருக்கல்
ගුණාකාර	Multiples	மடங்குகள்
ඝන වස්තු	Solids	திண்மங்கள்
චතුරස්‍රය	Quadrilateral	நாற்பக்கல்
ජ්‍යාමිතික හැඩතල	Geometric shapes	கேத்திரகணித வடிவங்கள்
ත්‍රිකෝණය	Triangle	முக்கோணி
ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා	Triangular numbers	முக்கோணி எண்கள்
දර්ශකය	Index	சுட்டி
ද්වාදසතලය	Dodecahedron	பன்னிருமுகி
නිඛිල	Integers	நிறை எண்கள்
පරස්පරය	Reciprocal	நிகர்மாற்று
පරිපූරක කෝණ	Supplementary angles	மிகைநிரப்பு கோணங்கள்
පරිමිතිය	Perimeter	சுற்றளவு
පූර්ණ වර්ගය	Perfect square	நிறைவர்க்க எண்கள்
පූර්ණ සංඛ්‍යා	Whole numbers	எண்ணும் எண்கள்
පොදු සාධකය	Common factor	பொதுக் காரணி
ප්‍රකාශ	Statements	கூற்றுகள்
ප්‍රතිමුඛ කෝණ	Vertically opposite angles	குத்தெதிர்க் கோணங்கள்

බද්ධ කෝණ	Adjacent angles	அடுத்துள்ள கோணங்கள்
බල	Powers	வலு
බහු අස්‍රය	Polygon	பல்கோணி
බාහිර කෝණය	Exterior angle	புறக்கோணம்
බෙදීම	Division	வகுத்தல்
භාගය	Fraction	பின்னம்
භ්‍රමක සමමිතිය	Rotational symmetry	சுழல் சமச்சீர்
භ්‍රමක සමමිති ගණය	Order of rotational symmetry	சுழல் சமச்சீர் வரிசை
භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය	Centre of rotation	சுழற்சி மையம
මහා පොදු සාධකය	Highest Common factor	பொதுக்காரணிகளுட் பெரியது
මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව	Mixed number	கலப்பு எண்
මෙට්‍රික් ටොන්	Metric ton	மெற்றிக் தொன
ලක්ෂ්‍යය	Point	புள்ளி
ලවය	Numerator	தொகுதி, தொகுதியெண்
වරහන	Brackets	அடைப்புகள்
වර්ග මූලය	Square root	வர்க்க மூலம்
විෂම භාගය	Improper fraction	முறைமையில்லாப் பின்னம்
විංසතිතලය	Icosahedron	இருபதுமுகி
වීජීය පද	Algebraic terms	அட்சரகணித உறுப்புகள்
වීජීය ප්‍රකාශන	Algebraic expressions	அட்சரகணிதக் கோவைகள்
සංඛ්‍යා රටා	Number patterns	எண் கோலம்
සංඛ්‍යා රේඛාව	Number Line	எண் கோடு
සංයුක්ත තලරූප	Composite plane figures	கூட்டுத் தளவுரு
සදිශ සංඛ්‍යා	Directed numbers	திசைகொண்ட எண்கள்
සමචතුරස්‍රය	Square	சதுரம்
සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා	Square numbers	சதுர எண்கள்
සමද්විපාද ත්‍රිකෝණය	Isosceles triangle	இருசமபக்க முக்கோணி
සමපාද ත්‍රිකෝණය	Equilateral triangle	சமபக்க முக்கோணி
සාධාරණ පදය	General term	பொது உறுப்பு
ස්කන්ධය	Mass	திணிவு
හරය	Denominator	பகுதி, பகுதியெண்

පාඩම් අනුක්‍රමය

අන්තර්ගතය	නිපුණතා මට්ටම	කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව
1 වාරය		
1. සංඛ්‍යා රටා	2.1	05
2. පරිමිතිය	7.1	05
3. කෝණ	21.1	05
4. සදිශ සංඛ්‍යා	1.2	05
5. වීජීය ප්‍රකාශන	14.1	05
6. ඝන වස්තු	22.1	06
7. සාධක	15.1	06
8. වර්ගමූලය	1.1	05
9. ස්කන්ධය	9.1	05
10. දර්ශක	6.1, 6.2	05
		52
2 වාරය		
11. සමමිතිය	25.1	05
12. ත්‍රිකෝණ	23.1	06
13. භාග I	3.1	06
14. භාග II	3.2	06
15. දශම	3.3	07
16. අනුපාත	4.1, 4.2	06
17. සමීකරණ	17.1	05
18. ප්‍රතිශත	5.1, 5.2	06
19. කුලක	30.1	04
20. වර්ගඵලය	8.1, 8.2	06
21. කාලය	12.1, 12.2	06
		63
3 වාරය		
22. පරිමාව හා ධාරිතාව	10.1, 11.1	06
23. වෘත්තය	24.1	05
24. ස්ථානයක පිහිටීම	13.1	03
25. සංඛ්‍යා රේඛාව හා කාටීසීය තලය	20.1, 20.2, 20.3	09
26. ත්‍රිකෝණ නිර්මාණය	27.1	06
27. දත්ත නිරූපණය හා අර්ථකථනය	28.1, 29.1, 29.2	10
28. පරිමාණ රූප	13.2	05
29. සම්භාවිතාව	31.1, 31.2	06
30. ටෙසලාකරණය	26.1	05
		55
	එකතුව	**170**

ගණිතය

8 ශ්‍රේණිය

II කොටස

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සියලු ම පෙළපොත් ඉලෙක්ට්‍රොනික් මාධ්‍යයෙන් ලබා ගැනීමට
www.edupub.gov.lk වෙබ් අඩවියට පිවිසෙන්න.

පළමු වන මුද්‍රණය 2016
දෙවන මුද්‍රණය 2017
තෙවන මුද්‍රණය 2018
සිව්වන මුද්‍රණය 2019
පස්වන මුද්‍රණය 2020

සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි.

ISBN 978-955-25-0288-0

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින්
රජයේ මුද්‍රණ නීතිගත සංස්ථාවේ
මුද්‍රණය කරවා ප්‍රකාශයට පත් කරන ලදි.

Published by: Educational Publications Department
Printed by: State Printing Corporation, Panaluwa, Padukka.

ශ්‍රී ලංකා ජාතික ගීය

ශ්‍රී ලංකා මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා
සුන්දර සිරිබරිනී, සුරැඳි අති සෝබමාන ලංකා
ධාන්‍ය ධනය නෙක මල් පලතුරු පිරි ජය භූමිය රම්‍යා
අපහට සැප සිරි සෙත සදනා ජීවනයේ මාතා
පිළිගනු මැන අප භක්ති පූජා
නමෝ නමෝ මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා
ඔබ වේ අප විද්‍යා
ඔබ ම ය අප සත්‍යා
ඔබ වේ අප ශක්ති
අප හද තුළ භක්ති
ඔබ අප ආලෝකේ
අපගේ අනුප්‍රාණේ
ඔබ අප ජීවන වේ
අප මුක්තිය ඔබ වේ
නව ජීවන දෙමිනේ නිතින අප පුබුදු කරන් මාතා
ඥාන වීර්ය වඩවමින රැගෙන යනු මැන ජය භූමි කරා
එක මවකගෙ දරු කැල බැවිනා
යමු යමු වී නොපමා
ප්‍රේම වඩා සැම භේද දුරැර ද නමෝ නමෝ මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා

අපි වෙමු එක මවකගෙ දරුවෝ
එක නිවසෙහි වෙසෙනා
එක පාටැති එක රුධිරය වේ
අප කය තුළ දුවනා

එබැවිනි අපි වෙමු සොයුරු සොයුරියෝ
එක ලෙස එහි වැඩෙනා
ජීවත් වන අප මෙම නිවසේ
සොඳින සිටිය යුතු වේ

සැමට ම මෙත් කරුණා ගුණෙනී
වෙළී සමගි දමිනී
රන් මිණි මුතු නො ව එය ම ය සැපතා
කිසි කල නොම දිරනා

ආනන්ද සමරකෝන්

පෙරවදන

ලෝකය දිනෙන් දින සංවර්ධනය කරා පියමනින විට අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රය ද සැමවිටම අලුත් වෙයි. එබැවින් අනාගත අභියෝග සඳහා සාර්ථක ලෙස මුහුණ දිය හැකි ශිෂ්‍ය ප්‍රජාවක් බිහිකරලීමට නම් අපගේ ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය ද නිරතුරුව සාධනීය ප්‍රවේශ වෙත ළඟාවිය යුතු ය. එයට සවියක් වෙමින් නවලොව දැනුම සමීප කරන අතරම, යහගුණයෙන් පිරිපුන් විශ්වීය පුරවැසියන් නිර්මාණය කිරීමට සහයවීම අපගේ වගකීම වේ. ඉගෙනුම් ආධාරක සම්පාදන කාර්යයෙහි සක්‍රිය ලෙස ව්‍යාවෘත වෙමින් අප දෙපාර්තමේන්තුව ඒ සඳහා දායක වනුයේ දූයේ දරුවන්ගේ නැණ පහන් දල්වාලීමේ උතුම් අදිටනෙනි.

පෙළපොතක් යනු දැනුම පිරි ගබඩාවකි. එය විටෙක අප වින්දනාත්මක ලොවකට කැඳවාගෙන යන අතරම තර්ක බුද්ධිය ද වඩවාලයි. සැඟවුණු විභව්‍යතා විකසිත කරවයි. අනාගතයේ දිනෙක, මේ පෙළපොත් හා සබැඳි ඇතැම් මතක, ඔබට සුවයක් ගෙන දෙනු ඇත. මේ අනගි ඉගෙනුම් උපකරණයෙන් ඔබ නිසි පල ලබාගන්නා අතරම තව තවත් යහපත් දැනුම් අවකාශ වෙත සමීප වීම ද අනිවාර්යයෙන් සිදු කළ යුතු ය. නිදහස් අධ්‍යාපනයේ මහරු තිළිණයක් ලෙස නොමිලේ මේ පොත ඔබේ දෝතට පිරිනැමේ. පාඨ ග්‍රන්ථ වෙනුවෙන් රජය වැය කර ඇති සුවිසල් ධනස්කන්ධයට අගයක් ලබා දිය හැක්කේ ඔබට පමණි. මෙම පෙළපොත හොඳින් පරිශීලනය කර නැණ ගුණ පිරි පුරවැසියන් වී හෙට ලොව එළිය කරන්නට ඔබ සැමට දිරිය සවිය ලැබෙන්නැයි සුබ පතමි.

මෙම පෙළපොත් සම්පාදන සත්කාර්යය වෙනුවෙන් අප්‍රමාණ වූ දායකත්වයක් සැපයූ ලේඛක, සංස්කාරක හා ඇගයුම් මණ්ඩල සාමාජික පිරිවරටත් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුවේ කාර්ය මණ්ඩලයටත් මාගේ ප්‍රණාමය පළකරමි.

පී. එන්. අයිලප්පෙරුම,
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්,
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව,
ඉසුරුපාය,
බත්තරමුල්ල.
2020. 06. 26

නියාමනය හා අධීක්ෂණය

පී. එන්. අයිලප්පෙරුම - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

මෙහෙයවීම

ඩබ්ලිව්. ඒ. නිර්මලා පියසීලි - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් (සංවර්ධන)
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සම්බන්ධීකරණය

එච්. චන්දිමා කුමාරි ද සොයිසා - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ටී. ඩී. සී. කල්හාරි ගුණසේකර - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සංස්කාරක මණ්ඩලය

ආචාර්ය ආර්. ටී. සමරතුංග - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
ගණිත අධ්‍යයනාංශය, විද්‍යා පීඨය
කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

ආචාර්ය රොමේන් ජයවර්ධන - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
ගණිත අධ්‍යයනාංශය, විද්‍යා පීඨය
කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

ඩබ්ලිව්. එම්. ප්‍රඥාදර්ශන - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
අධ්‍යාපන පීඨය
කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

බී. ඩී. චිත්තානන්ද බියන්විල - අධ්‍යක්ෂ
ගණිත අංශය, අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

එම්. එන්. පී. පීරිස් - කථිකාචාර්ය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

එස්. රාජේන්ද්‍රන් - කථිකාචාර්ය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

එච්. චන්දිමා කුමාරි ද සොයිසා - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ටී. ඩී. සී. කල්හාරි ගුණසේකර - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ලේඛක මණ්ඩලය

අනුර ඩී. වීරසිංහ	-	ගුරු උපදේශක (පිරිවෙන්) මාතර දිස්ත්‍රික්කය
බී. එම්. බිසෝ මැණිකේ	-	ගුරු සේවය මලියදේව බාලිකා විද්‍යාලය, කුරුණෑගල
බී. එල්. මිත්‍රපාල	-	සහකාර අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හක්මණ
අජිත් රණසිංහ	-	ගුරු උපදේශක කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හෝමාගම
එච්. එම්. ඒ. ජයසේන	-	ගුරු උපදේශක, (විශ්‍රාමික)
මර්වින් රුබේරු ගුණසේකර	-	විදුහල්පති (විශ්‍රාමික)
ආචාර්ය ඩබ්ලිව්. අජිත් රවීන්ද්‍ර ද මෙල්	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය ගණිත අධ්‍යයනාංශය, විද්‍යා පීඨය රුහුණ විශ්වවිද්‍යාලය
දිනූෂියා ශ්‍යාමලී රුද්‍රිගු	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත විද්‍යා අධ්‍යනාංශය, ව්‍යවහාරික විද්‍යා පීඨය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
කේ. යූ. එස්. සෝමරත්න	-	කථිකාචාර්ය ඉංජිනේරු පීඨය, මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය
එම්. මෙවන්. බී. දාබරේරා	-	සී. ඩබ්ලිව්. ඩබ්ලිව්. කන්නන්ගර විද්‍යාලය, බොරැල්ල
එන්. වාගීෂමූර්ති	-	අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)
එම්. එස්. එම්. රෆීතු	-	ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික)
යූ. විවේකානන්දන්	-	විදුහල්පති සිංහල විද්‍යාලය, දික්ඔය
ආර්. එස්. ඊ. පුෂ්පරාජන්	-	සහකාර අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)
එච්. චන්දිමා කුමාරි ද සොයිසා	-	නියෝජ්‍ය කොමසාරිස් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

භාෂා සංස්කරණය

ජයත් පියදසුන්	- නියෝජ්‍ය ප්‍රධාන - උප කර්තෘ, සිළුමිණ ලේක්හවුස්, කොළඹ 10

සෝදුපත් කියවීම

ඩී. යූ. ශ්‍රීකාන්ත එදිරිසිංහ	- ගුරු සේවය, ගොඩගම සුභාරතී මහාමාත්‍ය මහා විද්‍යාලය, ගොඩගම

පරිගණක අක්ෂර සංයෝජනය සහ චිත්‍ර හා රූප සටහන්

ඩබ්. ඒ. පූර්ණා ජයමිණි	- තොරතුරු තාක්ෂණ ශාඛාව, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
බී. ටී. චතුරාණි පෙරේරා	- තොරතුරු තාක්ෂණ ශාඛාව, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
පී. ඩී. පියුමි හංසිකා	- තොරතුරු තාක්ෂණ ශාඛාව, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පිටකවර නිර්මාණය

ආර්. එම්. රජිත සම්පත්	- තොරතුරු තාක්ෂණ ශාඛාව, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පටුන

15. දශම	1
16. අනුපාත	13
17. සමීකරණ	24
18. ප්‍රතිශත	32
19. කුලක	41
20. වර්ගඵලය	48
21. කාලය	62
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය - 2	76
22. පරිමාව හා ධාරිතාව	79
23. වෘත්ත	88
24. ස්ථානයක පිහිටීම	95
25. සංඛ්‍යා රේඛාව හා කාටීසීය තලය	102
26. ත්‍රිකෝණ නිර්මාණය	116
27. දත්ත නිරූපණය හා අර්ථකථනය	124
28. පරිමාණ රූප	141
29. සම්භාවිතාව	149
30. ටෙසලාකරණය	159
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය - 3	167
පාරිභාෂික ශබ්ද මාලාව	
පාඩම් අනුක්‍රමය	

ලේඛක සහ සංස්කාරක මණ්ඩල සටහන

2017 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක වන නව විෂය නිර්දේශයට අනුකූල ව අට වන ශ්‍රේණියේ සිසුන් සඳහා මෙම පොත සම්පාදනය කර ඇත.

නිපුණතා පාදක කරගත් ප්‍රවේශයක් සහිත ව මෙම පෙළපොත සකස් කරන ලදි. එමගින් ගණිත සංකල්ප පිළිබඳ දැනුම දරුවන්ට ලබාදීම මෙන් ම එම දැනුම එදිනෙදා ජීවිතයේ දී භාවිතය පිළිබඳ කුසලතා වර්ධනය වීම ද අපේක්ෂා කෙරේ. ''ගණිත විෂය තමාට හොඳින් ප්‍රගුණ කළ හැකි ය'' යන ආකල්පය දරුවන් තුළ වර්ධනය කිරීමට මෙම පොත සම්පාදනයේ දී අපි උත්සාහ ගත්තෙමු.

ගණිත සංකල්ප හැදෑරීමේ මූලික අඩිතාලම විධිමත් ව ගොඩනැගීමේ අවශ්‍යතාව මෙම පෙළපොත සැකසීමේ දී විශේෂයෙන් සැලකිල්ලට ගන්නා ලදි. මෙම පොත හුදෙක් පාසල් අවධියේ පැවැත්වෙන විභාග ඉලක්ක කොටගත් ඉගෙනුම් මෙවලමක් ම නොවේ. එය දරුවා තුළ වර්ධනය විය යුතු තර්කානුකූල චින්තනය, නිවැරදි දැක්ම හා නිර්මාණශීලිත්වය වැඩි දියුණු කරන මාධ්‍යයක් ලෙස සලකා සම්පාදනය කරන ලදි.

එමෙන්ම දරුවා තුළ ගණිත සංකල්ප තහවුරු කිරීමට මෙහි ඇතුළත් බොහෝ ක්‍රියාකාරකම්, නිදසුන් හා අභ්‍යාස එදිනෙදා ජීවිතයේ අත්දැකීම් සමග ගළපා සම්පාදනය කර ඇත. එමගින් ගණිතය එදිනෙදා ජීවිතයට කොතරම් වැදගත් විෂයක් ද යන්න දරුවන්ට තහවුරු වනු ඇත. මෙම පෙළපොත වෙත දරුවන් යොමු කරන ගුරුභවතුන්ට මෙම පොතෙහි අඩංගු දෑ පදනම් කරගෙන දරුවාගේ ඉගෙනුම් රටාවට හා මට්ටමට ගැළපෙන තවත් ඉගෙනුම් මෙවලම් සකසා ගත හැකි ය.

මෙම පෙළපොතෙහි එක් එක් පාඩමෙන් දරුවා ඉගෙන ගත යුතු දෑ පිළිබඳ අදහසක් එම පාඩම ආරම්භයේ, දී ඇත. පාඩමට අදාළ සුවිශේෂී කරුණු මතකයට නගා ගැනීමට සෑම පාඩමක් ම අවසානයේ එහි සාරාංශය ඇතුළත් කර ඇත. පාසල් වාරයක් තුළ දී කරන ලද වැඩ පුනරීක්ෂණය සඳහා එක් එක් වාරයට අදාළ පාඩම් අවසානයේ දී පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයක් බැගින්, දී ඇත.

ගණිත සංකල්ප අවබෝධ කර ගැනීමේ දී සෑම දරුවකු ම එකම දක්ෂතාවක් පෙන්නුම් නොකරයි. එබැවින්, සිය ප්‍රවීණතා මට්ටමට අනුව එක් එක් දරුවා දන්නා දේ ඇසුරෙන් නොදන්නා දේ වෙත යොමු කරවීම අවශ්‍ය වේ. එය වෘත්තීය මට්ටමේ ගුරුවරයකුට මැනවින් සිදු කළ හැකි බව අපි විශ්වාස කරමු.

මෙම පොත සම්පාදනයේ දී වටිනා අදහස් දක්වමින් සහයෝගය ලබාදුන් කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලයේ විද්‍යා පීඨයේ ආචාර්ය අනුරාධ මහසිංහ මහතාටත් ආචාර්ය ජයම්පති රත්නායක මහතාටත් බෙහෙවින් ස්තුතිවන්ත වෙමු.

ලේඛක සහ සංස්කාරක මණ්ඩලය

15 දශම

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමට,
- දශම සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමට,
- පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමට සහ
- දශම සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමට

හැකියාව ලැබේ.

15.1 දශම

දී ඇති භාගයක්, දශම සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලිවීමට ද, දී ඇති දශම සංඛ්‍යාවක් භාගයක් ලෙස ලිවීමට ද, 6 හා 7 ශ්‍රේණිවල දී ඔබ ඉගෙන ඇත.

භාගයක්, එහි හරය 10, 100, 1000, ... වැනි දහයේ බලයක් මගින් දැක්විය හැකි සංඛ්‍යාවක් වන විට, එම භාගය දශම සංඛ්‍යාවක් ලෙස දැක්වීම ඉතා පහසු බව ද ඔබ ඉගෙන ඇත.

➢ හරය 10 වූ භාග කිහිපයක් දශම සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියා ඇති අයුරු විමසා බලමු.

$\frac{1}{10} = 0.1, \quad \frac{9}{10} = 0.9, \quad \frac{17}{10} = 1.7$

➢ හරය දහයේ බලයක් නොවූ භාග කිහිපයක් දශම සංඛ්‍යා ලෙස ලිවීමට තුල්‍ය භාග යොදා ගත් ආකාරය සිහිපත් කර ගනිමු.

- $\frac{3}{25}$, දශම සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියමු.

$100 \div 25 = 4$ බැවින්,

$$\frac{3}{25} = \frac{3 \times 4}{25 \times 4} = \frac{12}{100} = 0.12$$

- $\frac{77}{125}$, දශම සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියමු.

$1000 \div 125 = 8$ බැවින්,

$$\frac{77}{125} = \frac{77 \times 8}{125 \times 8} = \frac{616}{1000} = 0.616$$

- $\frac{17}{4}$ විෂම භාගය, දශම සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියමු.

$$\frac{17}{4} = \frac{17 \times 25}{4 \times 25} = \frac{425}{100} = 4.25$$

- $6\frac{33}{40}$ මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව, දශම සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියමු.

$$6\frac{33}{40} = 6 + \frac{33}{40} = 6 + \frac{33 \times 25}{40 \times 25}$$
$$= 6 + \frac{825}{1000}$$
$$= 6 + 0.825$$
$$= 6.825$$

එනම්, 10, 100, 1000 හෝ දහයේ යම් බලයක් වන සංඛ්‍යාවක්, යම් භාගයක හරයෙන් බෙදේ නම්, එම භාගය දශම සංඛ්‍යාවක් ලෙස පහසුවෙන් ලිවිය හැකි ය.

දශම සංඛ්‍යාවක්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමට ද දශම සංඛ්‍යාවක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමට ද ඔබ ඉගෙන ඇත.

- දශමස්ථාන සහිතව ලියූ සංඛ්‍යාවක්, දහයේ බලයක් වන සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමේ දී එම සංඛ්‍යාවේ බින්දු ගණනට සමාන ස්ථාන ගණනකින් දශම තිත, අවශ්‍ය විට බින්දු යොදා ගනිමින් දකුණත් පසට ගෙන යා යුතු ය.

උදා: (i) $3.211 \times 10 = 32.11$ (ii) $2.31 \times 100 = 231$ (iii) $1.11 \times 1000 = 1110$

- දශමස්ථාන සහිතව ලියූ සංඛ්‍යාවක්, දහයේ බලයක් වන සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමේ දී එම සංඛ්‍යාවේ බින්දු ගණනට සමාන ස්ථාන ගණනකින් දශම තිත, අවශ්‍ය නම් බින්දු යොදා ගනිමින් වමත් පසට ගෙන යා යුතු ය.

උදා: (i) $22.31 \div 10 = 2.231$ (ii) $0.4 \div 100 = 0.004$ (iii) $32 \div 1000 = 0.032$

6 සහ 7 ශ්‍රේණිවල දී උගත් මෙම කරුණු සිහිපත් කර ගැනීමට පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත දී ඇති එක් එක් තත්‍ය භාගය, දශම සංඛ්‍යා ලෙස ලියන්න.

(i) $\frac{3}{10}$ (ii) $\frac{97}{100}$ (iii) $\frac{1}{1000}$ (iv) $\frac{7}{8}$

(2) පහත දී ඇති එක් එක් දශම සංඛ්‍යාව, භාග ලෙස ලියා දක්වා එම එක් එක් භාගය සරලම ආකාරයෙන් ලියන්න.

(i) 0.7 (ii) 0.25 (iii) 8.16 (iv) 0.025

(3) පහත දී ඇති විෂම භාග ද මිශ්‍ර සංඛ්‍යා ද දශම සංඛ්‍යා ලෙස ලියන්න.

(i) $\frac{17}{10}$ (ii) $\frac{308}{25}$ (iii) $3\frac{9}{10}$ (iv) $14\frac{9}{100}$

(4) අගය සොයන්න.

(a) (i) 3.87×10 (ii) 4.08×100 (iii) 0.0456×1000

(iv) 4.09×10^2 (v) 9.45×10^3 (vi) 18.342×10^2

(vii) 3.27×3 (viii) 0.65×11 (ix) 15.08×13

(b) (i) $58 \div 10$ (ii) $34 \div 100$ (iii) $148 \div 1000$

(iv) $7.29 \div 10^2$ (v) $35 \div 10^3$ (vi) $1.785 \div 10^2$

(vii) $78.3 \div 3$ (viii) $0.684 \div 4$ (ix) $30.84 \div 12$

15. 2 පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

දැන් අපි පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කරන ආකාරය විමසා බලමු.

- 7×0.8 හි අගය සොයමු.

දශම සංඛ්‍යාවේ හරය, දහයේ බලයක් ලෙස වන භාග සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියා ගුණ කරමු.

$$0.8 = \frac{8}{10}$$

$$\therefore\ 7 \times 0.8 = 7 \times \frac{8}{10} = \frac{7 \times 8}{10}$$

$$= \frac{56}{10} = 5.6$$

එනම්, 7×0.8හි අගය ලබා ගැනීමට, පළමුව 0.8හි දශමස්ථාන නොසලකා 7×8හි අගය ලබා ගෙන එම අගය 10න් බෙදිය යුතු ය.

$$\therefore\ 7 \times 0.8 = \frac{56}{10} = 5.6$$

- 8×1.2 හි අගය සොයමු.

I ක්‍රමය

$$8 \times 1.2 = 8 \times \frac{12}{10} = \frac{8 \times 12}{10} \quad (1.2 = \frac{12}{10} \text{ බැවින්,})$$

$$= \frac{96}{10}$$

$$= 9.6$$

8×1.2හි අගය ලබා ගැනීමට 1.2හි දශමස්ථාන නොසලකා 12×8 ගුණ කළ විට ලැබෙන අගය 10න් බෙදිය යුතු ය.

ඒ අනුව, $8 \times 1.2 = 9.6$ වේ.

II ක්‍රමය

8×1.2හි අගය ලබා ගැනීමට පළමුව දශමස්ථාන නොසලකා ගුණ කරමු.

$8 \times 12 = 96$

$\therefore$ 1.2 හි දශමස්ථාන එකක් ඇති බැවින්, පිළිතුරේ දශමස්ථාන 1ක් එන පරිදි දශම තිත තබන්න. එනම්, $8 \times 1.2 = 1.2 \times 8 = 9.6$.

නිදසුන 1

8×8.73 අගය සොයන්න.

I ක්‍රමය

$$8 \times 8.73 = 8 \times \frac{873}{100} = \frac{8 \times 873}{100} = \frac{6984}{100} = 69.84$$

එනම්, 8.73×8 හි අගය ලබා ගැනීමට 873×8හි අගය 100න් බෙදිය යුතු ය.

II ක්‍රමය

සංඛ්‍යා දෙකෙහි දශමස්ථාන නොසලකා ගුණ කරමු.

```
 873
×  8
6984
```

8.73හි දශමස්ථාන 2ක් ඇති බැවින්, ලැබුණු පිළිතුරෙහි දශමස්ථාන 2ක් වන පරිදි දශම තිත තබමු.

$\therefore 8 \times 8.73 = 69.84$

නිදසුන 2

(1) $7 \times 233 = 1631$ වේ. පහත දැක්වෙන එක් එක් ගුණිතවල අගය ලියා දක්වන්න.

(i) 7×23.3 (ii) 7×2.33 (iii) 7×0.233

(i) $7 \times 233 = 1631$

$23.3 \times 10 = 233$ බැවින්,

$7 \times 23.3 = 1631 \div 10$

$= 163.1$

(ii) $7 \times 233 = 1631$

$2.33 \times 100 = 233$ බැවින්,

$7 \times 2.33 = 1631 \div 100$

$= 16.31$

(iii) $7 \times 233 = 1631$

0.233හි දශමස්ථාන 3ක් ඇති බැවින්,

$7 \times 0.233 = 1.631$

15.1 අභ්‍යාසය

(1) අගය සොයන්න.

(i) 5×8.03 (ii) 12×19.4 (iii) 30×10.53

(iv) 4×3.197 (v) 15×1.91 (vi) 32×24.64

(2) 678×4 අගය ලබාගෙන එමගින්,

(i) 4×67.8 (ii) 4×6.78 (iii) 4×0.678 යන ගුණ කිරීම්වල අගය ලියා දක්වන්න.

(3) දිග 34 mක් වූ ද පළල 12.8 mක් වූ ද සෘජුකෝණාස්‍රාකාර එළවළු පාත්තියක වර්ගඵලය සොයන්න.

15. 3 දශම සංඛ්‍යාවක් දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ඇඳ ඇතිරිල්ලක දිග 2.7 m ද පළල 0.9 m ද වේ. ඇඳ ඇතිරිල්ලෙහි වර්ගඵලය සොයන්න.

සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ඇඳ ඇතිරිල්ලෙහි දිග $= 2.7$ m

සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ඇඳ ඇතිරිල්ලෙහි පළල $= 0.9$ m

සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ඇඳ ඇතිරිල්ලෙහි වර්ගඵලය $= 2.7\text{ m} \times 0.9\text{ m}$

$= 2.7 \times 0.9\text{ m}^2$

දැන් අපි 2.7×0.9 හි අගය සොයන ආකාරය විමසා බලමු.

I ක්‍රමය

එක් එක් දශම සංඛ්‍යාව, භාග සංඛ්‍යා ලෙස ලියමු.

$2.7 = \frac{27}{10}$ හා $0.9 = \frac{9}{10}$

$$\therefore\ 2.7 \times 0.9 = \frac{27}{10} \times \frac{9}{10} = \frac{27 \times 9}{100} = \frac{243}{100} = 2.43$$

එනම්, 2.7×0.9හි අගය ලබා ගැනීමට 27×9හි අගය 100න් බෙදිය යුතු ය.

II ක්‍රමය

දශම සංඛ්‍යා දෙකෙහි දශමස්ථාන නොසලකා එම සංඛ්‍යා දෙක ගුණ කරමු.

$27 \times 9 = 243$

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times\ 9 \\ \hline 243 \\ \hline\hline \end{array}$$

සංඛ්‍යා දෙකෙහි (ගුණ්‍යයෙහි හා ගුණකයෙහි) අඩංගු දශමස්ථාන ගණන 2කි. 243 දශමස්ථාන දෙකකට ලියා ගත් විට 2.43 වේ.

මේ අනුව $2.7 \times 0.9 = 2.43$

$2.7 \times 0.9 = 2.43$

↑ ගුණ්‍යය ↑ ගුණකය ↑ ගුණිතය

∴ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ඇඳ ඇතිරිල්ලෙහි වර්ගඵලය 2.43 m^2 වේ.

නිදසුන 1

30.8×0.07 අගය සොයන්න.

I ක්‍රමය

$$30.8 = \frac{308}{10} \text{ හා } 0.07 = \frac{7}{100}$$

$$\therefore\ 30.8 \times 0.07 = \frac{308}{10} \times \frac{7}{100} = \frac{2156}{1000} = 2.156$$

II ක්‍රමය

$$\begin{array}{r} 308 \\ \times\ 7 \\ \hline 2156 \\ \hline\hline \end{array}$$

∴ 30.8 (ගුණ්‍යය) හා 0.07 (ගුණකය) යන දශම සංඛ්‍යා දෙකෙහි ම ඇති දශමස්ථාන ගණන 3කි. එම නිසා පිළිතුරේ දශමස්ථාන ගණන 3ක් වන පරිදි දශම තිත තබමු.

$\therefore\ 30.8 \times 0.07 = 2.156$

නිදසුන 2

$172 \times 26 = 4472$. ඒ අනුව,

(i) 1.72×2.6 (ii) 17.2×2.6 (iii) 0.172×0.026 අගය ලියන්න.

$$\text{(i)}\ 1.72 \times 2.6 = \frac{172 \times 26}{100 \times 10} = \frac{4472}{1000} = 4.472$$

$$\text{(ii)}\ 17.2 \times 2.6 = \frac{172 \times 26}{100} = \frac{4472}{100} = 44.72$$

$$\text{(iii)}\ 0.172 \times 0.026 = \frac{172 \times 26}{1000 \times 1000} = \frac{4472}{1\ 000\ 000} = 0.004472$$

15.2 අභ්‍යාසය

(1) අගය සොයන්න.

(i) 0.7×0.6 (ii) 1.2×0.8 (iii) 4.2×2.8

(iv) 1.26×0.9 (v) 1.31×0.91 (vi) 2.78×1.87

(vii) 62.32×3.48 (viii) 59.08×1.42 (ix) $(0.4)^2$

(x) $(0.06)^2$ (xi) $0.3 \times 0.5 \times 0.9$ (xii) $4 + 0.3 \times 0.2$

(xiii) $0.09 - 0.09 \times 0.03$ (xiv) $(1 - 0.7)^2$

(2) අර්තාපල් 1 kgක මිල රුපියල් 76.50කි. අවලාට අර්තාපල් 2.5 kgක් මිල දී ගැනීමට වැය වන මුදල කීය ද?

(3) සමචතුරස්‍රාකාර මුද්දරයක පැත්තක දිග 2.7 cmකි. මුද්දරයෙහි වර්ගඵලය සොයන්න.

(4) $273 \times 31 = 8463$ වේ. මේ අනුව, පහත දී ඇති එක් එක් ගුණිතයෙහි අගය ලියා දක්වන්න.

(i) 27.3×3.1 (ii) 2.73×3.1 (iii) 0.31×2.73

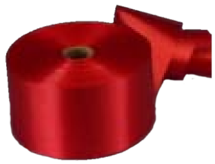
(iv) 3.1×0.273 (v) 0.031×2.73 (vi) 0.031×27.3

(5) ගඩොළක ස්කන්ධය 2.3 kg පමණ වේ. බිත්තියක් සෑදීමට එවැනි ගඩොළු 2500ක් අවශ්‍ය වේ.

(i) ගඩොළුවල මුළු ස්කන්ධය නිමානය කරන්න.
(ii) එක්තරා ලොරියකට එකවරකට ගෙන යා හැක්කේ මෙට්‍රික් ටොන් 2ක ස්කන්ධයක් පමණි. මෙම ගඩොළු 2500 ප්‍රවාහනය කිරීමට එවැනි ලොරි කීයක් අවශ්‍ය වේ දැයි නිමානය කරන්න.

15. 4 පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

ජයමිණීට පන්ති කාමරය සැරසීම සඳහා 0.8 mක් දිග රිබන් පටි කැබලි අවශ්‍ය වේ. ඇය ළඟ 48 mක් දිග රිබන් රෝලක් තිබේ. එම රිබන්වලින් 0.8 mක් දිග රිබන් කැබලි කීයක් කැපිය හැකි දැයි සොයමු.



ඒ සඳහා 48 m, 0.8 mන් බෙදිය යුතු ය.

I ක්‍රමය

$48 \div 0.8 = 48 \div \frac{8}{10}$

$\frac{8}{10}$ හි පරස්පරය $\frac{10}{8}$ බැවින්,

$\therefore\ 48 \div 0.8 = 48 \times \frac{10}{8} = \frac{48}{8} \times 10$

$= \frac{480}{8} = 60$

48 ÷ 0.8හි අගය ලබා ගැනීමට දශමස්ථාන නොසලකා 48 ÷ 8හි අගය සොයමු. 0.8 හි දශමස්ථාන 1ක් ඇති බැවින්, 48 ÷ 8න් ලැබෙන පිළිතුර දහයෙන් ගුණ කළ යුතු ය.

$\therefore\ 48 \div 0.8 = 60$

එනම්, රිබන් කැබලි 60ක් කැපිය හැකි ය.

II ක්‍රමය

භාජ්‍යය සහ භාජකය 10 බලයකින් ගුණ කර භාජකය පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් කර ගන්න. ඉන් පසු සාමාන්‍ය විදියට බෙදීම සිදු කරන්න.

$48 \div 0.8 = \frac{48}{0.8} = \frac{48 \times 10}{0.8 \times 10} = \frac{480}{8} = 60$

නිදසුන 1

$63 \div 1.2$ අගය සොයන්න.

I ක්‍රමය

$63 \div 1.2 = 63 \div \frac{12}{10}$

$= 63 \times \frac{10}{12}$ ($\frac{12}{10}$ හි පරස්පරය $\frac{10}{12}$ බැවින්,)

$= \frac{630}{12} = 52.5$

```
     52 . 5
12 | 630 . 0
     60
      30
      24
        6  0
        6  0
        0  0
```

II ක්‍රමය

$\frac{63}{1.2} = \frac{63 \times 10}{1.2 \times 10}$

$= \frac{630}{12}$

$= 52.5$

```
     52.5
12 | 630.0
     60
      30
      24
       6 0
       6 0
       0 0
```

නිදසුන 2

87 ÷ 12 = 7.25 වේ. ඒ අනුව පහත සඳහන් ඒවායෙහි අගය සොයන්න.

(i) 87 ÷ 1.2 (ii) 87 ÷ 0.12

(i) $87 \div 12 = 7.25$

$87 \div 1.2 = 7.25 \times 10$

$= 72.5$

(ii) $87 \div 0.12 = \frac{87}{0.12}$

$= \frac{8.7 \times 100}{0.12 \times 100}$

$= \frac{8700}{12}$

$= \frac{87}{12} \times 100$

$= 7.25 \times 100$

$= 725$

15.3 අභ්‍යාසය

(1) අගය සොයන්න.

(i) 7 ÷ 0.28 (ii) 11 ÷ 0.44 (iii) 82 ÷ 3.28

(iv) 12 ÷ 0.48 (v) 475 ÷ 2.5 (vi) 97 ÷ 2.5

(2) 198 ÷ 11 = 18 වේ. ඒ අනුව පහත දී ඇති ඒවායෙහි අගය සොයන්න.

(i) 198 ÷ 1.1 (ii) 198 ÷ 0.11 (iii) 1980 ÷ 0.011

(3) 720 mක් දිග ජල නල පද්ධතියක් සැකසීමට 2.4 mක් දිග ජල නල කැබලි කීයක් අවශ්‍ය වේ ද? (පෑස්සුම් දිග නොසලකා හරින්න)

(4) පැය 4ක දී මෝටර් රථයක් 150.78 kmක දුරක් ධාවනය වී ඇත. එම මෝටර් රථය පැය 1ක දී ධාවනය කර ඇති දුර සොයන්න (මෝටර් රථය සෑම පැයක දී ම ධාවනය වන දුර සමාන වේ).

15. 5 දශම සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

- $3.72 \div 1.2$හි අගය සොයමු.

I ක්‍රමය

$$3.72 \div 1.2 = \frac{372}{100} \div \frac{12}{10}$$

$$= \frac{372}{10\not{0}} \times \frac{1\not{0}}{12} \qquad \left(\frac{12}{10} \text{ හි පරස්පරය } \frac{10}{12} \text{ බැවින්,} \right)$$

$$= \frac{372}{10 \times 12} = \frac{37.2}{12}$$

$$= 3.1$$

II ක්‍රමය

භාජ්‍යය හා භාජකය 10 බලයකින් ගුණ කර, භාජකය පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් කරගන්න. ඉන්පසු සාමාන්‍ය විදියට බෙදීම සිදු කරන්න.

$$\frac{3.72}{1.2} = \frac{3.72 \times 10}{1.2 \times 10} = \frac{37.2}{12} = 3.1$$

$$\begin{array}{r|l} & 3\,.\,1 \\ \hline 12 & 37\,.\,2 \\ & \underline{36} \\ & \;\;1\;\;2 \\ & \;\;\underline{1\;\;2} \\ & \;\;0\;\;0 \end{array}$$

නිදසුන 1

0.648, 5.4න් බෙදන්න.

I ක්‍රමය

$$0.648 \div 5.4 = \frac{648}{1000} \div \frac{54}{10}$$

$$= \frac{648}{1000} \times \frac{10}{54} \quad \left(\frac{54}{10} \text{ හි පරස්පරය } \frac{10}{54} \text{ වේ} \right)$$

$$= \frac{648}{100} \times \frac{1}{54}$$

$$= \frac{6.48}{54}$$

$$= 0.12$$

$$\begin{array}{r|l} & 0.12 \\ \hline 54 & 6.48 \\ & \underline{5\;\;4} \\ & 1\;08 \\ & \underline{1\;08} \\ & 0\;00 \end{array}$$

II ක්‍රමය

$$\frac{0.648}{5.4} = \frac{0.648 \times 10}{5.4 \times 10} = \frac{6.48}{54}$$

$$\therefore\; 0.648 \div 5.4 = 0.12$$

$$\begin{array}{r|l} & 0.12 \\ \hline 54 & 6.48 \\ & \underline{5\;\;4} \\ & 1\;08 \\ & \underline{1\;08} \\ & 0\;00 \end{array}$$

15.4 අභ්‍යාසය

(1) අගය සොයන්න.

(i) $0.8 \div 1.6$ (ii) $16.8 \div 0.07$ (iii) $194.3 \div 6.7$ (iv) $1.943 \div 0.67$

(v) $19.43 \div 6.7$ (vi) $0.1943 \div 6.7$ (vii) $1.943 \div 0.067$ (viii) $19.43 \div 670$

(2) (i) $336 \div 12$හි අගය සොයන්න.

(ii) $336 \div 12$හි පිළිතුර අනුව, පහත ඒවායෙහි අගය සොයන්න.

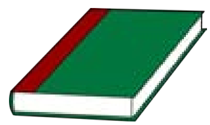
(a) $3.36 \div 0.12$ (b) $33.6 \div 1.2$

(3) (i) $3638 \div 17$ හි අගය සොයන්න.

(ii) $3638 \div 17$ හි පිළිතුර අනුව, පහත ඒවායෙහි අගය සොයන්න.

(a) $36.38 \div 1.7$ (b) $363.8 \div 0.17$

(4) පොතක මිල රුපියල් 47.25කි. රුපියල් 425.25කට එවැනි පොත් කීයක් මිල දී ගත හැකි ද?



(5) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර බිම් කොටසක වර්ගඵලය 2718.75 m^2 වේ. එහි පළල 12.5 m වේ. එම බිම් කොටසේ දිග සොයන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) සුළු කරන්න.

(i) 7.18×100 (ii) 9.03×4 (iii) 10.9×7

(iv) 19.2×12 (v) 31.4×15 (vi) 3.07×33

(2) සුළු කරන්න.

(i) 10×8.79 (ii) 100×0.92 (iii) 14×0.21

(iv) 27×0.6 (v) 1.005×40 (vi) 30×4.2

(3) $28 \times 43 = 1204$ වේ. මේ අනුව පහත දී ඇති එක් එක් ගුණිතයෙහි අගය ලියන්න.

(i) 2.8×43 (ii) 4.3×28 (iii) 0.43×28

(iv) 0.28×43 (v) 0.028×43 (vi) 0.043×28

(4) 188 ÷ 32 = 5.875 වේ. මේ අනුව පහත දී ඇති එක් එක් බෙදීම්වල අගය ලියන්න.

(i) 18.8 ÷ 3.2 (ii) 18.8 ÷ 0.32 (iii) 1.88 ÷ 0.32

(iv) 0.188 ÷ 3.2 (v) 0.188 ÷ 0.32 (vi) 1.88 ÷ 0.032

(5) අගය සොයන්න.

(i) 5.2 ÷ 0.4 (ii) 0.75 ÷ 0.5 (iii) 0.075 ÷ 2.5

(iv) 3.74 ÷ 1.1 (v) 0.195 ÷ 1.5

(6) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර තහඩුවක වර්ගඵලය 87.6 cm^2 වේ. එහි පළල 1.2 cmක් නම්, එහි දිග සොයන්න.

සාරාංශය

- පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමේ දී දශම සංඛ්‍යාවේ හරය දහයේ බලයක් ලෙස වන භාග සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියා ගුණ කරනු ලැබේ.
- දශම සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමේ දී භාජ්‍යය සහ භාජකය 10 බලයකින් ගුණ කර භාජකය පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියා ගැනීමෙන් පිළිතුර ලබාගනු ලැබේ.

16 අනුපාත

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- අනුපාතයක් භාගයකින් විග්‍රහ කිරීමට,
- අනුපාත දෙකක් සංයුක්ත කිරීමෙන් ලැබෙන අනුපාතය නිර්ණය කිරීමට සහ
- සංයුක්ත අනුපාත ඇතුළත් ගැටලු විසඳීමට

හැකියාව ලැබේ.

16.1 අනුපාත

ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී අනුපාත පිළිබඳව ඉගෙනගත් කරුණු නැවත සිහිපත් කර ගනිමු.

එකම ඒකකයකින් මනින ලද ද්‍රව්‍ය දෙකක් හෝ ඊට වැඩි ගණනක ප්‍රමාණ අතර සංඛ්‍යාත්මක සම්බන්ධතාව අනුපාතයක් බව ඔබ ඉගෙන ඇත.

තව ද සමූහ දෙකක් සංසන්දනය කිරීමේ දී, සමූහ දෙකේ විශාලත්ව අතර සංඛ්‍යාත්මක සම්බන්ධතාව අනුපාතයක් බව ද ඔබ ඉගෙන ඇත.

කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රණයක් සැකසීමේ දී සිමෙන්ති තාච්චි 1ට වැලි තාච්චි 3ක් සහ කළු ගල් තාච්චි 4ක් මිශ්‍ර කරනු ලැබේ.

මෙම කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රණය සෑදීමේ දී සිමෙන්ති, වැලි සහ කළු ගල් මිශ්‍ර කරන ලද අනුපාතය 1 : 3 : 4 ලෙස ලියා දක්වනු ලැබේ. එය 1 අනු 3 අනු 4 ලෙස කියවනු ලැබේ. මෙහි 1, 3 සහ 4 යනු මෙම **අනුපාතයේ පද** වේ.

දී ඇති අනුපාතයක සෑම පදයක් ම, බින්දුවට වඩා විශාල සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමෙන් හෝ බෙදීමෙන් හෝ එම අනුපාතයට **තුල්‍ය වූ අනුපාත** ලබා ගත හැකි ය.

දී ඇති අනුපාතයක ඇති පද පූර්ණ සංඛ්‍යා සහ එම පූර්ණ සංඛ්‍යාවල ම.පො.සා. 1 නම්, එම අනුපාතය **සරල ම ආකාරයෙන්** ලියා ඇතැයි කියනු ලැබේ.

යම් අනුපාතයක පද පූර්ණ සංඛ්‍යාවලින් දැක්වෙන විට එම අනුපාතය සරල ම ආකාරයෙන් දැක්වීමේ දී පහත පියවර අනුගමනය කළ හැකි ය.

- අනුපාතයේ පදවලට පොදු සාධක තිබේ නම්, අනුපාතයේ එක් එක් පදය, එම අනුපාතයේ පදවල මහා පොදු සාධකයෙන් බෙදීමෙන් සරල ම අනුපාතය ලබා ගත හැකි ය.

ඔබ අනුපාත පිළිබඳව ඉගෙනගත් මෙම කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත දී ඇති එක් එක් අනුපාතය සඳහා තුල්‍ය අනුපාත තුන බැගින් ලියන්න.

(i) 2 : 5 (ii) 3 : 4 (iii) 9 : 6 : 3 (iv) 8 : 2 : 4

(2) පහත දී ඇති එක් එක් අනුපාතය සරල ම ආකාරයෙන් ලියා දක්වන්න.

(i) 6 : 15 (ii) 8 : 20 (iii) 30 : 18 : 36 (iv) 40 : 16 : 64

(3) A කාණ්ඩයේ ඇති එක් එක් අනුපාතය ඊට තුල්‍ය වූ B කාණ්ඩයේ ඇති අනුපාතයට යා කරන්න.

A	B
4 : 3	2 : 3
10 : 15	6 : 9 : 3
6 : 5	10 : 35 : 45
2 : 7 : 9	18 : 15
24 : 36 : 12	8 : 6

(4) හිස් කොටු සම්පූර්ණ කර ලියන්න.

(i) 3 : 4 = □ : 8 (ii) 8 : 5 = 16 : □ (iii) 1 : 3 = □ : 12

(iv) □ : 6 = 32 : 48 (v) 15 : 25 = □ : 5 (vi) 12 : □ = 36 : 15

(5) පැන්සලක හා පොතක මිල අතර අනුපාතය 3 : 4කි. පැන්සලක මිල රුපියල් 15 නම් පොතක මිල සොයන්න.

(6) ප්‍රතාපාගේ හා නිම්දියගේ ස්කන්ධ අතර අනුපාතය 9 : 11 වේ. නිම්දියගේ ස්කන්ධය 55 kgක් නම් ප්‍රතාපාගේ ස්කන්ධය සොයන්න.

(7) සමන්, සුරේෂ් හා කාසිම් මිතුරන් තිදෙනකු වන අතර, ඔවුන්ගේ උස අතර අනුපාතය 5 : 4 : 6 වේ. සමන්ගේ උස 125 cmක් නම්, සුරේෂ්ගේ හා කාසිම්ගේ උස ගණනය කරන්න.

16.2 අනුපාතයක් භාගයකින් විග්‍රහ කිරීම

එක් පදයක් 1 වූ තුල්‍ය අනුපාතයක් මගින් යම් අනුපාතයක් භාගයකින් විස්තර කරන ආකාරය පහත නිදසුනින් දැක්වේ.

දිවීමේ තරගයක දී සයුනි 50 mක් දුවන විට දිල්කි 30 mක් දුවයි. දිල්කි සහ සයුනි දුවන දුර අතර අනුපාතය 30 : 50ක් වේ. මෙම අනුපාතය සරල ම ආකාරයට ලියූ විට එය 3 : 5 වේ. එයින් කියවෙන්නේ දිල්කි 3 mක් දුවන විට සයුනි 5 mක් දුවන බවයි.

- දැන් අපි 3 : 5 අනුපාතයේ පද දෙක ම 5න් බෙදූ විට ලැබෙන්නේ $\frac{3}{5} : \frac{5}{5} = \frac{3}{5} : 1$ වේ. මෙයින් කියැවෙන්නේ සයුනි 1 mක් දුවන විට දිල්කි $\frac{3}{5}$ mක් දුවන බවයි. එනම් දිල්කි දුවන ප්‍රමාණය සයුනි දුවන ප්‍රමාණයේ භාගයක් ලෙස දැක්වූ විට එය $\frac{3}{5}$කි.
- 3 : 5 අනුපාතයේ පද දෙක ම 3න් බෙදීමෙන් මේ ආකාරයට සයුනි දුවන ප්‍රමාණය දිල්කි දුවන ප්‍රමාණයේ භාගයක් ලෙස දැක්වූ විට එය $\frac{5}{3}$කි.
- දිල්කි 3 m දුවන විට සයුනි 5 m ක් දුවන නිසා දෙදෙනා ම දුවන මුළු දුර 8 m වේ. 3 : 5 අනුපාතයේ පද දෙක ම 8න් බෙදූ විට ලැබෙන්නේ $\frac{3}{8} : \frac{5}{8}$ වේ. මෙයින් කියැවෙන්නේ දිල්කි දිවූ දුර ප්‍රමාණය මුළු දුර ප්‍රමාණයේ භාගයක් ලෙස දැක්වූ විට එය $\frac{3}{8}$ වන අතර සයුනි දිවූ දුර ප්‍රමාණය මුළු දුර ප්‍රමාණයෙන් $\frac{5}{8}$ කි.

අනුපාත පිළිබඳව තව දුරටත් පහත නිදසුන මගින් නිරීක්ෂණය කරමු.

සුරේනි හා ප්‍රදීපා මුදලක් බෙදා ගත්තේ සුරේනිට රුපියල් 35ක් ද ප්‍රදීපාට රුපියල් 25ක් ද ලැබෙන පරිදි ය.

සුරේනි හා ප්‍රදීපා අතර මුදල් බෙදූ අනුපාතය = 35 : 25

මෙම අනුපාතය සරල ම ආකාරයෙන් දැක්වූ විට = 7 : 5

දෙදෙනා අතර බෙදූ මුළු මුදල = රුපියල් 35 + 25 = රුපියල් 60

$\therefore$ සුරේනිට ලැබුණු මුදල මුළු මුදලේ භාගයක් ලෙස $= \frac{35}{60} = \frac{7}{12}$

මෙම භාගය පහත ආකාරයට ද ලබා ගත හැකි ය.

සුරේනි සහ ප්‍රදීපා අතර මුදල් බෙදූ අනුපාතය = 7 : 5

සුරේනිට ලැබුණ මුදල මුළු මුදලේ භාගයක් ලෙස $= \frac{7}{7+5} = \frac{7}{12}$

එලෙස ම ප්‍රදීපාට ලැබුණ මුදල මුළු මුදලේ භාගයක් ලෙස $= \frac{5}{12}$

නිදසුන 1

මිශ්‍ර පලතුරු යුෂ සෑදීම සඳහා අඹ, අන්නාසි සහ දොඩම් යන පලතුරු යුෂ වර්ග 3ක් 2 : 3 : 1 අනුපාතයට මිශ්‍ර කරනු ලැබේ. පලතුරු යුෂ මිශ්‍රණයේ එක් එක් වර්ගයේ පලතුරු යුෂ අඩංගු වී ඇති භාගය සොයන්න.

අඹ, අන්නාසි සහ දොඩම් යන පලතුරු යුෂ වර්ග මිශ්‍ර කරන අනුපාතය $= 2 : 3 : 1$

$\therefore$ අනුපාතයේ පදවල ඓක්‍යය $= 2 + 3 + 1$

$= 6$

$\therefore$ අඹ යුෂ ප්‍රමාණය පලතුරු යුෂ මිශ්‍රණයේ භාගයක් ලෙස $= \frac{2}{6}$

අන්නාසි යුෂ ප්‍රමාණය පලතුරු යුෂ මිශ්‍රණයේ භාගයක් ලෙස $= \frac{3}{6}$

දොඩම් යුෂ ප්‍රමාණය පලතුරු යුෂ මිශ්‍රණයේ භාගයක් ලෙස $= \frac{1}{6}$

16.1 අභ්‍යාසය

(1) සුදේශ් හා රහීම් අතර මුදලක් බෙදා ගන්නා ලද්දේ සුදේශ්ට රුපියල් 450ක් ද රහීම්ට රුපියල් 500ක් ද ලැබෙන ආකාරයට වේ.

(i) දෙදෙනා අතර මුදල් බෙදූ අනුපාතය සරල ම ආකාරයට ලියා දක්වන්න.

(ii) සුදේශ්ට ලැබුණ මුදල රහීම්ට ලැබුණු මුදලේ භාගයක් ලෙස ලියා එය සරල ම ආකාරයට දක්වන්න.

(iii) රහීම්ට ලැබුණ මුදල මුළු මුදලෙන් කුමන භාගයක් ද?

(2) A, B හා C යන පවුල් තුන අතර සහනාධාර ලෙස වියළි ආහාර තොගයක් බෙදා දී ඇත්තේ $A : B : C = 4 : 5 : 3$ අනුපාතයටය.

(i) එක් එක් පවුලට ලැබී ඇති වියළි ආහාර ප්‍රමාණය බෙදූ මුළු ආහාර ප්‍රමාණයේ භාගයක් ලෙස වෙන වෙන ම දක්වන්න.

(ii) Aට ලැබුණු ආහාර ප්‍රමාණය, Bට ලැබුන ආහාර ප්‍රමාණයෙන් කුමන භාගයක් ද?

(iii) C පවුලට ලැබුණු ආහාර ප්‍රමාණයෙන් කුමන භාගයක් A පවුලට ලැබුණේ ද?

(3) දිවීමේ තරගයක දී අමාෂි 70 mක් දුවන විට ගයානි 40 mක් දුවන්නී ය.

   (i) අමාෂි හා ගයානි දුවන දුර අතර අනුපාතය සරල ම ආකාරයට ලියන්න.
   (ii) ඉහත ලියූ අනුපාතය ඇසුරෙන් අමාෂි 1 mක් දුවන විට ගයානි දුවන දුර භාගයක් ලෙස ලියන්න.
   (iii) ගයානි 1 mක් දුවන විට අමාෂි දුවන දුර භාගයක් ලෙස ලියන්න.
   (iv) අමාෂි දිවූ දුර ප්‍රමාණය මුළු දුර ප්‍රමාණයේ භාගයක් ලෙස දක්වන්න.
   (v) ගයනි දිවූ දුර ප්‍රමාණය මුළු දුර ප්‍රමාණයේ භාගයක් ලෙස දක්වන්න.

(4) නිවසක නිදන කාමරයේ වර්ගඵලය විසිත්ත කාමරයේ වර්ගඵලය මෙන් $\frac{2}{3}$කි.
   (i) නිදන කාමරයේ වර්ගඵලය හා විසිත්ත කාමරයේ වර්ගඵලය අතර අනුපාතය කුමක් ද?
   (ii) විසිත්ත කාමරයේ වර්ගඵලය නිදන කාමරයේ හා විසිත්ත කාමරයේ මුළු වර්ගඵලයෙන් කුමන භාගයක් ද?
   (iii) විසිත්ත කාමරයේ වර්ගඵලය හා නිදන කාමරයේ වර්ගඵලය අතර වෙනස මුළු වර්ගඵලයෙන් කුමන භාගයක් ද?

16.3 අනුපාතයකට අනුව බෙදා දැක්වීම

එදිනෙදා ජීවිතයේ විවිධ කටයුතුවල දී ඇතැම් දෑ එකිනෙකා අතර බෙදා ගැනීමට සිදු වන අවස්ථා ඇත. එවැනි අවස්ථාවල දී එක සමාන ප්‍රමාණවලින් බෙදා ගන්නා අවස්ථා මෙන් ම එකිනෙකට වෙනස් ප්‍රමාණවලින් බෙදා ගන්නා අවස්ථා ද ඇත.

7 ශ්‍රේණියේ දී එසේ අනුපාතයට බෙදීම පිළිබඳව අධ්‍යයනය කළ අවස්ථාවක් නැවත මතකයට නගා ගනිමු.

A, *B* හා *C* යනු පුද්ගලයන් තිදෙනකු වන අතර *A*, *B* හා *C* අතර 2 : 3 : 5 අනුපාතයට රුපියල් 2000ක මුදලක් බෙදුවේ නම්, එක් එක් අයට ලැබුණු මුදල් ප්‍රමාණ ගණනය කරමු.

A, *B* හා *C* අතර මුදල් බෙදූ අනුපාතය $= 2 : 3 : 5$

මුළු කොටස් ගණන $= 2 + 3 + 5 = 10$

*A*ට ලැබෙන මුදල, මුළු මුදලේ භාගයක් ලෙස $= \frac{2}{10}$

ඒ අනුව, *A*ට ලැබෙන මුදල $=$ රුපියල් $2000 \times \frac{2}{10}$

$=$ රුපියල් 400

*B*ට ලැබෙන මුදල, මුළු මුදලේ භාගයක් ලෙස $= \frac{3}{10}$

*B*ට ලැබෙන මුදල $=$ රුපියල් $2000 \times \frac{3}{10}$

$=$ රුපියල් 600

Cට ලැබෙන මුදල, මුළු මුදලේ භාගයක් ලෙස $= \frac{5}{10}$

Cට ලැබෙන මුදල $=$ රුපියල් $2000 \times \frac{5}{10}$

$=$ රුපියල් 1000

• සමාන කාලයක් සඳහා වෙනස් මුදල් ප්‍රමාණ යෙදූ විට ලාභ බෙදීම

සඳුන් රුපියල් 30 000ක් ද සසික රුපියල් 40 000ක් ද යොදා එක්තරා වර්ෂයක් ආරම්භයේ ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කරන ලදි. වසරකට පසු ලැබූ ලාභය වූ රුපියල් 28 000ක මුදල දෙදෙනා මුදල් යෙදූ අනුපාතයට බෙදා ගන්නා ලදි නම්, එක් එක් අයකුට ලැබෙන ලාභ මුදල ගණනය කරන ආකාරය විමසා බලමු.

සඳුන් හා සසික මුදල් යෙදූ අනුපාතය $= 30\ 000 : 40\ 000$

$= 3 : 4$

සඳුන් හා සසික අතර ලාභ බෙදිය යුතු අනුපාතය $= 3 : 4$

මුළු කොටස් ගණන $= 3 + 4 = 7$

සඳුන්ට ලැබෙන ලාභය මුළු ලාභයේ භාගයක් ලෙස $= \frac{3}{7}$

මුළු ලාභය $=$ රුපියල් 28 000

සඳුන්ට ලැබෙන ලාභය $=$ රුපියල් $28\ 000 \times \frac{3}{7}$

$=$ රුපියල් 12 000

සසිකට ලැබෙන ලාභය මුළු ලාභයේ භාගයක් ලෙස $= \frac{4}{7}$

සසිකට ලැබෙන ලාභය $=$ රුපියල් $28\ 000 \times \frac{4}{7}$

$=$ රුපියල් 16 000

• වෙනස් කාල ප්‍රමාණ සඳහා මුදල් ප්‍රමාණ යෙදූ විට ලාභ බෙදීම

යම් ව්‍යාපාරයක් සඳහා එක් එක් පුද්ගලයා යොදන මුදල් ප්‍රමාණය මෙන් ම මුදල් යොදන දිනය ද වෙනස් වන විට ලාභ බෙදීමේ දී යෙදූ මුදල මෙන් ම ව්‍යාපාරය තුළ මුදල් යොදවා තිබෙන කාලය ද සැලකිය යුතු ය. දැන් එවැනි උදාහරණයක් සලකා බලමු.

කුමුදු එක්තරා වර්ෂයක ජනවාරි 1 වන දා රුපියල් 20 000ක් යොදා ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කරන ලදි. ඊට මාස 2ට පසු සුමුදු රුපියල් 30 000ක් යොදා එම ව්‍යාපාරයට හවුල් වූයේ නම් වර්ෂය අවසානයේ ලැබූ ලාභය වූ රුපියල් 36 000ක මුදල දෙදෙනා අතර බෙදාගත යුතු ආකාරය පැහැදිලි කර ගනිමු.

මෙහි දී දෙදෙනා යෙදූ මුදල් ප්‍රමාණ වෙනස් වන අතර ව්‍යාපාරය සඳහා මුදල් යෙදූ කාලයන් ද වෙනස් බව ඔබට පෙනෙනු ඇත.

නම	යෙදූ මුදල	මුදල් යොදවා තිබූ කාලය	යෙදූ මුදල × මුදල් යොදවා තිබූ කාලය
කුමුදු	රුපියල් 20 000	මාස 12	20 000 × 12
සුමුදු	රුපියල් 30 000	මාස 10	30 000 × 10

මෙවැනි අවස්ථාවක දී මුදල් යෙදූ අනුපාතය පමණක් සලකා ලාභය බෙදීම සාධාරණ නො වේ. එසේ ම යෙදූ මුදල් ප්‍රමාණ සමාන නොවන නිසා මුදල් යොදවා තිබූ කාලයේ අනුපාතය පමණක් සලකා ලාභ බෙදීම ද සුදුසු නොවන බව ඔබට වැටහෙනු ඇත.

එසේ නම් මෙවැනි අවස්ථාවල දී ලාභ මුදල් බෙදිය යුත්තේ යොදනු ලැබූ මුදල හා මුදල යොදවා තිබූ කාලය යන කරුණු දෙක ම සැලකිල්ලට ගනිමිනි. ඒ සඳහා එක් එක් පුද්ගලයා යෙදූ මුදල හා එම මුදල යොදා තිබූ කාලයේත් ගුණිතය (ඉහත වගුවේ අවසාන තීරයේ දක්වා ඇත) සලකා ලාභ බෙදිය හැකි ය.

කුමුදු හා සුමුදු අතර ලාභ බෙදිය යුතු අනුපාතය $= 20\ 000 \times 12 : 30\ 000 \times 10$
$= 240\ 000 : 300\ 000$
$= 4 : 5$

ලාභ කොටස්වල මුළු එකතුව $= 4 + 5 = 9$

ඒ අනුව කුමුදුට ලැබෙන ලාභය = රුපියල් $36\ 000 \times \frac{4}{9}$
= රුපියල් 16 000

සුමුදුට ලැබෙන ලාභය = රුපියල් $36\ 000 \times \frac{5}{9}$
= රුපියල් 20 000

නිදසුන 1

ව්‍යාපාරිකයකු වූ සිරිපාල ජනවාරි මාසයේ රුපියල් 30 000ක් යොදා ව්‍යාපාරයක් අරඹයි. ඔහුගේ මිතුරු ව්‍යාපාරිකයින් වූ හුසේන් ඊට මාස දෙකකට පසු රුපියල් 24 000ක් ද ඊටත් මාස දෙකකට පසු නඩරාජා රුපියල් 60 000ක් ද යොදා ව්‍යාපාරයට හවුල් වූහ. වසරකට පසු තිදෙනා අතර ලාභ බෙදිය යුතු අනුපාතය ගණනය කරන්න.

සිරිපාල		හුසේන්		නඩරාජා
30 000 × 12	:	24 000 × 10	:	60 000 × 8
360 000	:	240 000	:	480 000
3	:	2	:	4

16.2 අභ්‍යාසය

(1) හවුල් ව්‍යාපාරයක් සඳහා පුද්ගලයන් දෙදෙනකු එකම වර්ෂයක් තුළ මුදල් යෙදූ ආකාරය පහත වගුවේ දැක්වේ.

නම	යෙදූ මුදල	මුදල් යෙදූ දිනය	මුදල් යෙදූ කාලය	මුදල × යෙදූ කාලය
සුජිත්	රුපියල් 18 000	ජනවාරි 01	....	....
විජිත්	රුපියල් 20 000	අප්‍රේල් 01	....	....

(i) ඉහත වගුවේ හිස්තැන් පුරවන්න.
(ii) වසරකට පසු සුජිත් හා විජිත් අතර ලාභ බෙදිය යුතු අනුපාතය සොයන්න.

(2) කාන්ති එක්තරා වර්ෂයක ජනවාරි 01 වන දින රුපියල් 10 000ක් යොදා ඇඳුම් මැසීමේ ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කළාය. ඊට මාස දෙකකට පසු නාලනී රුපියල් 12 000ක් යොදා එම ව්‍යාපාරයට සම්බන්ධ වූයේ නම්,

(i) වසරකට පසු දෙදෙනා අතර ලාභ බෙදිය යුතු අනුපාතය ගණනය කරන්න.
(ii) වසරකට පසු ව්‍යාපාරයෙන් ලද ලාභය රුපියල් 25 000ක් නම් එක් එක් අයට ලැබෙන ලාභය වෙන වෙන ම සොයන්න.

(3) මිතුරන් වූ කමල් රුපියල් 24 000ක් ද සුනිල් රුපියල් 30 000ක් ද යොදා ජනවාරි මාසයේ පළමු වන දින ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කරන ලදි. ඊට මාස 4කට පසු විමල් රුපියල් 54 000ක් යොදවමින් එම ව්‍යාපාරයට හවුල් විය. එම ව්‍යාපාරයේ වසරක් තුළ ඔවුන් ලැබූ ශුද්ධ ලාභය රුපියල් 180 000කි.

(i) කමල්, සුනිල් හා විමල් අතර ලාභ බෙදිය යුතු අනුපාතය සොයන්න.
(ii) එක් එක් අයට හිමි වන ලාභ මුදල වෙන වෙනම සොයන්න.

(4) චාමර මෙම වර්ෂයේ පෙබරවාරි 1 දින රුපියල් 8000ක් යොදවමින් කුළු බඩු නිෂ්පාදනය කිරීමේ ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කළ අතර, ඔහුගේ මිතුරකු වූ කුමාර රුපියල් 11 000ක් යොදවමින් ජූනි මස 1 දින සිට ව්‍යාපාරයට හවුල් විය. එම වර්ෂයේ දෙසැම්බර් මස 31 වන දිනට ඔවුන් ව්‍යාපාරයෙන් ඉපැයූ ශුද්ධ ලාභය රුපියල් 45 000ක් විය.

(i) ලැබූ ලාභය ඔවුන් අතර බෙදිය යුතු අනුපාතය ගණනය කරන්න.
(ii) චාමර හා කුමාර ලබන ලාභ මුදල් වෙන වෙන ම ගණනය කරන්න.

16.4 සංයුක්ත අනුපාත

- මිශ්‍ර පලතුරු බීමක් සෑදීමේ දී යොදා ගනු ලබන අන්නාසි යුෂ සහ ජලය මිශ්‍ර කරන අනුපාතය 1 : 3 වන අතර ජලය සහ අඹ යුෂ මිශ්‍ර කරන අනුපාතය 3 : 2 වේ. මෙම මිශ්‍ර පලතුරු බීම වීදුරුවේ ඇති අන්නාසි යුෂ, ජලය සහ අඹ යුෂ අතර අනුපාතය සොයමු.

මෙම අනුපාත දෙකෙහි ම පොදු දෑ වී ඇත්තේ ජලය වේ. අනුපාත දෙකෙහි ම ඇති ජලය ප්‍රමාණය එක ම අගයකි.

අන්නාසි යුෂ සහ ජලය අතර අනුපාතය = 1 : 3

ජලය සහ අඹ යුෂ අතර අනුපාතය = 3 : 2

අනුපාත දෙකෙහිම ජලයට එනම්ඃ පොදු ද්‍රව්‍යයට අදාළ අගය සමාන බැවින්,
අන්නාසි යුෂ, ජලය සහ අඹ යුෂ අතර අනුපාතය = 1 : 3 : 2

- කොන්ක්‍රීට් බදාමයක ගල් හා වැලි අතර අනුපාතය 5 : 3 වන අතර වැලි හා සිමෙන්ති අතර අනුපාතය 2 : 1 වේ. කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රණයේ ගල්, වැලි හා සිමෙන්ති අතර අනුපාතය සොයා ගන්නා ආකාරය විමසා බලමු.

මෙම අනුපාත දෙකෙහි ම පොදු ද්‍රව්‍යය වී ඇත්තේ වැලි ය. අනුපාත දෙකහි ම දැක්වෙන වැලි ප්‍රමාණය එක ම අගයකට සකසා ගැනීමෙන් මෙම ද්‍රව්‍යය තුන අතර පවත්නා අනුපාතය සොයාගත හැකි ය. ඒ සඳහා තුල්‍ය අනුපාත ක්‍රමය භාවිත කරමු.

ගල් හා වැලි අනුපාතය = 5 : 3 = 5 × 2 : 3 × 2 = 10 : 6
වැලි හා සිමෙන්ති අනුපාතය = 2 : 1 = 2 × 3 : 1 × 3 = 6 : 3

කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රණයේ ගල් හා වැලි අනුපාතය 5 : 3 නිසා කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රණය සෑදීමට ගල් තාච්චි 10ක් ගත්තේ නම් වැලි තාච්චි 6ක් ගත යුතු වේ.

වැලි හා සිමෙන්ති අතර අනුපාතය 2 : 1 නිසා වැලි තාච්චි 6ක් ගත්තේ නම් ඒ සඳහා සිමෙන්ති තාච්චි 3ක් ගත යුතු වේ.

එම නිසා මිශ්‍රණයේ ගල්, වැලි හා සිමෙන්ති අතර අනුපාතය 10 : 6 : 3 වේ.

සටහනඃ

5 : 3 හා 2 : 1 අනුපාත දෙකේ වැලිවලට අදාළ පද වන 3 සහ 2හි කුඩාම පොදු ගුණාකාරය 6 වේ. එම නිසා අනුපාත දෙකෙහි ම වැලි සඳහා ඇති පදය 6 වන සේ තුල්‍ය අනුපාත ලබා ගෙන ඇත.

5 : 3 = 10 : 6   2 : 1 = 6 : 3

එම නිසා මිශ්‍රණයේ ගල්, වැලි හා සිමෙන්ති අතර අනුපාතය 10 : 6 : 3 වේ.

නිදසුන 1

රසකැවිලි වර්ගයක් සෑදීමේ දී පිටි හා සීනි 4 : 3 අනුපාතයට ද සීනි හා පොල් 5 : 3 අනුපාතයට ද මිශ්‍ර කෙරේ. රස කැවිලි මිශ්‍රණයේ පිටි, සීනි හා පොල් මිශ්‍ර වී ඇති අනුපාතය සොයන්න.

පිටි හා සීනි අතර අනුපාතය = 4 : 3
සීනි හා පොල් අතර අනුපාතය = 5 : 3

මෙම අනුපාත දෙකෙහි ම පොදු ද්‍රව්‍යය වී ඇත්තේ සීනි ය. අනුපාත දෙකෙහි සීනිවලට අදාළ පද 3 හා 5 නිසා 3 හා 5හි කුඩාම පොදු ගුණාකාරය වූ 15 වන සේ, දී ඇති අනුපාතවලට තුල්‍ය අනුපාත ලියා ගත යුතු ය.

පිටි හා සීනි අනුපාතය $= 4 : 3 = 4 \times 5 : 3 \times 5 = 20 : 15$
සීනි හා පොල් අනුපාතය $= 5 : 3 = 5 \times 3 : 3 \times 3 = 15 : 9$

$\therefore$ පිටි, සීනි හා පොල් මිශ්‍ර කරන අනුපාතය $= 20 : 15 : 9$

නිදසුන 2

A හා B අතර මුදල් බෙදූ අනුපාතය 3 : 4 ද B හා C අතර මුදල් බෙදූ අනුපාතය 2 : 5 ද නම් A, B හා C අතර මුදල් බෙදූ අනුපාතය සොයන්න.

A සහ B අතර මුදල් බෙදූ අනුපාතය = 3 : 4
B සහ C අතර මුදල් බෙදූ අනුපාතය = 2 : 5

අනුපාත දෙකෙහි ම පොදු අනුපාතය වී ඇත්තේ B ය. B ට අදාළ පද 4 හා 2 නිසා එම සංඛ්‍යාවල කුඩාම පොදු ගුණාකාරය 4 වේ.

A හා B අතර අනුපාතය $= 3 : 4$
B හා C අතර අනුපාතය $= 2 : 5 = 2 \times 2 : 5 \times 2 = 4 : 10$
$\therefore A, B$ හා C අතර අනුපාතය $= 3 : 4 : 10$

16.3 අභ්‍යාසය

(1) නයිට්‍රජන් හා පොස්පරස් යන මූල ද්‍රව්‍ය 5 : 3 අනුපාතයෙන් ද පොස්පරස් හා පොටෑසියම් 6 : 1 අනුපාතයෙන් ද මිශ්‍ර කිරීමෙන් පොහොර වර්ගයක් සකස් කර තිබේ. මෙම පොහොර මිශ්‍රණයේ නයිට්‍රජන්, පොස්පරස් හා පොටෑසියම් මිශ්‍ර වී ඇති අනුපාතය සොයන්න.

(2) බෙහෙත් තෙල් වර්ගයක් සෑදීමේ දී පොල්තෙල් හා තලතෙල් 5 : 2 අනුපාතයෙන් ද තලතෙල් හා කොහොඹ තෙල් 3 : 1 අනුපාතයෙන් ද මිශ්‍ර කරනු ලබයි නම් බෙහෙත් තෙල් මිශ්‍රණයේ පොල්තෙල්, තලතෙල් හා කොහොඹ තෙල් මිශ්‍ර වී ඇති අනුපාතය ගණනය කරන්න.

(3) එක්තරා ගොවිපළක සිටින හරකුන් හා එළුවන් අතර අනුපාතය 4 : 3 ද හරකුන් හා කුකුළන් අතර අනුපාතය 2 : 7 ද වේ.

(i) ගොවිපළේ සිටින හරකුන්, එළුවන් හා කුකුළන් අතර අනුපාතය සොයන්න.

(ii) ගොවිපළේ සිටින මුළු සතුන් ගණන 105ක් නම් හරකුන් ගණන, එළුවන් ගණන හා කුකුළන් ගණන වෙන වෙන ම සොයන්න.

(4) එක් ගමක වෙසෙන සිංහල හා දෙමළ පවුල් ගණන අතර අනුපාතය 5 : 3 කි. දෙමළ හා මුස්ලිම් පවුල් ගණන අතර අනුපාතය 4 : 1 කි.

(i) ගමේ සිටින සිංහල, දෙමළ හා මුස්ලිම් පවුල් අතර අනුපාත සොයන්න.

(ii) ගමේ සිංහල පවුල් 60ක් සිටී නම්, ගමේ සිටින මුළු පවුල් ගණන කීය ද?

(5) පියදාස, ස්වාමිනාදන් හා නසීර් යනු මිතුරන් තිදෙනෙකි. තිදෙනා විසින් පවත්වාගෙන යනු ලබන හවුල් ව්‍යාපාරයක ලාභ බෙදා ගත් අනුපාතය පහත දැක්වේ.

පියදාස හා නසීර් අතර අනුපාතය 5 : 6

ස්වාමිනාදන් හා නසීර් අතර අනුපාතය 4 : 5

(i) පියදාස හා ස්වාමිනාදන් අතර ලාභ බෙදා ගත් අනුපාතය සොයන්න.

(ii) පියදාසට ලැබුණු ලාභය රු. 20 000ක් නම්, ස්වාමිනාදන්ට හා නසීර්ට ලැබුණු ලාභ මුදල් වෙන වෙන ම ගණනය කරන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) රුවනි තමා සතු මුදලින් රුපියල් 5000ක් යොදා මෙම වර්ෂයේ පළමු දින රසකැවිලි නිෂ්පාදන ව්‍යාපාරයක් ඇරඹුවා ය. ඇයගේ අසල්වැසියන් වූ ෆාතිමා රුපියල් 7000ක් ද සාරදා රුපියල් 5000ක් ද යොදා මෙම වර්ෂයේ මාර්තු මස පළමු දින සිට එම ව්‍යාපාරයේ හවුල්කරුවෝ වූහ. වසර අවසානයේ දී ව්‍යාපාරයෙන් ලද ආදායම වූ රුපියල් 54 000ක මුදල ඔවුන් විසින් බෙදාගනු ලැබුවේ මුදල් යෙදූ අනුපාතය හා කාලයට සමානුපාතිකව නම්, තිදෙනා ලැබූ ලාභ මුදල් වෙන වෙන ම ගණනය කරන්න.

සාරාංශය

- හවුල් ව්‍යාපාරවල ලාභ බෙදීමේ දී එක් එක් ආයෝජකයා යෙදූ මුදල මෙන් ම මුදල යොදවා තිබූ කාලය ද සැලකිල්ලට ගනු ලැබේ.
- හවුල් ව්‍යාපාරවල ලාභ බෙදීමේ අනුපාතය ගණනය කිරීම සඳහා එක් එක් පුද්ගලයා යෙදූ මුදල, මුදල් යෙදූ කාලයෙන් ගුණ කරනු ලැබේ.
- ප්‍රමාණ තුනක් අතර සම්බන්ධය අනුපාත දෙකකින් දී ඇති විට තුල්‍ය අනුපාත ඇසුරෙන් ප්‍රමාණ තුන අතර සංයුක්ත අනුපාතය ලබා ගත හැකි ය.

17 සමීකරණ

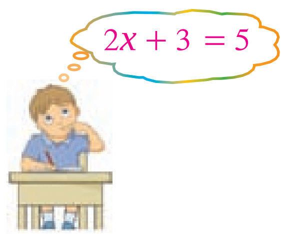
මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- සමීකරණ ඇසුරෙන් ගැටලු විසඳීමේ දී ගොඩනගන සමීකරණයේ එක් අඥාතයක් ද එහි සංගුණකය භාග සංඛ්‍යාවක් ද වන අවස්ථා සැලකීමට,
- එක් වරහනක් සහිත සරල සමීකරණ ගොඩනැගීමට,
- සරල සමීකරණ විසඳීමට සහ
- සරල සමීකරණයක විසඳුමෙහි නිරවද්‍යතාව පරීක්ෂා කිරීමට

හැකියාව ලැබේ.

17.1 සමීකරණ

එක් වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දැක්වෙන අගය, දී ඇති සංඛ්‍යාවකට සමාන වන විට,



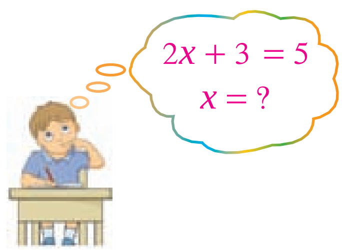
"එම වීජීය ප්‍රකාශනය = සංඛ්‍යාව" ලෙස ලිවිය හැකි බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

තවද එක් වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දැක්වෙන අගය තවත් වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දැක්වෙන අගයට සමාන වන විට,

"පළමු වීජීය ප්‍රකාශනය = දෙවන වීජීය ප්‍රකාශනය" ලෙස ලිවිය හැකි බව ද ඔබ ඉගෙන ඇත.

ඉහත ආකාරයට ලැබෙන සම්බන්ධතාවලට **සමීකරණ** යැයි කියනු ලැබේ.

$2x + 3 = 5$ යනු සමීකරණයකි. එහි x නම් එක ම අඥාතයක් පමණක් තිබෙන අතර xහි දර්ශකය 1 වේ. මෙවැනි සමීකරණ **සරල සමීකරණ** ලෙස හඳුන්වන බව අපි දනිමු.



සමීකරණයක වමත් පස සහ දකුණත් පස අගයන් සමාන වන පරිදි අඥාතයේ අගය සෙවීම **සමීකරණය විසඳීම** වේ.

එවිට ලැබෙන අඥාතයේ අගය සමීකරණයේ විසඳුමයි. සරල සමීකරණයකට තිබෙන්නේ එක් විසඳුමක් පමණි.

ඉහත දැක්වූ $2x + 3 = 5$ යන සමීකරණය ''x මගින් දැක්වෙන අගයේ දෙගුණයට 3ක් එකතු කළ විට 5ක් ලැබේ'' යන්න නිරූපණය කරයි. එම සමීකරණය විසඳන ආකාරය සිහිපත් කර ගනිමු.

$2x + 3 = 5$

$2x + 3 - 3 = 5 - 3$ (දෙපසින් ම 3ක් අඩු කිරීම, $3 - 3 = 0$ නිසා)

$2x = 2$

$\frac{2x}{2} = \frac{2}{2}$ (දෙපස ම 2න් බෙදීම, $\frac{2}{2} = 1$ නිසා)

$\therefore x = 1$

$2x + 3 = 5$හි ලබා ගත් විසඳුම නිවැරදි දැයි පරීක්ෂා කරමු.

ඒ සඳහා සමීකරණයක ලබා ගත් විසඳුම සමීකරණයේ අඥාත පදයට ආදේශ කළ විට සමීකරණයේ වමත් පසට සහ දකුණත් පසට එක ම සංඛ්‍යා ලැබේ නම්, ඔබ ලබා ගත් විසඳුම නිවැරදි බව තහවුරු වේ.

$x = 1$ වන විට සමීකරණයේ වමත් පස $2x + 3 = 2 \times 1 + 3$

$= 2 + 3$

$= 5$

සමීකරණයේ දකුණත් පස $= 5$

එනම්, වමත් පස $=$ දකුණත් පස

$\therefore x = 1$ යන විසඳුම $2x + 3 = 5$ සමීකරණය සඳහා නිවැරදි වේ.

- සමීකරණයේ සමාන ලකුණට දෙපසින් එක ම සංඛ්‍යාවක් අඩු කළ විට ලැබෙන අගයන් දෙක ද එක සමාන වේ.
- සමීකරණයේ සමාන ලකුණට දෙපසට ම එක ම සංඛ්‍යාවක් එකතු කළ විට ලැබෙන අගයන් දෙක ද එක සමාන වේ.
- සමීකරණයේ දෙපස ම බින්දුව නොවන එක ම සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමෙන් ලැබෙන අගයන් දෙක ද එක සමාන වේ.
- සමීකරණයේ දෙපස ම එක ම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන අගයන් දෙක ද එක සමාන වේ.

සරල සමීකරණ ගොඩ නැගීම සහ විසඳීම පිළිබඳව තවදුරටත් සිහිපත් කර ගැනීමට පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාස

(1) පහත දී ඇති එක් එක් ප්‍රකාශය සඳහා සරල සමීකරණයක් ගොඩනගන්න. එම එක් එක් සමීකරණය විසඳන්න.

(i) x මගින් දැක්වෙන සංඛ්‍යාවට 5ක් එකතු කළ විට 12ක් ලැබේ.

(ii) a මගින් දැක්වෙන සංඛ්‍යාවෙන් 3ක් අඩු කළ විට 8ක් ලැබේ.

(iii) ශෂීගේ වයස අවුරුදු x මගින් දැක්වේ. ශෂීට වඩා අවුරුදු 2ක් වැඩිමහල් වූ ඇගේ සොහොයුරියගේ වයස අවුරුදු 12කි.

(iv) මගේ ළඟ රුපියල් x මගින් දැක්වෙන මුදලක් තිබේ. එම මුදලේ දෙගුණය රුපියල් 60කි.

(v) x මගින් දැක්වෙන සංඛ්‍යාවේ තුන් ගුණයෙන් 5ක් අඩු කළ විට 1ක් ලැබේ.

(vi) අද වන විට මගේ පියාගේ වයස අවුරුදු 44කි. ඔහුගේ වයස, මගේ වයසේ තුන් ගුණයට වඩා අවුරුදු 5ක් වැඩි ය (මගේ වයස අදට අවුරුදු y ලෙස ගන්න).

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් සමීකරණය විසඳන්න.

(i) $x + 10 = 15$ (ii) $x - 5 = 25$ (iii) $5x = 20$

(iv) $2x + 3 = 13$ (v) $4x - 1 = 19$ (vi) $3x + 22 = 13$

17.2 සරල සමීකරණ ගොඩනැගීම තවදුරටත්

• අඥාතයේ සංගුණකය භාග සංඛ්‍යාවක් වන සරල සමීකරණ ගොඩනැගීම

අඥාතයේ සංගුණකය පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් වන සරල සමීකරණ මීට පෙර ගොඩනගා ඇත. එක් අඥාතයක් ද අඥාතයේ සංගුණකය භාග සංඛ්‍යාවක් වන සරල සමීකරණ ගොඩනගන අයුරු දැන් විමසා බලමු.

මගේ සොයුරාගේ වයස මගේ වයසෙන් හතරෙන් පංගුවකට වඩා අවුරුදු 3ක් වැඩි ය. ඔහුගේ වයස අවුරුදු 6කි. මෙම තොරතුරු ඇසුරෙන් සමීකරණයක් ගොඩනගමු.

මගේ වයස අවුරුදු x ලෙස ගනිමු.

එවිට මගේ වයසෙන් හතරෙන් පංගුව $= \frac{1}{4} \times x = \frac{x}{4}$

සොහොයුරාගේ වයස මගේ වයසින් හතරෙන් පංගුවට වඩා අවුරුදු 3ක් වැඩි බැවින්,

සොහොයුරාගේ වයස $= \frac{x}{4} + 3$

සොහොයුරාගේ වයස අවුරුදු 6 බැවින්, $\frac{x}{4} + 3 = 6$

• එක් වරහනක් සහිත සරල සමීකරණ ගොඩනැගීම

කසුන්ට මා දුන් රුපියල් 8ට තවත් මුදලක් එකතු කොට ඔහු එම මුළු මුදලට ම රුපියලකට වෙරළු ගෙඩි දෙක බැගින් වෙරළු ගෙඩි 26ක් මිල දී ගත්තේ ය. වෙරළු ගැනීමට කසුන් යෙදවූ මුදල කොපමණ දැයි සෙවීමට, මෙම තොරතුරු ඇතුළත් සරල සමීකරණයක් ගොඩනගමු.

කසුන් යෙදවූ මුදල රුපියල් x යැයි ගනිමු.

වෙරළු ගැනීමට යෙදවූ මුළු මුදල $=$ රුපියල් $x + 8$

රුපියලකට වෙරළු ගෙඩි දෙක බැගින් රුපියල් $x + 8$ මුදලට මිල දී ගත හැකි වෙරළු ගණන $\} = 2(x + 8)$

මුළු මුදල වන රුපියල් $x + 8$, 2න් ගුණ කළ යුතු නිසා $x + 8$ වරහනක් තුළ ලිවීම අවශ්‍ය වේ. x සහ 8 යන පද දෙකෙහි එකතුව 2න් ගුණ කිරීම $2(x + 8)$ ලෙස වරහන් යොදා දක්වනු ලැබේ.

මිල දී ගත් වෙරළු ගණන 26ක් බැවින්,

$$2\,(x + 8) = 26$$

නිදසුන 1

නිමාලි ගෙදර අඹ ගසින් කැඩූ අඹවලින් ගෙඩි 16ක් තබා ගෙන ඉතිරි අඹ ප්‍රමාණය, අඹ ගෙඩියක් රුපියල් 25 බැගින් විකිණීමෙන් රුපියල් 875ක් ලබා ගත්තේ ය. කැඩූ මුළු අඹ ගෙඩි ගණන සෙවීමට මෙම තොරතුරු ඇතුළත් සරල සමීකරණයක් ගොඩනගන්න.

කැඩූ මුළු අඹ ගෙඩි ගණන x යයි සිතමු.

විකිණූ අඹ ගෙඩි ගණන $= x - 16$

එම අඹ එකක් රුපියල් 25 බැගින් විකුණූ මුදල ලබා ගැනීමට $(x - 16)$, 25න් ගුණ කළ යුතුය. එවිට එම මුදල $25(x - 16)$ මගින් දැක්වේ.

අඹ විකිණීමෙන් ලැබුණු මුදල රුපියල් 875ක් බැවින්,

$25(x - 16) = 875$

17.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දී ඇති එක් එක් ප්‍රකාශය සඳහා සරල සමීකරණ ගොඩ නගන්න.

(i) x මගින් දැක්වෙන සංඛ්‍යාවේ අඩකට 5ක් එකතු කළ විට අටක් ලැබේ.

(ii) පාර්සලයක රුපියල් x වටිනාකමක් ඇති පොතක් ද, රුපියල් 50ක වටිනාකමක් ඇති පොතක් ද වේ. එවැනි පාර්සල් 5ක ඇති පොත්වල වටිනාකම රුපියල් 750කි.

(iii) රාජ්ගේ වයසින් තුනෙන් පංගුවකට වඩා එක් අවුරුද්දකින් අඩු වූ ඔහුගේ සොහොයුරාගේ වයස අවුරුදු තුනකි.

(iv) විශ්මි ළඟ ඇති මුදලේ දෙගුණයකට වඩා රුපියල් 10ක් අඩු මුදල මෙන් පස් ගුණයක් වූ රුපියල් 200ක් රශ්මි ළඟ තිබේ.

(v) යම් සංඛ්‍යාවක අඩකින් 5ක් අඩු කළ විට 2ක් ලැබේ.

17.3 අඥාතයේ සංගුණකය භාග සංඛ්‍යාවක් වන සමීකරණ විසඳීම

එක් අඥාතයක් ද එහි සංගුණකය භාග සංඛ්‍යාවක් ද වන සරල සමීකරණ විසඳන ආකාරය විමසා බලමු.

$\frac{x}{2} = 3$ සමීකරණය විසඳමු.

$\frac{x}{2} = 3$හි දෙපස ම 2න් ගුණ කරමු.

$\frac{x}{2} \times 2 = 3 \times 2$

$\frac{x \times \cancel{2}^{1}}{\cancel{2}_{1}} = 6$

$\therefore x = 6$

නිදසුන 1

$\frac{2}{3}x - 1 = 3$ විසඳන්න.

$\frac{2x}{3} - 1 = 3$

$\frac{2x}{3} - 1 + 1 = 3 + 1$ (දෙපසට ම 1ක් එකතු කිරීම) $(-1 + 1 = 0)$

$\frac{2x}{3} = 4$

$\frac{2x}{3} \times 3 = 4 \times 3$ (දෙපස ම 3න් ගුණ කිරීම) $(\frac{2}{\not{3}} \times \frac{\not{3}}{1} = 2$ නිසා)

$2x = 12$

$\frac{2x}{2} = \frac{12}{2}$ (දෙපස ම 2න් බෙදීම)

$x = 6$

ඉහත සමීකරණයේ විසඳුම වන $x = 6$ නිවැරදි දැයි පරීක්ෂා කරමු.

$x = 6$ වන විට, වමත් පස $= \frac{2x}{3} - 1 = \frac{2 \times 6}{3} - 1$

$= \frac{12}{3} - 1$

$= 4 - 1$

$= 3$

දකුණත් පස $= 3$

එනම් වමත් පස = දකුණත් පස

$\therefore$ $\frac{2x}{3} - 1 = 3$ සමීකරණයේ, $x = 6$ යන විසඳුම නිවැරදි වේ.

නිදසුන 2

$2 - \frac{3}{10}a = 5$ විසඳන්න.

$2 - \frac{3}{10}a - 2 = 5 - 2$ (දෙපසින් ම 2ක් අඩු කිරීම)

$-\frac{3}{10}a = 3$

$-\frac{3a}{\not{10}_1} \times \not{10}^1 = 3 \times 10$ (දෙපසම 10න් ගුණ කිරීම)

$-3a = 30$

$\frac{-3a}{(-3)} = \frac{30}{(-3)}$ (දෙපසම (−3)න් බෙදීම)

$a = -10$

17.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් සරල සමීකරණය විසඳන්න. විසඳුමේ නිරවද්‍යතාව ද පරීක්ෂා කරන්න.

(i) $\frac{x}{5} = 2$ (ii) $\frac{a}{3} + 1 = 3$ (iii) $\frac{p}{4} - 1 = 2$

(iv) $\frac{2x}{5} - 1 = 7$ (v) $3 - \frac{2y}{5} = 1\frac{4}{5}$ (vi) $\frac{5m}{16} - 2 = \frac{1}{2}$

17.4 එක් වරහනක් සහිත සරල සමීකරණ විසඳීම

$2\ (x + 3) = 10$ යන සමීකරණය විසඳමු.

I ක්‍රමය

$$2\ (x + 3) = 10$$

$$\frac{\cancel{2}^{1}(x + 3)}{\cancel{2}_{1}} = \frac{10}{2} \quad \text{(දෙපසම 2න් බෙදීම)}$$

$$x + 3 = 5$$

$$x + 3 - 3 = 5 - 3 \quad \text{(දෙපසින්ම 3ක් අඩු කිරීම)}$$

$$\therefore x = 2$$

එසේ නැතහොත් මෙය පහත ආකාරයට ද විසඳිය හැකි ය.

II ක්‍රමය

$$2\ (x + 3) = 10$$

$$2x + 6 = 10$$

$$2x + 6 - 6 = 10 - 6$$

$$2x = 4$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{4}{2}$$

$$\therefore x = 2$$

$2\ (x + 3) = 10$ සමීකරණය සඳහා $x = 2$ ආදේශ කිරීමෙන් පිළිතුරෙහි නිරවද්‍යතාව පරීක්ෂා කළ හැකි ය.

නිදසුන 1

$10(1 - 2x) + 1 = 6$ විසඳන්න.

$10(1 - 2x) + 1 = 6$

$$10(1 - 2x) + 1 - 1 = 6 - 1 \quad \text{(දෙපසින්ම 1ක් අඩු කිරීම)}$$
$$10(1 - 2x) = 5$$
$$\frac{10(1 - 2x)}{10} = \frac{5}{10} \quad \text{(දෙපසම 10න් බෙදීම)}$$
$$1 - 2x = \frac{1}{2}$$
$$1 - 2x - 1 = \frac{1}{2} - 1 \quad \text{(දෙපසින්ම 1ක් අඩු කිරීම)}$$
$$-2x = -\frac{1}{2}$$
$$\frac{-2x}{-2} = -\frac{1}{2} \div (-2) \quad \text{(දෙපසම (−2)න් බෙදීම)}$$
$$x = \frac{(-1)}{2} \times \frac{1}{(-2)} = \frac{(-1)}{(-4)}$$
$$\therefore x = \frac{1}{4}$$

විසඳුමේ නිරවද්‍යතාව පරීක්ෂා කරමු.

$x = \frac{1}{4}$ වන විට, වමත් පස $= 10\,(1 - 2x) + 1$

$$= 10\,(1 - 2 \times \frac{1}{4}) + 1$$
$$= 10\,(1 - \frac{1}{2}) + 1$$
$$= 10 \times \frac{1}{2} + 1$$
$$= 5 + 1$$
$$= 6$$

එනම්, දකුණත් පස = වමත් පස

$\therefore x = \frac{1}{4}$ යන විසඳුම නිවැරදි වේ.

17.3 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් සරල සමීකරණය විසඳන්න. විසඳුමේ නිරවද්‍යතාව ද පරීක්ෂා කරන්න.

(i) $2\,(x + 3) = 8$ (ii) $3\,(p - 2) = 9$ (iii) $2\,(2x - 1) = 6$

(iv) $5\,(1 - 3x) = 20$ (v) $2\,(3 - 4x) - 1 = -19$ (vi) $10\,(2x + 1) - 5 = 25$

(vii) $2(\frac{x}{3} - 1) = (-6)$ (viii) $2\,(\frac{5x}{2} + 1) = -18$ (ix) $2 - \frac{3x}{4} = (-7)$

(x) $\frac{1}{5}(x-2)=2$ (xi) $\frac{1}{2}(3-x)-1=4$ (xii) $\frac{1}{3}(2p-1)+2=\frac{5}{9}$

(2) ලියුම් කවරයක රුපියල් 10 නෝට්ටු x සංඛ්‍යාවක් සහ රුපියල් 20 නෝට්ටු 5ක් තිබේ. එවැනි කවර පහක ඇති මුළු මුදල රුපියල් 750ක් නම්,

(i) ඉහත තොරතුරු ඇසුරෙන් සමීකරණයක් ගොඩ නගන්න.
(ii) සමීකරණය විසඳීමෙන් එක් කවරයක ඇති රුපියල් 10 නෝට්ටු ගණන සොයන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) x මගින් ධන නිඛිලයක් දැක්වේ. එම x නම් ධන නිඛිලයට පසු ඊළඟට ඇති ධන නිඛිලයේ දෙගුණයට 12ක් එකතු කළ විට 38ක් ලැබේ.

(i) xට පසු ඊළඟට ඇති ධන නිඛිලය x ඇසුරෙන් දක්වන්න.
(ii) x ඇතුළත් සමීකරණයක් ගොඩනගන්න.
(iii) සමීකරණය විසඳීමෙන් x මගින් දැක්වෙන නිඛිලය සොයන්න.

(2) කම්හලක සේවය කරන්නකුට, දිනකට රුපියල් p බැගින් වූ වැටුපක් ද අමතර දීමනාවක් ලෙස සෑම වැඩ කරන දිනක දී ම රුපියල් 100ක් ද ලැබේ. එක් මසක ඔහු දින 20ක් වැඩ කළ අතර, එම මාසයේ ලද මුළු මුදල රුපියල් 20 000ක් නම්, ඔහුගේ දිනක වැටුප කීය ද?

(3) පියාගේ වයස අවුරුදු a ද ඔහුගේ පුතාගේ වයස අවුරුදු 31ක් ද වේ. මීට අවුරුදු 5කට පෙර පුතාගේ වයස, ඒ වන විට පියාගේ වයසින් අඩකට වඩා අවුරුද්දකින් වැඩි විය.

(i) මීට අවුරුදු 5කට පෙර පුතාගේ වයස කීය ද?
(ii) මීට අවුරුදු 5කට පෙර පියාගේ වයස a ඇසුරෙන් දක්වන්න.
(iii) ඉහත තොරතුරු ඇසුරෙන්, a ඇතුළත් සමීකරණයක් ගොඩනගන්න.
(iv) සමීකරණය විසඳා, පියාගේ දැන් වයස සොයන්න.

සාරාංශය

- වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දැක්වෙන අගය තවත් සංඛ්‍යාවකට හෝ තවත් වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දැක්වෙන අගයට සමාන වන විට ලැබෙන සම්බන්ධතාව සමීකරණයක් වේ.
- සමීකරණයක වමත් පස සහ දකුණත් පස අගයන් සමාන වන පරිදි අඥාතයේ අගය සෙවීම සමීකරණය විසඳීම වේ. එවිට ලැබෙන අඥාතයේ අගය සමීකරණයේ විසඳුම යි.

18

ප්‍රතිශත

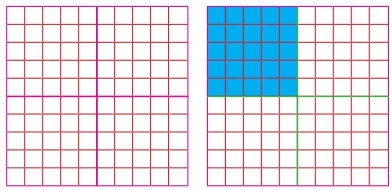
මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- භාග සහ දශම සංඛ්‍යා ප්‍රතිශත ලෙස දැක්වීමට,
- ප්‍රතිශතයක්, භාගයක් ලෙස දැක්වීමට,
- අනුපාත සහ ප්‍රතිශත අතර සම්බන්ධය දැන ගැනීමට,
- දෙන ලද ප්‍රමාණයකින් කිසියම් ප්‍රතිශතයක් ගණනය කිරීමට සහ
- ප්‍රතිශතයක් හා ඊට අදාළ ප්‍රමාණය දුන් විට මුළු ප්‍රමාණය සෙවීමට

හැකියාව ලැබේ.

18.1 භාග සහ දශම සංඛ්‍යා ප්‍රතිශත ලෙස දැක්වීම

% ලකුණ ප්‍රතිශත ලකුණ ලෙස හඳුන්වන බව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.



මෙම රූපය සමාන කොටු 100කට බෙදා ඇත. රූපයේ පාට කර ඇති කොටස මුළු රූපයේ ප්‍රමාණයෙන් $\frac{1}{4}$ කි. එනම් $\frac{25}{100}$ කි.
එය මුළු රූපයේ ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස 25%ක් බව ද ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත. එය කියවනු ලබන්නේ සියයට විසි පහ යනුවෙනි.

මෙසේ ලිවීම මුළු ප්‍රමාණයෙන් කොටසක් **ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්වීම** වේ.

මෙලෙස දෙන ලද භාගයකට තුල්‍ය වූ හරය 100 වූ භාගය ලියා ගැනීමෙන් එම භාගය සම්පූර්ණ ප්‍රමාණයෙන් ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

රූපයේ පාට කර ඇති කොටස මුළු රූපයේ ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස පහත ආකාරයට ද ලිවිය හැකි ය.

$$\frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$$

$\frac{1}{4} = 0.25$ බැවින්, පාට කළ ප්‍රමාණය මුළු රූපයේ ප්‍රමාණයෙන් 0.25ක ප්‍රමාණයකි. එය ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්වූ විට $0.25 \times 100\% = 25\%$.

දෙන ලද ප්‍රමාණයක් මුල් ප්‍රමාණය මෙන් කී ගුණයක් දැයි සංඛ්‍යාවකින් දක්වා ඇති විට, එම සංඛ්‍යාව 100%න් ගුණ කිරීමෙන්, දී ඇති ප්‍රමාණය මුල් ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ය.

නිදසුන 1

මුල් ප්‍රමාණය 1ක් වූ විට, පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රමාණය, මුල් ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) $\frac{3}{8}$ (ii) $\frac{1}{12}$ (iii) 0.068 (iv) $\frac{2}{3}$

(i) $\frac{3}{8} = \frac{3}{8} \times 100\ \% = 37.5\ \%$

(ii) $\frac{1}{12} = \frac{1}{12} \times 100\ \% = \frac{100}{12}\%$

$= 8\frac{4}{12}\ \%$

$= 8\frac{1}{3}\ \%$

(iii) $0.068 = 0.068 \times 100\% = 6.8\ \%$

(iv) $\frac{2}{3} = \frac{2}{3} \times 100\ \% = \frac{200}{3}\ \% = 66\frac{2}{3}\ \%$

18.1 අභ්‍යාසය

මුල් ප්‍රමාණය 1ක් වූ විට, පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රමාණය මුල් ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) $\frac{1}{2}$ (ii) 0.7 (iii) 2.4 (iv) 7.8

(v) 4.025 (vi) 6 (vii) 0.067 (viii) $1\frac{11}{50}$

(ix) $\frac{1}{3}$ (x) $\frac{5}{6}$ (xi) $\frac{9}{11}$ (xii) $1\frac{3}{7}$

18.2 ප්‍රතිශතයක්, භාගයක් ලෙස දැක්වීම

ප්‍රතිශතයක්, භාගයක් බවට පත් කිරීම පිළිබඳව නිදසුන් මගින් අධ්‍යයනය කරමු.

නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රතිශතය, භාග ලෙස දක්වන්න.

(i) 20 % (ii) 125 % (iii) $33\frac{1}{3}\%$

(i) $20\ \% = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$

(ii) $125\ \% = \frac{125}{100} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$

(iii) $33\frac{1}{3}\% = 33\frac{1}{3} \div 100 = \frac{100}{3} \div 100 = \frac{100}{3} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{3}$

18.2 අභ්‍යාසය

පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රතිශතය භාග ලෙස දක්වන්න.

(i) 25%	(ii) 40%	(iii) 16%	(iv) 150%
(v) 120%	(vi) 58%	(vii) 32%	(viii) 175%
(ix) $12\frac{1}{3}\%$	(x) $3\frac{1}{3}\%$	(xi) $1\frac{3}{5}\%$	(xii) 2.25%

18.3 අනුපාත සහ ප්‍රතිශත

"කූඩයේ ඇති බිත්තරවලින් 8%ක් නරක් වී ඇත." මෙයින් අදහස් කරන්නේ බිත්තර ගොඩේ සෑම බිත්තර සියයක ම නරක් වූ බිත්තර 8ක් ඇති බව යි. එනම්, නරක් වූ බිත්තර සංඛ්‍යාව සහ මුළු බිත්තර සංඛ්‍යාව අතර අනුපාතය 8 : 100කි. මේ බව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ඇත.

- **ප්‍රතිශතයකට අනුරූප අනුපාතය ලිවීම**

දැන් 30% යන ප්‍රතිශතයට අනුරූප අනුපාතය ලියමු.

30%ට අනුරූප අනුපාතය 30 : 100 වේ.

$30 : 100 = 30 \div 10 : 100 \div 10$

$= 3 : 10$

ඒ අනුව, 30% යන ප්‍රතිශතයට අනුරූප අනුපාතය 3 : 10 වේ.

- **අනුපාතයකට අනුරූප ප්‍රතිශතය ලිවීම**

1 : 4 යන අනුපාතයට අනුරූප ප්‍රතිශතය ලියමු.

අනුපාතයක දෙවන පදය 100ට සමාන වන සේ තුල්‍ය වූ අනුපාතයක් ලිවීමෙන් අනුපාතයට අනුරූප ප්‍රතිශතය ලියා දැක්විය හැකි ය.

$1 : 4 = 1 \times 25 : 4 \times 25$

$= 25 : 100$

එම නිසා 1 : 4 අනුපාතයට අනුරූප ප්‍රතිශතය 25% වේ.

නිදසුන 1

20%ට අනුරූප අනුපාතය ලියන්න.

20% යන්න 20 : 100 ලෙස ලියා දැක්විය හැකි ය.

20 : 100 = 20 ÷ 20 : 100 ÷ 20 = 1 : 5

ඒ අනුව 20% යන ප්‍රතිශතයට අනුරූප අනුපාතය 1 : 5 වේ.

මෙහි දී අනුපාත සරල ම ආකාරයෙන් ලියනු ලැබේ.

නිදසුන 2

$12\frac{1}{2}$%ට අනුරූප අනුපාතය ලියන්න.

$12\frac{1}{2}\% = \frac{12\frac{1}{2}}{100} = 12\frac{1}{2} \div 100 = \frac{25}{2} \times \frac{1}{100} = \frac{25}{200}$

$\frac{25}{200}$ යන්න 25 : 200 ආකාරයට ලිවිය හැකි නිසා,

25 : 200 = 25 ÷ 25 : 200 ÷ 25

= 1 : 8

ඒ අනුව $12\frac{1}{2}$% යන ප්‍රතිශතයට අනුරූප අනුපාතය 1 : 8 වේ.

$12\frac{1}{2}$: 100

$\frac{25}{2}$: 100

25 : 200

1 : 8

නිදසුන 3

2 : 5 අනුපාතයට අනුරූප ප්‍රතිශතය ලියන්න.

2 : 5 = 2 × 20 : 5 × 20

= 40 : 100

ඒ අනුව, 2 : 5 යන අනුපාතයට අනුරූප ප්‍රතිශතය 40% වේ.

නිදසුන 4

3 : 2 අනුපාතයට අනුරූප ප්‍රතිශතය ලියන්න.

3 : 2 = 3 × 50 : 2 × 50

= 150 : 100

ඒ අනුව, 3 : 2 යන අනුපාතයට අනුරූප ප්‍රතිශතය 150% වේ.

නිදසුන 5

1 : 3 අනුපාතය ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

$$1 : 3 = \frac{1}{3} : 1 = \frac{1}{3} \times 100 : 1 \times 100$$

$$= \frac{100}{3} : 100$$

ඒ අනුව, 1 : 3 අනුපාතයට අනුරූප ප්‍රතිශතය $\frac{100}{3}\% \left(33\frac{1}{3}\%\right)$ වේ.

18.3 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රතිශතයට අනුරූප අනුපාතය ලියා දක්වන්න.

(i) 25% (ii) 40% (iii) 45% (iv) 8%

(v) 125% (vi) 300% (vii) $5\frac{1}{2}\%$ (viii) $33\frac{1}{3}\%$

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් අනුපාතයට අනුරූප ප්‍රතිශතය ලියා දක්වන්න.

(i) 1 : 2 (ii) 7 : 20 (iii) 13 : 25 (iv) 27 : 50

(v) 3 : 2 (vi) 9 : 4 (vii) 6 : 5 (viii) 13 : 10

(ix) 1 : 7 (x) 3 : 17

(3) රැස්වීමකට පිරිමි සාමාජිකයෝ 28ක් හා ගැහැණු සාමාජිකයෝ 22ක් සහභාගි වූහ.

(i) රැස්වීමට සහභාගි වූ පිරිමි සාමාජිකයන් සහ මුළු සාමාජිකයන් අතර අනුපාතය ලියා ඊට අනුරූප ප්‍රතිශතය ලියන්න. මෙම ප්‍රතිශතයෙන් දැක්වෙන දේ වචනයෙන් විස්තර කරන්න.

(ii) රැස්වීමට සහභාගි වූ ගැහැණු සාමාජිකයන් හා මුළු සාමාජිකයන් අතර අනුපාතය ලියා එයට අනුරූප ප්‍රතිශතය ලියන්න.

18.4 යම් දෙයක මුළු ප්‍රමාණයෙන් කිසියම් ප්‍රමාණයක් දුන් විට, ඊට අදාළ ප්‍රතිශතය ගණනය කිරීම

යම් යම් ද්‍රව්‍යවල ප්‍රමාණ සංසන්දනය කිරීමට ද සමූහ කිහිපයක ඒවායේ විශාලත්ව සංසන්දනය කිරීමට ද ප්‍රතිශත යොදා ගත හැකි ය. එහි දී සංසන්දනය කරනු ලබන ප්‍රමාණ දෙකෙහි ඒකක සමාන විය යුතු ය.

යම් දෙයක මුළු ප්‍රමාණයෙන්, කිසියම් ප්‍රමාණයක් දුන් විට, ඊට අදාළ ප්‍රතිශතය ගණනය කිරීමට ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

පළමුව අදාළ ප්‍රමාණය මුළු ප්‍රමාණයෙහි භාගයක් ලෙස ලියන්න.
ඉන් පසු එම භාගය 100%න් ගුණ කිරීමෙන් අදාළ ප්‍රතිශතය ලබා ගත හැකි ය.

වෙළෙන්දකු විකිණීම සඳහා ගෙන ආ අඹ ගෙඩි 200න් 30ක් නරක් වී තිබිණි නම්, අඹ තොගයෙන් නරක් වූ ප්‍රතිශතය කොපමණ දැයි සොයමු.

විකිණීම සඳහා ගෙන ආ මුළු අඹ ගෙඩි ගණන $= 200$

එම අඹවලින් නරක් වූ අඹ ගෙඩි ගණන $= 30$

නරක් වූ ප්‍රමාණය මුළු අඹ ගෙඩි ගණනෙහි භාගයක් ලෙස $= \frac{30}{200}$

අඹ තොගයෙන් නරක් වූ ප්‍රතිශතය $= \frac{30}{200} \times 100\ \%$

$= 15\ \%$

නිදසුන 1

A නගරයේ සිට *B* නගරයට ඇති දුර 50 kmකි. මිනිසකු *A* නගරයෙන් පිටත්ව 20 kmක් බස් රථයකින් ද ඉතිරි දුර දුම්රියෙන් ද ගමන් කරයි නම්, බස් රථයෙන් ගමන් කළ දුර ප්‍රමාණය මුළු දුරෙහි ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

බස් රථයෙන් ගමන් කළ දුර මුළු දුරෙහි භාගයක් ලෙස $= \frac{20}{50}$

බස් රථයෙන් ගමන් කළ දුරෙහි ප්‍රතිශතය $= \frac{20}{50} \times 100\ \%$

$= 40\ \%$

18.4 අභ්‍යාසය

(1) පහත දී ඇති අගය යුගලයන්ගෙන් මුලින් දී ඇති අගය දෙවන අගයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

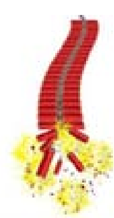
(i) 200gක් 1 kgක (ii) 25 cmක් 1 mක

(iii) 750 mක් 1 kmක (iv) 300 mlක් 1 *l*ක (v) මිනිත්තු 20 ක් පැය 1ක

(2) පන්තියක සිටින මුළු ළමයි ගණන 50ක් වන අතර, ඉන් 30ක් ගැහැනු ළමයි නම් පන්තියේ සිටින ගැහැනු ළමයි සංඛ්‍යාව මුළු සිසුන් සංඛ්‍යාවේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(3) රුපියල් 2000ක් ණයට ගත් පුද්ගලයකු අවුරුද්දකට පසු පොලිය වශයෙන් රුපියල් 250ක් ගෙවයිනම්, එම පොලිය ණය මුදලේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(4) දුලංසා අලුත් අවුරුද්දට දැල්වීම සඳහා මිල දී ගත් රතිඤ්ඤා 25ක තොගයකින් 5ක් පුපුරා නොගියේ නම්, පුපුරා ගිය රතිඤ්ඤා ප්‍රමාණය මුළු රතිඤ්ඤා ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.



(5) ලකුණු 40ක් ලබාදෙන ඇගයීමක් සඳහා කරීම් ලබා ගත් ලකුණු ගණන 36ක් නම්, ඔහු ලබා ගත් ලකුණු ප්‍රමාණය මුළු ලකුණු ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(6) පෙරේරා මහතාගේ මාසික වැටුප රුපියල් 30 000ක් වූ අතර, ඔහු ඉන් රුපියල් 15 000ක් ආහාරපාන සඳහා ද රුපියල් 3000ක් ගමන් වියදම් සඳහා ද ඉතිරිය අනෙකුත් වියදම් සඳහා ද වැය කරයි.

(i) ආහාරපාන සඳහා වැය කරන මුදල, මුළු මාසික වැටුපේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(ii) ගමන් වියදම් සඳහා වැය කරන මුදල, මුළු මාසික වැටුපේ ප්‍රතිශතක් ලෙස දක්වන්න.

18.5 යම් ප්‍රමාණයක්, මුළු ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දුන් විට එම ප්‍රමාණය සෙවීම

පාසලක සිටින මුළු ළමයි ගණන 1500කි. ළමයින්ගෙන් 48% ක් පිරිමි ළමයින් නම්, පාසලේ සිටින පිරිමි ළමයින් ගණන සොයමු.

පාසලේ සිටින මුළු ළමයි ගණන $= 1500$

පිරිමි ළමයි ප්‍රතිශතය $= 48\,\%$

පාසලේ සිටින පිරිමි ළමයි ගණන $= 1500 \times \frac{48}{100}$

$= 720$

නිදසුන 1

පුද්ගලයකු තම මාසික වැටුප වූ රුපියල් 20 000ක මුදලකින් 5% ක් ඉතිරි කරයි නම්, ඔහු ඉතිරි කළ මුදල කීය ද?

මාසික වැටුප = රුපියල් 20 000

ඉතිරි කළ ප්‍රතිශතය $= 5\,\%$

ඉතිරි කළ මුදල = රුපියල් $20\,000 \times \frac{5}{100}$

= රුපියල් 1000

18.5 අභ්‍යාසය

(1) රුපියල් 120ක්ව තිබූ ඉන්ධන ලීටරයක මිල 10%කින් ඉහළ ගියේ නම්, ඉන්ධන ලීටරයක මිල රුපියල් කීයකින් වැඩි වී ද?

(2) ලකුණු 300ක් ලබා දෙන පරීක්ෂණයකින් සමත් වීම සඳහා අවම වශයෙන් එම ලකුණු ගණනින් 60% ක් ලබා ගත යුතු නම්, සමත් වීමේ අවම ලකුණ කුමක් ද?

(3) ආයතනයක සේවයේ යෙදෙන සේවකයන්ගෙන් 15% ක් පිරිමි සේවකයෝ වෙති. ආයතනයේ සේවය කරන මුළු සේවකයන් ගණන 800ක් නම්, පිරිමි සේවකයන් ගණන කීය ද?

(4) පුද්ගලයෙක් ගමනකින් 60%ක් දුම්රියෙන් ද 35%ක් බස් රියෙන් ද ඉතිරිය කුලී රියකින් ද ගමන් කරයි. ගමනේ මුළු දුර 140 kmක් නම්,

(i) දුම්රියෙන් ගමන් කළ දුර සොයන්න.

(ii) බස්රියෙන් ගමන් කළ දුර සොයන්න.

(5) රණසිංහ මහතාගේ මාසික වැටුප රු. 45 000කි. ඔහු ඉන් 30%ක් ආහාරපාන සඳහා ද 20%ක් ගමන් වියදම් සඳහා ද ඉතිරි මුදල් වෙනත් වියදම් සඳහා ද වෙන් කරයි.

(i) ආහාරපාන සඳහා වෙන් කළ මුදල කීය ද?

(ii) ගමන් වියදම් සඳහා වෙන් කළ මුදල කීය ද?

(iii) වෙනත් වියදම් සඳහා වෙන් කළ මුදල කීය ද?

18.6 යම් ප්‍රමාණයක් මුළු ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දුන් විට මුළු ප්‍රමාණය සෙවීම

මුදලකින් 10% ක අගය රුපියල් 250ක් නම්, මුළු මුදල කීය දැයි සොයමු.

$$\text{මුදලින් } 10\% = \text{රුපියල් } 250$$

$$\text{මුදලින් } 1\% = \text{රුපියල් } \frac{250}{10}$$

$$\text{මුදලින් } 100\% = \text{රුපියල් } \frac{250}{10} \times 100$$

$$\therefore \text{ මුළු මුදල} = \text{රුපියල් } 2500$$

නිදසුන 1

පන්තියක ළමයින්ගෙන් 60%ක් පාසලට පැමිණීමට පොදු ප්‍රවාහන සේවය යොදා ගනිති. මෙම පන්තියේ පොදු ප්‍රවාහන සේවය භාවිත නොකරන ළමයි ගණන 16ක් නම්, පන්තියේ සිටින මුළු ළමයි ගණන සොයන්න.

පොදු ප්‍රවාහන සේවය භාවිත නොකරන ළමයින්ගේ ප්‍රතිශතය $= 100\% - 60\% = 40\%$

$$\text{ළමයින්ගෙන් } 40\% = 16$$

$$\text{ළමයින්ගෙන් } 1\% = \frac{16}{40}$$

$$\text{ළමයින්ගෙන් } 100\% = \frac{16}{40} \times 100$$

$$\text{මුළු ළමයි ගණන} = 40$$

18.6 අභ්‍යාසය

(1) පුද්ගලයකුගේ වැටුපෙන් 30%ක් රුපියල් 7200ක් නම් ඔහුගේ වැටුප කීය ද?

(2) එක්තරා වැසි දිනක පාසලක ළමයින්ගේ පැමිණීම 60%ක් විය. එදින පාසල් පැමිණි ළමයි ගණන 420ක් නම්, පාසලේ මුළු ළමයි ගණන සොයන්න.

(3) පුද්ගලයකු ළඟ තිබූ මුදලින් 65%ක් වියදම් කළ පසු ඔහු ළඟ ඉතිරි වූ මුදල රුපියල් 1400කි. ඔහු සතු වූ මුළු මුදල කීය ද?

(4) ලෝහ මිශ්‍රණයක් සාදා ඇත්තේ යකඩ හා තුත්තනාගම් මිශ්‍ර කිරීමෙනි. මිශ්‍රණයෙන් 36%ක් තුත්තනාගම් වන අතර, මිශ්‍ර කළ යකඩ ප්‍රමාණය 160 gක් නම්, මිශ්‍ර ලෝහ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(5) මිනිසෙක් තමා සතු වාහනය විකිණීමෙන් ලද මුදලින් 5%ක් තැරැව්කරුවකුට ලබාදෙයි. එවිට ඔහුට ඉතිරි වූ මුදල රුපියල් 475 000ක් නම්,

(i) වාහනය විකුණූ මිල සොයන්න.

(ii) ඒ සඳහා ගෙවූ තැරැව් ගාස්තුව කීය ද?

(6) කම්හලක සේවයේ යෙදෙන සේවකයන්ගෙන් 40%ක් ගැහැනු වෙති. කම්හලේ සේවයේ යෙදෙන පිරිමි ගණන 75ක් නම් මුළු සේවකයන් ගණන සොයන්න.

(7) රජිතට, ඔහුගේ වෛද්‍යවරයා විසින් මාස 6ක් ඇතුළත ඔහුගේ ස්කන්ධය 9 kgක් ස්කන්ධය අඩු කර ගැනීම සඳහා ආහාර පාලන ක්‍රමවේදයක් පවසන ලදි. 9 kgක් යනු ඔහුගේ මුළු ස්කන්ධයෙන් 10%ක ප්‍රමාණයකි.

(i) රජිතගේ ස්කන්ධය කීය ද?

(ii) නියමිත කාලයේ දී ඔහුගේ ස්කන්ධය 12%කින් අඩු වූයේ නම්, ඔහුගේ දැන් ස්කන්ධය කීය ද?

සාරාංශය

- දෙන ලද ප්‍රමාණයක් මුල් ප්‍රමාණය මෙන් කී ගුණයක් දැයි සංඛ්‍යාවකින් දක්වා ඇති විට, දී ඇති ප්‍රමාණය මුල් ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස ලිවීමට, එම සංඛ්‍යාව 100%න් ගුණ කළ යුතු ය.
- අනුපාතයක දෙවන පදය 100ට සමාන වන සේ තුල්‍ය වූ අනුපාතයක් ලිවීමෙන් අනුපාතයට අනුරූප ප්‍රතිශතය ලියා දැක්විය හැකි ය.
- යම් දෙයකින්, කිසියම් ප්‍රමාණයක් දුන් විට, ඊට අදාළ ප්‍රමාණය මුළු ප්‍රමාණයෙහි භාගයක් ලෙස ලියා එම භාගය 100%න් ගුණ කිරීමෙන් අදාළ ප්‍රතිශතය ලබා ගත හැකි ය.

19 කුලක

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- යම් දෙයක් කුලකයක අවයවයක් වන බව දැක්වීමට හා අවයවයක් නොවන බව දැක්වීමට යොදන සංකේත හඳුනා ගැනීමට,
- අභිශූන්‍ය කුලක හඳුනා ගැනීමට හා ඒ සඳහා යොදන සංකේතය හඳුනා ගැනීමට සහ
- කුලකයක ඇති අවයව සංඛ්‍යාව දැක්වීමට භාවිත කරන සම්මත අංකනය හඳුනා ගැනීමට

හැකියාව ලැබේ.

19.1 කුලක හැඳින්වීම

නිශ්චිතව ම හඳුනා ගත හැකි දෑවලින් යුත් එකතුවක් **කුලකයක්** යනුවෙන් හඳුන්වන බව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ඇත. කුලක සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

(i) ශ්‍රී ලංකාවේ දකුණු පළාතට අයත් දිස්ත්‍රික්කවලින් යුත් කුලකය
(ii) 0ත් 10ත් අතර ඔත්තේ සංඛ්‍යාවලින් යුත් කුලකය
(iii) MATARA යන වචනය සෑදී ඇති අකුරුවලින් යුත් කුලකය

කිසියම් කුලකයකට අයත් දෑ එම කුලකයේ **අවයව** ලෙස හැඳින්වෙන බව ද ඔබ ඉගෙන ඇත. සමහර අවස්ථාවල දී අවයව සඳහා කුලකයේ සාමාජිකයන් යන වචනය ද භාවිත කෙරේ.

කුලකයකට අයත් අවයව සියල්ල හඳුනා ගත හැකි පරිදි ලියා දැක්විය හැකි විට, සඟළ වරහනක් තුළ කොමා යොදා ගනිමින් එම අවයව වෙන් කර ලිවීමෙන් කුලකයක් ලියා දැක්විය හැකි ය.

0ත් 10ත් අතර ඔත්තේ සංඛ්‍යා යන කුලකය A ලෙස නම් කරමු.
එවිට, $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ ලෙස ලියා දැක්විය හැකි ය.

කුලකයක අවයව සඟළ වරහන් තුළ ලිවීමෙන් කුලකයක් ලියා දැක්වීමේ දී එක් අවයවයක් එක් වරක් පමණක් සඟළ වරහන් තුළ ලියනු ලැබේ.

ඔබ උගත් කරුණු සිහිපත් කර ගැනීමට පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කර, ඒවා අතුරින් කුලකයක් නිශ්චිතව අර්ථ දැක්වෙන ප්‍රකාශ ඉදිරියෙන් ✓ ලකුණ ද එසේ නොවන ඒවා ඉදිරියෙන් × ලකුණ ද යොදන්න.

(i) 0ත් 20ත් අතර තුනේ ගුණාකාර

(ii) අවුරුද්දේ මාස

(iii) ලස්සන මල්

(iv) ප්‍රථමක සංඛ්‍යා

(v) උස මිනිස්සුන්

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් කුලකයේ අවයව සියල්ල සඟළ වරහන් තුළ ලිවීමෙන් එම කුලකය නැවත ලියා දක්වන්න.

(i) A = {0ත් 20ත් අතර සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා}

(ii) B = {"මහරගම" වචනයේ අකුරු}

(iii) C = {අවුරුද්දේ දින 31ක් ඇති මාස}

(iv) D = {"41242" සංඛ්‍යාවේ ඉලක්කම්}

(v) E = {ශ්‍රී ලංකාවේ පළාත්}

(3) A යනු 1 සිට 15 තෙක් 2හි ගුණාකාර කුලකය වේ.

(i) මෙම කුලකයේ අවයව නිශ්චිතව ම හඳුනාගත හැකි පොදු ලක්ෂණයක් මගින් කුලකය ලියා දක්වන්න.

(ii) අවයව සඟළ වරහන් තුළ ලිවීමෙන් A කුලකය ලියා දක්වන්න.

19.2 කුලක අංකනය

X = {0ත් 10ත් අතර ඉරට්ට සංඛ්‍යා}

මෙම කුලකයේ අවයව සියල්ල සඟළ වරහන තුළ ලිවීමෙන් X කුලකය ලියා දක්වමු.

$X = \{2,\ 4,\ 6,\ 8\}$

2, 4, 6, 8 යන එක් එක් සංඛ්‍යාව, X කුලකයේ අවයවයක් බව පහත දැක්වෙන ආකාරයට ලිවිය හැකි ය.

"අවයවයක් වේ" වෙනුවට "$\in$" සංකේතය භාවිත කෙරේ.

2 අවයවයක් වේ X කුලකයේ යන්න, $2 \in X$ ලෙස ලියා දක්වනු ලැබේ.

4 අවයවයක් වේ X කුලකයේ යන්න, $4 \in X$ ලෙස ද,

6 අවයවයක් වේ X කුලකයේ යන්න, $6 \in X$ ලෙස ද,

8 අවයවයක් වේ X කුලකයේ යන්න, $8 \in X$ ලෙස ද ලියා දක්වනු ලැබේ.

5, ඉහත X කුලකයේ අවයවයක් නොවේ.

"අවයවයක් නොවේ" වෙනුවට "$\notin$" සංකේතය භාවිත කෙරේ.

5 අවයවයක් නොවේ X කුලකයේ යන්න 5 $\notin X$ ලෙස ලියා දක්වනු ලැබේ.
එලෙස ම, 7 අවයවයක් නොවේ X කුලකයේ යන්න 7 $\notin X$ ලෙස ලියා දක්වනු ලැබේ.

නිදසුන 1

"4 අවයවයක් වේ, සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා කුලකයේ" යන්න කුලක අංකනයෙන් ලියන්න.

4 $\in$ {සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා}

නිදසුන 2

"ගිරවා අවයවයක් නොවේ සිවුපා සතුන් වර්ග කුලකයේ" යන්න කුලක අංකනයෙන් ලියන්න.

ගිරවා $\notin$ {සිවුපා සතුන් වර්ග}

19.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත සඳහන් එක එකක් කියවන ආකාරය ලියා දක්වන්න.

(i) ත්‍රිකෝණය $\in$ {බහු අස්‍ර}
(ii) m $\notin$ {ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ ස්වර අකුරු}
(iii) 8 $\in$ {ඉරට්ට සංඛ්‍යා}
(iv) කැරට් $\notin$ {පලතුරු වර්ග}

(2) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශන අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කර ගෙන, එක් එක් හිස් තැනට $\in$ හෝ $\notin$ හෝ අතුරින් සුදුසු සංකේතය යොදා හිස්තැන් පුරවන්න.

(i) 11 .... {ප්‍රථමක සංඛ්‍යා}
(ii) 15 .... {4හි ගුණාකාර}
(iii) නිල් ...... {දේදුන්නේ වර්ණ}
(iv) අඹ .... {පලතුරු වර්ග}
(v) මාතර ......{බස්නාහිර පළාතේ දිස්ත්‍රික්ක}

(3) පහත සඳහන් ප්‍රකාශන අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කර ගෙන, නිවැරදි ඒවා ඉදිරියෙන් ✓ලකුණ ද වැරදි ඒවා ඉදිරියෙන් x ලකුණ ද යොදන්න.

(i) 7 $\in$ {1, 3, 5, 7, 9}
(ii) 5 $\notin$ {2, 4, 6, 8}
(iii) $a \notin \{a, e, i, o, u\}$
(iv) □ $\notin$ {△, □, ⬠, ⬡}
(v) iii $\in$ {i, ii, v, iv, vi, vii, x}

19.3 කුලකයක අවයව සංඛ්‍යාව

A = {0ත් 10ත් අතර ඔත්තේ සංඛ්‍යා}

මෙම කුලකයේ අවයව සියල්ල සඟළ වරහන් තුළ ලිවීමෙන් A කුලකය ලියා දක්වමු.

$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

A කුලකයේ අවයව ගණන 5කි.

A කුලකයේ අවයව සංඛ්‍යාව $n(A)$ මගින් අංකනය කරනු ලැබේ.

ඒ අනුව $n(A) = 5$

නිදසුන 1

P = {1 සිට 20 තෙක් 3හි ගුණාකාර}. $n(P)$හි අගය සොයන්න.

$P = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$

$\therefore\ n(P) = 6$

නිදසුන 2

P යනු 1ත් 20ත් අතර ඇති 6හි ගුණාකාර සහ Q යනු 1ත් 20ත් අතර ඇති ඉරට්ට සංඛ්‍යා කුලකය වේ.

(i) P සහ Q යන එක් එක් කුලකය අවයව සියල්ල සඟළ වරහන් තුළ ලිවීමෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශනය පිටපත් කර ගෙන නිවැරදි ඒවා සහ වැරදි ඒවා ලියන්න.

(a) $10 \in P$ (b) $10 \notin Q$ (c) $18 \in P$

(iii) $n(P)$ සහ $n(Q)$ සොයන්න.

(i) $P = \{6, 12, 18\}$

$Q = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18\}$

(ii) (a) 10, Pහි අවයවයක් නොවේ.

$\therefore\ 10 \in P$ ප්‍රකාශනය වැරදිය.

(b) 10, Qහි අවයවයක් වේ.

$\therefore\ 10 \notin Q$ ප්‍රකාශනය වැරදි වේ.

(c) 18, Pහි අවයවයක් වේ.

$\therefore\ 18 \in P$ යන්න නිවැරදිය.

(iii) $n(P) = 3$

$n(Q) = 9$

19.2 අභ්‍යාසය

(1) (i) පහත දැක්වෙන එක් එක් කුලකයේ අවයව සියල්ල සඟළ වරහන් තුළ ලිවීමෙන් කුලකය ලියා දක්වන්න.

(a) A = {10ට අඩු ගණින සංඛ්‍යා}

(b) B = {ANURADHAPURA වචනයේ අකුරු}

(c) X = {සතියේ දවස්}

(d) Y = {2ත් 8ත් අතර 5 ගුණාකාර}

(e) P = {32 සිට 38 තෙක් ඇති ප්‍රථමක සංඛ්‍යා}

(f) Q = {ලංකාවේ ප්‍රාථමික පාසලක ඇති ශ්‍රේණි}

(g) M = {30හි ප්‍රථමක සාධක}

(ii) $n(A), n(B), n(X), n(Y), n(P), n(Q), n(M)$හි අගය ලියන්න.

(2) $n(A) = 4$ වූ A මගින් දැක්වෙන කුලකයක්, අවයව නිශ්චිතව ම හඳුනාගත හැකි පොදු ලක්ෂණයක් මගින් ලියා දක්වන්න.

(3) $n(P) = 1$ වූ P මගින් දැක්වෙන කුලකයක්, අවයව නිශ්චිතව ම හඳුනාගත හැකි පොදු ලක්ෂණයක් මගින් ලියා දක්වන්න.

19.4 අභිශූන්‍ය කුලකය

A = {5ත් 15ත් අතර ඉරට්ට ප්‍රථමක සංඛ්‍යා}
මෙම කුලකයේ අවයව සලකා බලමු.

5ත් 15ත් අතර ප්‍රථමක සංඛ්‍යා 7, 11, 13 වේ. මේවා ඉරට්ට ප්‍රථමක සංඛ්‍යා නො වේ. ඒ අනුව, ඉහත A කුලකයට අවයව කිසිවක් නැත. මෙවැනි අවයව කිසිවක් නැති කුලකයක් **අභිශූන්‍ය කුලකය** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

පහත දැක්වෙන එක් එක් කුලකය සලකා බලමු.

B = {1ත් 2ත් අතර පූර්ණ සංඛ්‍යා}

C = {5ත් 10ත් අතර 10 ගුණාකාර}

D = {පාද ගණන 3ට අඩු බහු අස්‍ර}

ඉහත B, C, D කුලකවලට අයත් අවයව කිසිවක් නැති බව පැහැදිලි වේ. එබැවින්, එම එක් එක් කුලකය අභිශූන්‍ය කුලක වේ.

අභිශූන්‍ය කුලකය දැක්වීමට {} හෝ $\varnothing$ යන සංකේත භාවිත කරනු ලැබේ.
ඒ අනුව ඉහත A කුලකය,
$A = \{\}$ හෝ $A = \varnothing$ ලෙස අංකනය කරනු ලැබේ.
එලෙසින් ම,
$B = \{\}$ හෝ $B = \varnothing$ ලෙස දැක්විය හැකි වේ.
මේ අනුව $A = B = \varnothing$ හෝ $A = B = \{\}$ ආකාරයට ලිවිය හැකි ය.

සටහන : අභිශූන්‍ය කුලකයක අවයව ගණන 0 වේ. එනම්, $n(\varnothing) = 0$

19.3 අභ්‍යාසය

(1) පහත සඳහන් එක් එක් කුලකය අභිශූන්‍ය කුලකය වන බව හෝ නොවන බව හෝ ලියා දක්වන්න.

(i) P = {5ට අඩු 5හි ධන ගුණාකාර}
(ii) Q = {0 සිට 10 තෙක් පූර්ණ සංඛ්‍යා}
(iii) R = {1ත් 3ත් අතර ඔත්තේ සංඛ්‍යා}
(iv) S = {"41242" සංඛ්‍යාවේ ඉලක්කම්}
(v) T = {දේදුන්නේ වර්ණ}
(vi) $U = \{0\}$

(2) {පූර්ණ වර්ගය -1 වන සංඛ්‍යා} කුලකය අභිශූන්‍ය කුලකය වේ දැයි කරුණු සහිතව පැහැදිලි කරන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) $M = \{2, 4, 6, 8\}$ කුලකය වේ. හිස්තැන්වලට සුදුසු පරිදි $\in$ හෝ $\notin$ හෝ යොදන්න.

(i) 2 ..... M (ii) 4 ..... M (iii) 3 ..... M
(iv) 6 .....M (v) 7 ..... M (vi) 8 ..... M

(2) අභිශූන්‍ය කුලකය සඳහා උදාහරණ 3ක් ලියන්න.

(3) (i) පහත දැක්වෙන එක් එක් කුලකයේ අවයව සියල්ල සඟළ වරහන් තුළ ලිවීමෙන් නැවත ලියා දක්වන්න.
(a) A = {20ට අඩු ප්‍රථමක සංඛ්‍යා}
(b) B = {'සරසවිය' වචනයේ අකුරු}
(c) C = {ශ්‍රී ලංකාවේ පළාත්}
(d) D = {20ත් 30ත් අතර සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා}
(e) E = {ප්‍රථමක සංඛ්‍යාවක් වන සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා}
(f) F = {3න් හෝ 5න් බෙදෙන 2ත් 16ත් අතර පූර්ණ සංඛ්‍යා}
(ii) $n(A), n(B), n(C), n(D), n(E), n(F)$වල අගය ලියන්න.

(4) $n(P) = 2$ වූ, P මගින් දැක්වෙන කුලකයක් අවයව නිශ්චිතව ම හඳුනා ගත හැකි පොදු ලක්ෂණයක් මගින් ලියා දක්වන්න.

සාරාංශය

- යම් දෙයක් කුලකයක අවයවයක් බව දැක්වීමට $\in$ යන සංකේතය යොදා ගනු ලැබේ.
- යම් දෙයක් කුලකයක අවයවයක් නොවන බව දැක්වීමට $\notin$ යන සංකේතය යොදා ගනු ලැබේ.
- අවයව කිසිවක් නැති කුලකයක් අභිශූන්‍ය කුලකය ලෙස හඳුන්වනු ලබන අතර, එය $\varnothing$ හෝ $\{\ \}$ හෝ මගින් අංකනය කෙරේ.
- A කුලකයේ අවයව සංඛ්‍යාව $n(A)$ මගින් අංකනය කරනු ලැබේ.

වර්ගඵලය

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

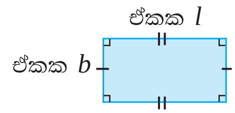
- ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය සඳහා සූත්‍රයක් ලබා ගැනීමට,
- ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට,
- සංයුක්ත තල රූපවල වර්ගඵලය සෙවීමට සහ
- ඝනකයක හා ඝනකාභයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵල සෙවීමට,

හැකියාව ලැබේ.

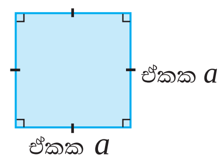
20.1 වර්ගඵලය

පෘෂ්ඨයක් පැතිරී ඇති ප්‍රමාණය එම පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය ලෙස හඳුන්වනු ලබන බව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. සමචතුරස්‍රාකාර ආස්තරයක හා සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරයක වර්ගඵල සෙවීම පිළිබඳවත් ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

දිග ඒකක l හා පළල ඒකක b වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරයක වර්ගඵලය වර්ග ඒකක A ලෙස ගත් විට, $A = lb$ වේ.



පැත්තක දිග ඒකක a වූ සමචතුරස්‍රාකාර ආස්තරයක වර්ගඵලය වර්ග ඒකක A ලෙස ගත් විට, $A = a^2$ වේ.

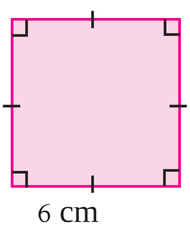


ඔබ ඉගෙනගත් මෙම කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

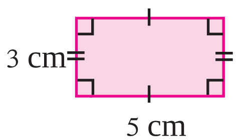
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් තල රූපයේ වර්ගඵලය සොයන්න.

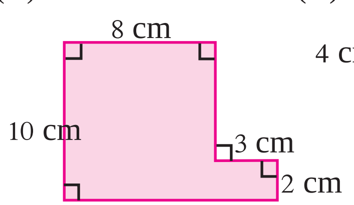
(i)



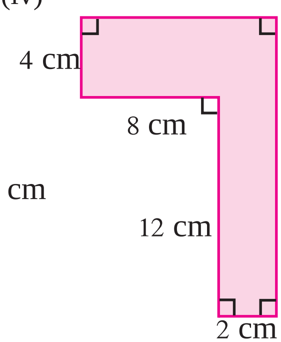
(ii)



(iii)

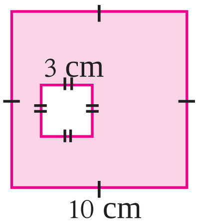


(iv)

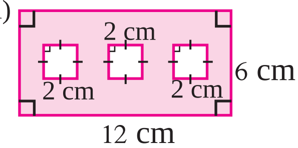


(2) පහත සඳහන් එක් එක් රූපයේ රෝස පාටින් දක්වා ඇති කොටසේ වර්ගඵලය සොයන්න.

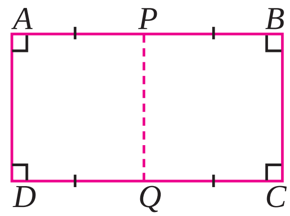
(i)



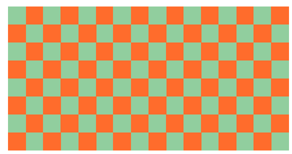
(ii)



(3) *ABCD* සෘජුකෝණාස්‍රය වර්ගඵලයෙන් සමාන කොටස් දෙකකට වෙන් වන සේ *PQ* රේඛාවක් ඇඳ තිබේ. එලෙස සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය සමාන කොටස් දෙකකට බෙදෙන එවැනි රේඛා තුනක් වෙනත් රූප සටහන් තුනක ඇඳ දක්වන්න.



(4) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ගෙබිමක දිග 5 m සහ පළල 3.5 m වේ. මෙම ගෙබිම සඳහා පැත්තක දිග 25 cm වූ සමචතුරස්‍රාකාර පිඟන් ගඩොළු හිඩැස් නැතිව ඇතිරීමට අවශ්‍ය වේ.



(i) සමචතුරස්‍රාකාර පිඟන් ගඩොළෙහි වර්ගඵලය කීය ද?

(ii) ගෙබිමෙහි වර්ගඵලය සොයන්න.

(iii) මේ සඳහා අවශ්‍ය පිඟන් ගඩොළු ගණන කීය ද?

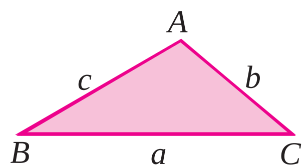
(iv) එක් පිඟන් ගඩොළක මිල රුපියල් 275ක් නම්, පිඟන් ගඩොළු මිල දී ගැනීමට යන මුළු මුදල කීය ද?

20.2 ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය

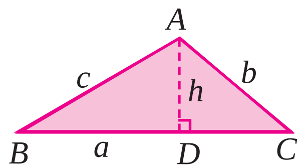
පළමුව අපි ත්‍රිකෝණයක ආධාරකයක් හා එම ආධාරකයට අනුරූප ත්‍රිකෝණයේ උස හඳුනා ගනිමු.

- **ත්‍රිකෝණයක ආධාරකයක් හා එම ආධාරකයට අනුරූප ත්‍රිකෝණයේ උස**

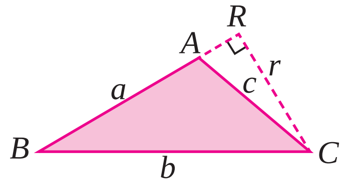
ABC ත්‍රිකෝණයේ ඕනෑ ම පාදයක් එහි ආධාරකයක් ලෙස ගත හැකි ය. එක් එක් ආධාරකයට අනුරූපව ත්‍රිකෝණයේ උස වෙනස් වන ආකාරය පහත විස්තර කර ඇත.



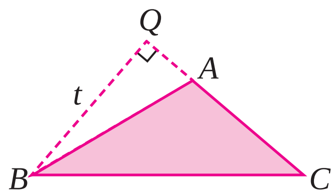
ABC ත්‍රිකෝණයේ ආධාරකය *BC* ලෙස ගත් විට ආධාරකයේ දිග *a* වේ. *BC* ආධාරකයට අනුරූප ත්‍රිකෝණයේ උස සෙවීමට *A* සිට *BC* ට ලම්බ රේඛාවක් ඇඳිය යුතු ය. එම ලම්බ රේඛාව *BC* හමු වන ලක්ෂ්‍යය *D* නම්, *BC* ආධාරකයට අනුරූපව ත්‍රිකෝණයේ උස *AD*හි දිග වේ.



ත්‍රිකෝණයේ ආධාරකය ලෙස AB ගත් විට ඊට අනුරූපව ත්‍රිකෝණයේ උස සෙවීමට C සිට දික් කළ BAට CR ලම්බය ඇඳිය යුතු ය. CRහි දිග r නම්, AB ආධාරකයට අනුරූපව ත්‍රිකෝණයේ උස r වේ.



ඉහත විස්තර කළ ආකාරයට ත්‍රිකෝණයේ ආධාරකය ලෙස CA, ගත් විට ඊට අනුරූප ත්‍රිකෝණයේ උස BQහි දිග වන t වේ.



- **සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය**

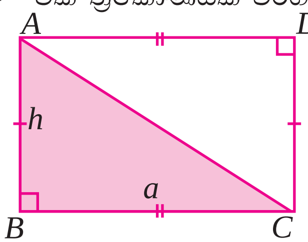
ක්‍රියාකාරකම 1

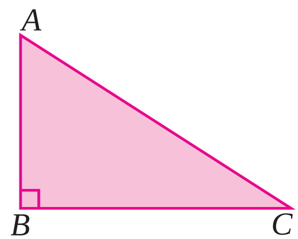
පියවර 1 - සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරයක් කපා ගන්න.

පියවර 2 - A,B,C සහ D ලෙස එහි ශීර්ෂ නම් කරන්න.

පියවර 3 - A සහ C යා කර, එම රේඛාව දිගේ රූපය කපා ගන්න. එවිට AC රේඛාව දිගේ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරය කැපීමෙන් එක සමාන වර්ගඵලයෙන් යුත් ත්‍රිකෝණ දෙකක් ලැබේ.

පියවර 4 - එක් ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය සොයන්න.





ABC සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $ABCD$ සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලයෙන් හරි අඩකි.

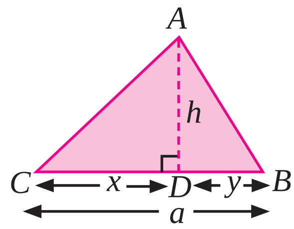
$\therefore$ ABC සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $\Big\}$ $=$ වර්ග ඒකක $\frac{1}{2}\times ABCD$ සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය

$=$ වර්ග ඒකක $\frac{1}{2}\times$ (සෘජුකෝණය සහිත පාද දෙකෙහි ගුණිතය)

$$= \frac{1}{2}\times (BC\times AB) = \frac{1}{2}\times a\times h = \frac{1}{2}ah$$

• සෘජුකෝණී නොවන ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය

➢ *ABC* සුළු කෝණී ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය, ආධාරකය *BC* ලෙස ගැනීමෙන් සෙවීම



මේ සඳහා *ABC* ත්‍රිකෝණයේ *A* ශීර්ෂයේ සිට *BC* පාදයට *AD* ලම්බය ඇඳ ගනිමු. දැන් *ADC* හා *ADB* යනු සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණ දෙකකි.

ADC සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times x \times h$ ද $= \frac{1}{2} xh$

ADB සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times y \times h = \frac{1}{2} yh$

$\therefore$ *ABC* ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $=$ *ADC* සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $+$ *ADB* සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය

$$= \frac{1}{2} xh + \frac{1}{2} yh = \frac{1}{2} h (x + y)$$

එහෙත් $a = (x + y)$ බැවින්,

$$= \frac{1}{2} h \times a = \frac{1}{2} ah$$

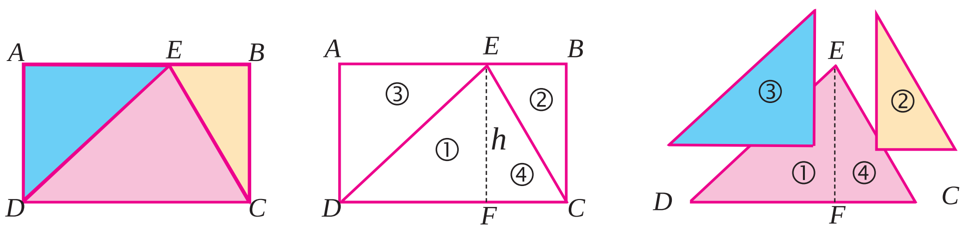
ක්‍රියාකාරකම 2

පියවර 1 - සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කඩදාසියක් ගන්න. රූපයේ පරිදි එය *ABCD* ලෙස නම් කරන්න. එහි *AB* පාදය මත ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍යයක් *E* ලෙස නම් කරන්න.

පියවර 2 - *DE* සහ *CE* යා කරන්න. එවිට *DEC* ත්‍රිකෝණය ලැබේ.

පියවර 3 - *E* සිට *DC*ට ලම්බය ඇඳ, එය *DC* හමු වන ලක්ෂ්‍යය *F* ලෙස නම් කරන්න.

පියවර 4 - *DE* සහ *EC* රේඛා දිගේ රූපය කපා ගන්න.



පියවර 5 - *ECD* ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය සොයන්න.

① සහ ③ ත්‍රිකෝණ දෙකෙහි වර්ගඵලය එකිනෙකට සමාන වේ.

② සහ ④ ත්‍රිකෝණ දෙකෙහි වර්ගඵලය එකිනෙකට සමාන වේ.

$\therefore$ *ABCD* සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය $=$ *AEFD* සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය $+$ *EBCF* සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය

$=$ $2 \times$ *DEF* ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $+$ $2 \times$ *ECF* ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය

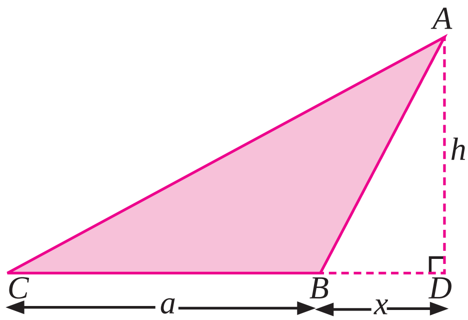
$\therefore$ *ABCD* සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය $= 2 \times$ *ECD* ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය

$\therefore$ ECD ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times ABCD$ සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය

$= \frac{1}{2} \times DC \times CB$

$= \frac{1}{2} \times DC \times EF$ ($CB = EF$ බැවින්)

➢ දැන් අපි *ABC* මහා කෝණී ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය, ආධාරකය *BC* ලෙස ගැනීමෙන් සෙවීම



$ACD\ \Delta$ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times (a + x) \times h$ —— ①

$ABD\ \Delta$ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times x \times h$ —— ②

$ABC\ \Delta$ වර්ගඵලය $=$ $\underbrace{ACD\ \Delta \text{ වර්ගඵලය} - ABD\ \Delta \text{ වර්ගඵලය}}$ $= \frac{1}{2}(a + x) \times h - \frac{1}{2} \times x \times h$

$= \frac{1}{2} h (a + x - x)$

$= \frac{1}{2} ha = \frac{1}{2} ah$

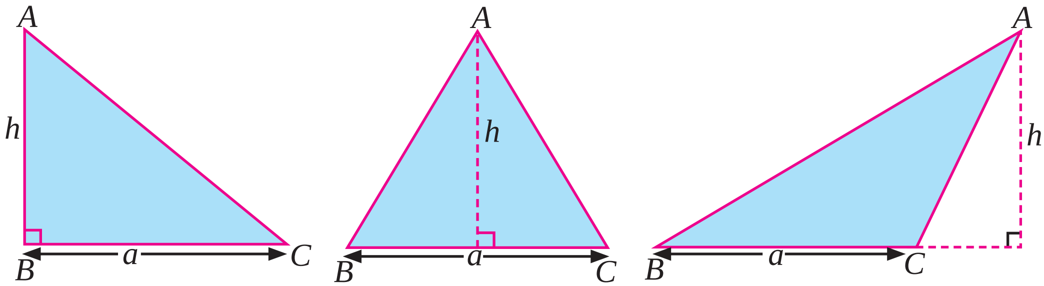
ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times$ ත්‍රිකෝණයේ ආධාරකයක දිග $\times$ එයට අනුරූප ත්‍රිකෝණයේ උස

ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2}$ ආධාරකයේ දිග $\times$ උස ආකාරයට ද ලියනු ලැබේ.

සටහන:

සෘජුකෝණී නොවන ත්‍රිකෝණයක ආධාරකය තෝරා ගැනීමේ දී ත්‍රිකෝණයේ විශාලම කෝණයට සම්මුඛව ඇති පාදය ආධාරකය වශයෙන් තෝරා ගැනීමෙන් ආධාරකය දික් කිරීමෙන් තොරව ලම්බ රේඛාව ඇඳ ගැනීමට හැකි වේ.

ත්‍රිකෝණයක එක් ශීර්ෂයක සිට ඊට සම්මුඛ පාදයට ඇඳි ලම්බය **උච්චය** ලෙස ද, එම සම්මුඛ පාදය **ආධාරකය** ලෙස ද හැඳින්වේ.



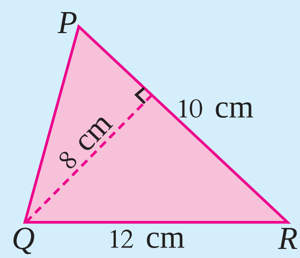
ඉහත ත්‍රිකෝණවල ආධාරකය *BC* පාදය වේ. *h* මගින් දක්වා ඇත්තේ ලම්බ උස (උච්චය) වේ.

ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2}\, ah$

$\therefore$ ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times$ ආධාරකය $\times$ ලම්බ උස (උච්චය) වේ.

නිදසුන 1

රූපයේ දක්වා ඇති *PQR* ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය සොයන්න.



ලම්බය ඇඳ ඇත්තේ *Q* සිට *PR* පාදයට වේ.

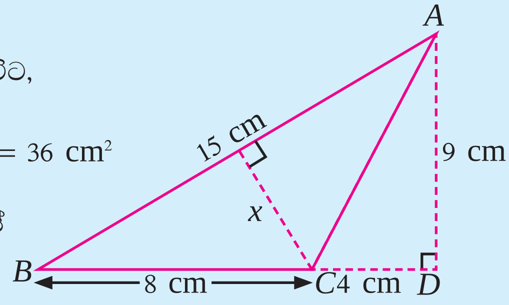
$\therefore$ ආධාරකය *PR* වේ.

$\therefore$ *PQR* Δ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times 10 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$

$= 40 \text{ cm}^2$

නිදසුන 2

රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු අනුව xහි අගය සොයන්න.



ආධාරකය BC හා උච්චය AD, ලෙස ගත් විට,

$$ABC\ \Delta \text{ වර්ගඵලය } = \frac{1}{2} \times 8 \times 9 \text{ cm}^2 = 36 \text{ cm}^2$$

ආධාරකය AB හා ඊට අනුරූප ත්‍රිකෝණයේ උස x ලෙස ගත් විට,

$$ABC\ \Delta \text{ වර්ගඵලය } = \frac{1}{2} \times 15 \times x \text{ cm}^2$$

$ABC\ \Delta$ වර්ගඵලය 36 cm^2ක් බැවින්,

$$\text{එවිට, } \frac{1}{2} \times 15 \times x = 36$$

$$15x = 36 \times 2$$

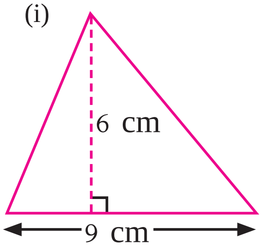
$$x = \frac{36 \times 2}{15}$$

$$\therefore x = 4.8 \text{ cm}$$

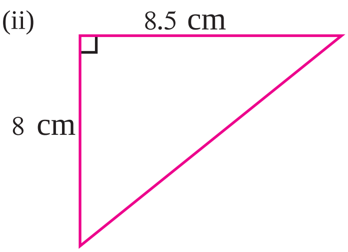
20.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත සඳහන් එක් එක් ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය සොයන්න.

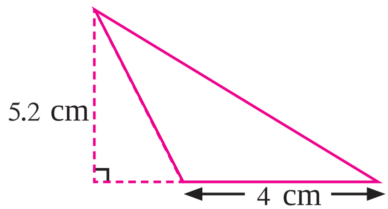
(i)



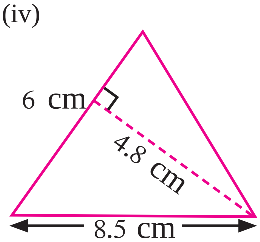
(ii)



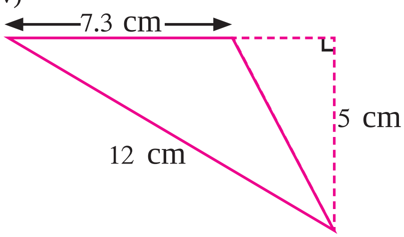
(iii)



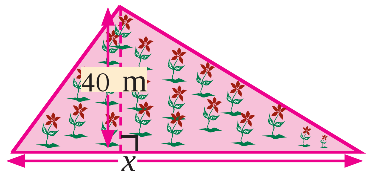
(iv)



(v)

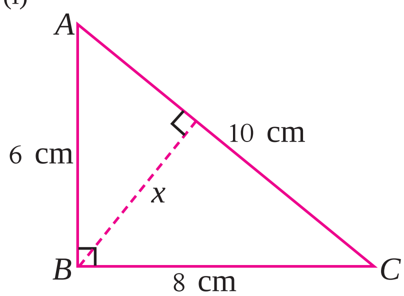


(2) ත්‍රිකෝණාකාර මල් පාත්තියක වර්ගඵලය 800 m^2 වේ. රූපයේ x ලෙස දක්වා ඇති පැත්තෙහි දිග සොයන්න.

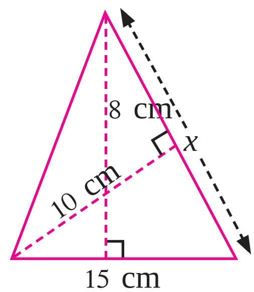


(3) පහත සඳහන් එක් එක් ත්‍රිකෝණයේ x ලෙස දක්වා ඇති දිග සොයන්න.

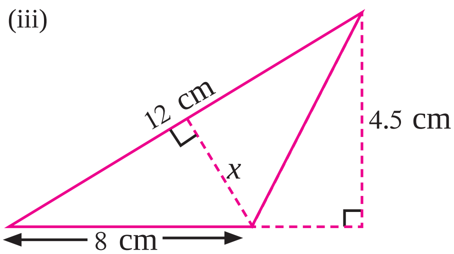
(i)



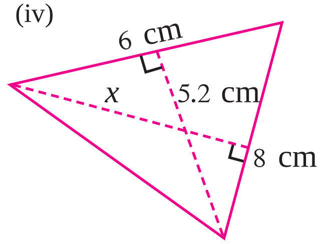
(ii)



(iii)



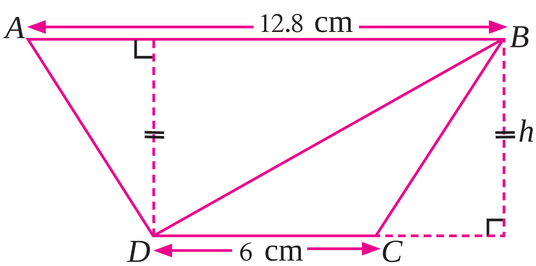
(iv)



(4) දී ඇති රූපයේ BCD ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය 30 cm^2 කි.

(i) hහි අගය සොයන්න.

(ii) ABD ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය සොයන්න.

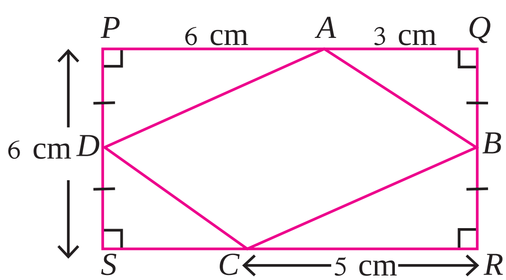


(5) $PQRS$ සෘජුකෝණාස්‍රයේ පාද මත රූපයේ පරිදි A, B, C හා D ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත.

(i) $PQRS$ සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය සොයන්න.

(ii) APD Δ වර්ගඵලය සොයන්න.

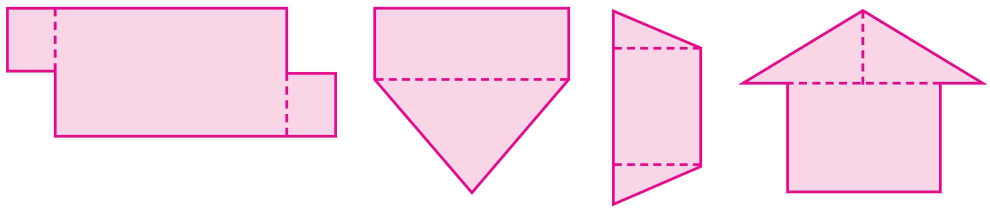
(iii) $ABCD$ චතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය සොයන්න.



20.3 සංයුක්ත තල රූපවල වර්ගඵලය

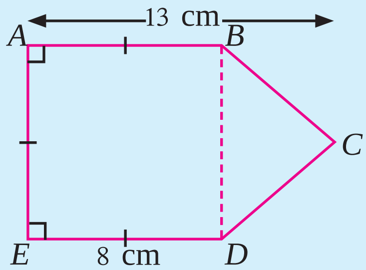
සංයුක්ත තල රූපයක වර්ගඵලය සෙවීමේ දී,

- සංයුක්ත රූපය, වර්ගඵලය සොයා ගත හැකි තල රූප කොටස්වලට වෙන් කරන්න.
- එම එක් එක් කොටසේ වර්ගඵලය සොයා ඓක්‍යය ලබා ගන්න.



නිදසුන 1

රූපයේ දැක්වෙන *ABCDE* තල රූපයේ වර්ගඵලය සොයන්න.



මෙම රූපයේ *BD* යා කිරීමෙන් සමචතුරස්‍රයක් හා ත්‍රිකෝණයක් ලැබේ.

$ABDE$හි වර්ගඵලය $= 8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 64 \text{ cm}^2$

C සිට BDට ලම්බ දුර $= (13 - 8) \text{ cm} = 5 \text{ cm}$

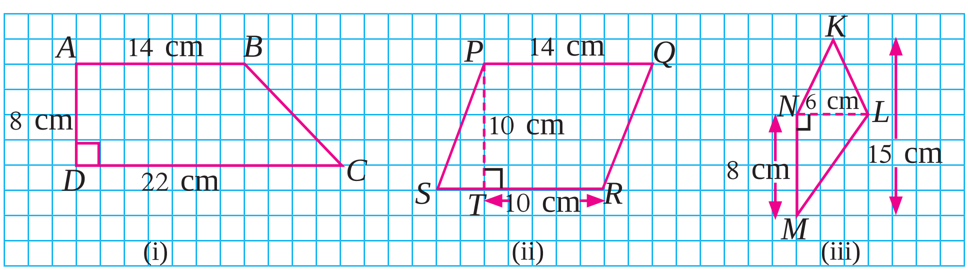
$\therefore BCD \ \Delta$ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \text{ cm}^2 = 20 \text{ cm}^2$

$\therefore$ මුළු රූපයේ වර්ගඵලය $= 64 + 20 \text{ cm}^2$

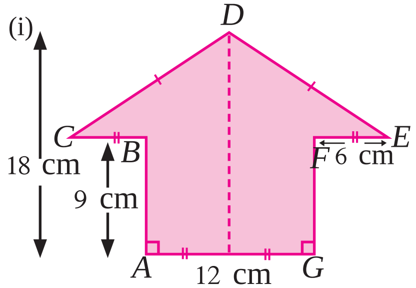
$= 84 \text{ cm}^2$

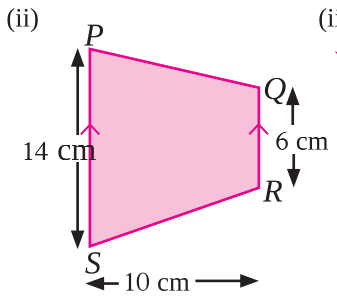
20.2 අභ්‍යාසය

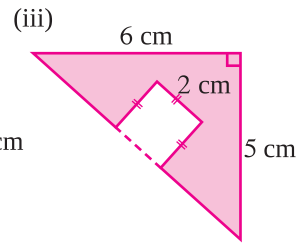
(1) පහත සඳහන් එක් එක් තල රූපයේ වර්ගඵලය සොයන්න.

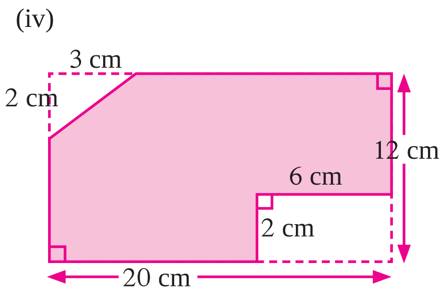


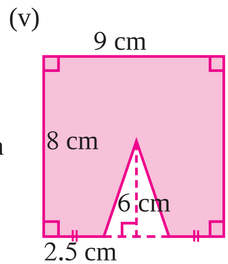
(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ පාට කර දක්වා ඇති කොටසේ වර්ගඵලය සොයන්න.

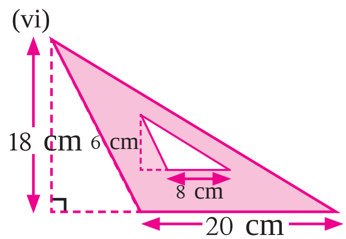




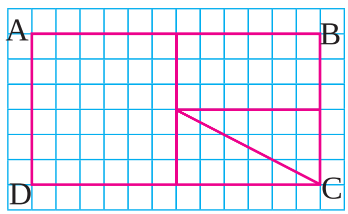








(3) (i) රූපයේ දැක්වෙන *ABCD* සෘජුකෝණාස්‍රය වර්ග කඩදාසියක පිටපත් කර ලකුණු කර ඇති කොටස් හතර කපා වෙන් කර ගන්න.



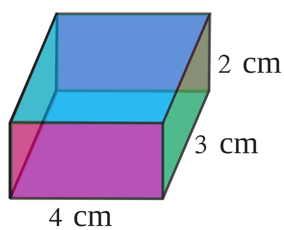
(ii) කපා ගත් කොටස් හතර ම භාවිතයට ගෙන සංයුක්ත තල රූපයක් ලබා ගන්න.

(iii) ඉහත පරිදි ම තවත් *ABCD* සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තර 2ක් කපා සංයුක්ත තල රූප දෙකක් සකසා අලවන්න.

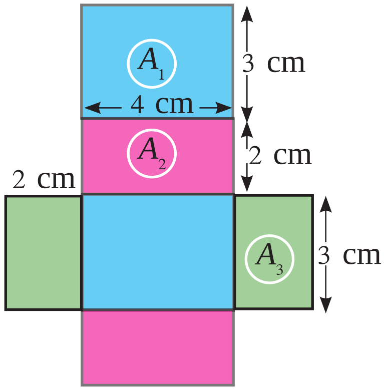
(iv) සැකසූ එක් එක් සංයුක්ත තල රූපයේ වර්ගඵලය හා *ABCD* සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරයේ වර්ගඵලය පිළිබඳ ලබා ගත හැකි සම්බන්ධතාව ලියන්න.

20.4 ඝනකයක හා ඝනකාභයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය

රූපයේ දැක්වෙන ඝනකාභාකාර ඇසුරුමේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සොයමු.

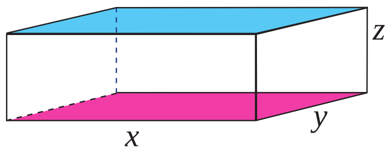


A_1 මුහුණතේ වර්ගඵලය $= 4\ cm \times 3\ cm = 12\ cm^2$
A_2 මුහුණතේ වර්ගඵලය $= 4\ cm \times 2\ cm = 8\ cm^2$
A_3 මුහුණතේ වර්ගඵලය $= 2\ cm \times 3\ cm = 6\ cm^2$
∴ මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය$= 2 \times 12 + 2 \times 8 + 2 \times 6\ cm^2$
$= 24 + 16 + 12\ cm^2$
$= 52\ cm^2$

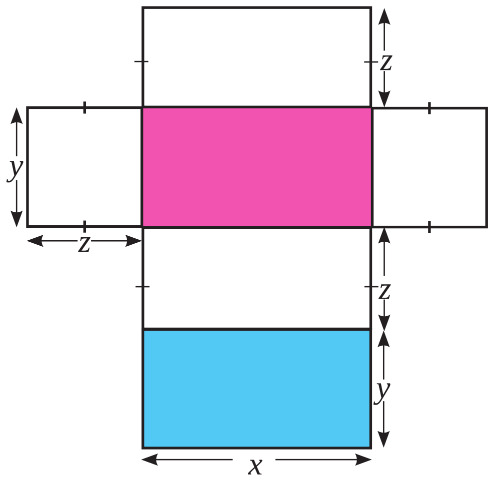


∴ ඝනකාභාකාර ඇසුරුමේ මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය $= 52\ cm^2$

දිග, පළල හා උස පිළිවෙළින් ඒකක x, y හා z වූ ඝනකාභයක් හා එහි පතරම රූපයේ දැක්වේ.



රෝස පාටින් අඳුරු කර ඇති පතුලත් නිල් පාටින් අඳුරු කර ඇති උඩු මුහුණතත් වර්ගඵලයෙන් සමාන බව මෙම රූප නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් පැහැදිලි වේ. ඝනකාභාකාර හැඩැති ගඩොළක් වැනි වස්තුවක් නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් ද එය පැහැදිලි වේ.



මේ ආකාරයට ඝනකාභයක, වර්ගඵලයෙන් සමාන සෘජුකෝණාස්‍රාකාර මුහුණත් යුගලය බැගින් එකිනෙකට වෙනස් මුහුණත් යුගල තුනක් ඇත. මෙම එක් එක් යුගලයට අයත් සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය සෙවීමෙන් ඝනකාභයේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සොයමු.

පතුලේ වර්ගඵලය $= xy$
දිග අතට වූ පැත්තක වර්ගඵලය $= xz$
පළල අතට වූ පැත්තක වර්ගඵලය $= yz$
∴ මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය $= 2\ xy + 2\ xz + 2\ yz$
$= 2\ (xy + xz + yz)$

ක්‍රියාකාරකම 3

(i) පැත්තක දිග a වූ ඝනකයක රූප සටහනක් අභ්‍යාස පොතේ ඇඳ එහි පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සඳහා a ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(ii) දිග, පළල හා උස පිළිවෙළින් a, b හා h වූ ඝනකාභයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සඳහා a, b හා h ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව,

පැත්තක දිග ඒකක a වූ ඝනකයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක $6a^2$ බව ද
දිග, පළල, උස පිළිවෙළින් ඒකක a, b හා h වූ ඝනකාභයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක A නම්,

$A = 2\ (ab + bh + ah)$ බව ද ඔබට ලැබෙන්නට ඇත.

නිදසුන 1

20 cmක් දිග, 15 cmක් පළල, 10 cmක් උස ඝනකාභාකාර හැඩැති පෙට්ටියක් තැනීමට අවශ්‍ය අවම කාඩ්බෝඩ් ප්‍රමාණය සොයන්න.

මෙහි දී අවම වශයෙන් පෙට්ටියේ පෘෂ්ඨ 6හි වර්ගඵලයට සමාන කාඩ්බෝඩ් ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ.

පෘෂ්ඨ 6හි වර්ගඵලය $= 2\ (20 \times 15 + 20 \times 10 + 15 \times 10)\ \text{cm}^2$

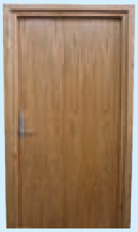
$= 2\ (300 + 200 + 150)\ \text{cm}^2$

$= 2 \times (650)\ \text{cm}^2 = 1300\ \text{cm}^2$

$\therefore$ අවශ්‍ය අවම කාඩ්බෝඩ් ප්‍රමාණය $= 1300\ \text{cm}^2$

නිදසුන 2

දොර පියනක උස 180 cmකි. පළල 80 cmක් හා ලැල්ලේ ඝනකම 2 cmකි. මෙම දොරපියනේ මුළුමනින් ම තීන්ත ආලේප කිරීමට 100 cm^2 ට රුපියල් 5 බැගින් වැය වන මුදල සොයන්න.



දොර පියනේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය $= 2\ (180 \times 80 + 180 \times 2 + 80 \times 2)\ \text{cm}^2$

$= 2\ (14\ 400 + 360 + 160)\ \text{cm}^2$

$= 2\ (14\ 920)\ \text{cm}^2$

$= 29\ 840\ \text{cm}^2$

100 cm^2 ට රුපියල් 5 බැගින් තීන්ත ආලේපයට වියදම $=$ රුපියල් $\dfrac{29840}{100} \times 5$

$=$ රුපියල් 1492

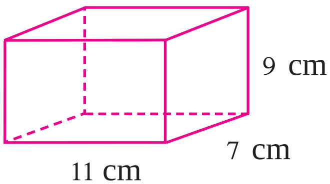
20.3 අභ්‍යාසය

(1) පැත්තක දිග 10 cmක් වූ ඝනකයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සොයන්න.

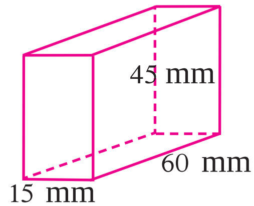
(2) දිග, පළල හා උස පිළිවෙළින් 12 cm, 8 cm හා 5 cm වූ ඝනකාභයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සොයන්න.

(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් ඝනකාභාකාර ඝන වස්තුවේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සොයන්න.

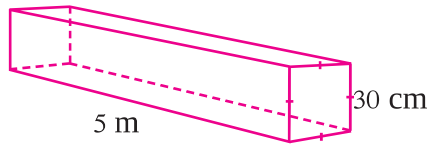
(i)



(ii)

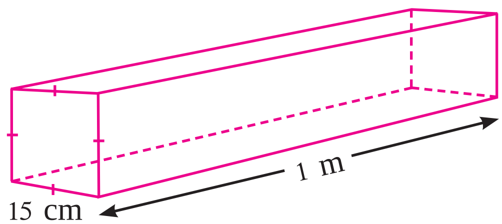


(iii)



(4) පියන රහිත ඝනකාකාර හැඩැති ලෝහ පෙට්ටියක් තැනීමට අවශ්‍ය වේ. එහි පැත්තක දිග 15 cmක් නම්, අවශ්‍ය අවම ලෝහ තහඩුවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සොයන්න.

(5) ඝනකාභාකාර හැඩැති ලී දණ්ඩක මිනුම් රූපයේ පරිදි වේ. මෙම ලී දණ්ඩේ මතුපිට පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සොයන්න.

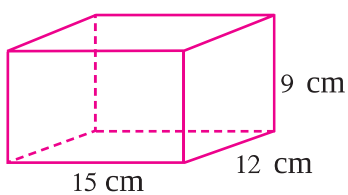


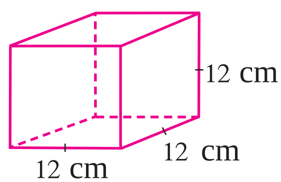
(6) ඝනකාභාකාර හැඩැති වසා ඇති ඇසුරුම් පෙට්ටියක දිග 15 cm, පළල 15 cm හා උස 8 cmකි.

(i) මෙම පෙට්ටියේ එකිනෙකට වෙනස් මුහුණත් දෙකක මිනුම් සහිත දළ රූප සටහන් අඳින්න.

(ii) පෙට්ටියේ මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය 930 cm^2 බව පෙන්වන්න.

(7) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඝනකාභාකාර හා ඝනකාකාර හැඩැති ලී කුට්ටි දෙකකි. මෙම ලී කුට්ටි දෙකේ තීන්ත ආලේප කිරීමට වැය වන තීන්ත ප්‍රමාණ සමාන බව අනිල් පවසයි. මෙම අදහසට ඔබ එකඟ වන්නේ ද පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.





(8) පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය 220 cm^2 වූ, එකිනෙකට වෙනස් මිනුම් ඇති ඝනකාභ දෙකක දිග පළල සහ උස වෙන වෙන ම ලියා දක්වන්න.

සාරාංශය

- ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times$ ආධාරකය $\times$ ලම්බ උස
- පැත්තක දිග ඒකක a වූ ඝනයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක $6a^2$ වේ.
- දිග, පළල සහ උස පිළිවෙළින් ඒකක a, b සහ h වූ ඝනකාභයක සම්පූර්ණ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක $2ab + 2ah + 2bh$ හෝ $2(ab + ah + bh)$ හෝ වේ.

21 කාලය

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- එක ම මොහොතක පෘථිවිය මත ස්ථාන දෙකක පිහිටීම අනුව වේලාව වෙනස් වීම අවබෝධ කර ගැනීමට,
- කාල කලාප ඇසුරෙන් ස්ථානයක සම්මත වේලාව ගණනය කිරීමට සහ
- ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව හඳුනා ගැනීම හා ඊට අනුබද්ධව දිනය වෙනස් වීම පිළිබඳව අවබෝධයක් ඇති කර ගැනීමට

හැකියාව ලැබේ.

21.1 හැඳින්වීම

පහත දැක්වෙන්නේ දිනපතා පළවන පුවත්පතකින් උපුටා ගත් දැන්වීමක කොටසකි.

පුවතක්

''එංගලන්තයේ ලෝඩ්ස් ක්‍රීඩා පිටියේ දී ශ්‍රී ලංකාව හා එංගලන්තය අතර පැවැත්වෙන මීළඟ අන්තර් ජාතික සීමිත ඕවර ක්‍රිකට් තරගය හෙට එංගලන්තයේ වේලාවෙන් ප.ව. 2.30ට ආරම්භ වන අතර එම තරගය රූපවාහිනිය ඔස්සේ සජීව විකාශය වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාවෙන් ප.ව. 8.00 සිට එම තරගය ඔබට නැරඹිය හැකි වේ.''

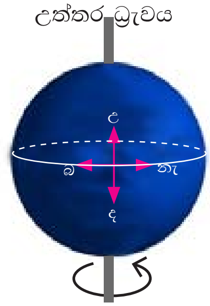
එංගලන්තය
ප.ව. 2.30

ශ්‍රී ලංකාව
ප.ව. 8.00

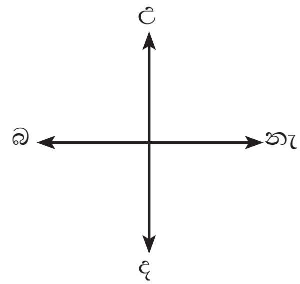
ඉහත දැක්වෙන ප්‍රවෘත්තිය අනුව එංගලන්තයේ වේලාව ප.ව. 2.30 වන විට, ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව එදින ප.ව. 8.00 බව අපට වැටහේ. එක ම මොහොතක දී ලෝකයේ ස්ථාන දෙකක පවතින්නේ වේලාවන් දෙකක් බව ඉහත දැන්වීමෙන් පැහැදිලි වේ.

එක ම මොහොතක දී පෘථිවිය මත එකිනෙකට වෙනස් ස්ථානවල පිහිටීම අනුව වේලාවන් වෙනස් වීම සිදු වන ආකාරය විමසා බලමු.

පෘථිවිය ගෝලාකාර වස්තුවක් වන අතර, ගොඩබිම හා සාගර පිහිටා ඇත්තේ එහි මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ය. පෘථිවියේ එක් විෂ්කම්භයක් අක්ෂය වන පරිදි පැය 24කට වරක් සම්පූර්ණ වටයක් එම අක්ෂය වටා පෘථිවිය භ්‍රමණය වේ. මෙම භ්‍රමණ අක්ෂයේ දෙකෙළවර පිළිවෙළින් උත්තර ධ්‍රැවය හා දක්ෂිණ ධ්‍රැවය ලෙස නම් කර ඇත.



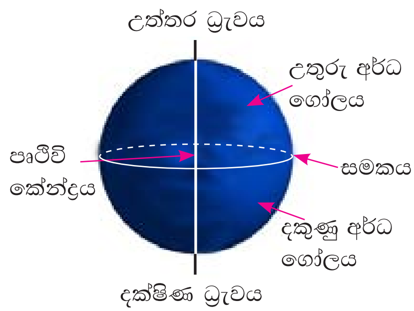
පෘථිවියේ මතුපිට යම් ස්ථානයක සිට ඉර උදා වන දිශාව නැගෙනහිර දිශාව ලෙසත් එයට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව බස්නාහිර දිශාව ලෙසත් කියනු ලැබේ. උත්තර ධ්‍රැවය දෙසට ඇති දිශාව උතුරු දිශාව ලෙසත් දක්ෂිණ ධ්‍රැවය දෙසට ඇති දිශාව දකුණු දිශාව ලෙසත් සැලකේ.



උත්තර ධ්‍රැවය මුදුන වන සේ ඇති අර්ධගෝලය **උතුරු අර්ධගෝලය** ලෙසත් දක්ෂිණ ධ්‍රැවය මුදුන වන සේ ඇති අර්ධගෝලය **දකුණු අර්ධගෝලය** ලෙසත් නම් කර ඇත.

මෙම අර්ධගෝල දෙක වෙන් වන පෘථිවිය මතුපිටින් වැටී ඇති කල්පිත වෘත්තය, **සමකය** ලෙස හැඳින්වේ. සමකයේ කේන්ද්‍රය පෘථිවි ගෝලයේ කේන්ද්‍රය ම වේ.

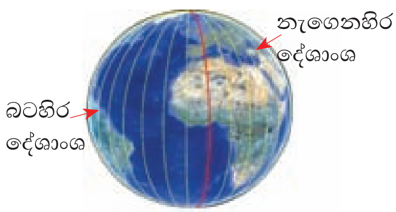
සමකයට සමාන්තර ලෙස පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත පිහිටා ඇති කල්පිත වෘත්ත, **අක්ෂාංශ** ලෙස හැඳින්වේ.

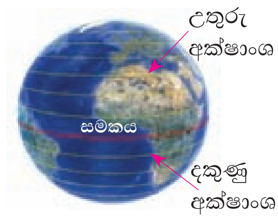


පෘථිවිය තම භ්‍රමණ අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන විට ඉර දෙසට නිරාවරණය වී ඇති කොටසට ඉර එළිය ලැබෙන නිසා එම කොටසට දහවල් කාලයත් ඉතිරි කොටසට රාත්‍රී කාලයත් ඇති වේ. මේ අනුව එක ම මොහොතක පෘථිවියේ පිහිටි එකිනෙකට වෙනස් ස්ථාන දෙකක වේලාවන් එකිනෙකට වෙනස් වේ.

21.2 අක්ෂාංශ හා දේශාංශ

කේන්ද්‍රය පෘථිවියේ කේන්ද්‍රය ම වූ උත්තර ධ්‍රැවය හා දක්ෂිණ ධ්‍රැවය යා කරන පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ වැටී ඇති කල්පිත අර්ධ වෘත්තයක් දේශාංශයක් ලෙස නම් කර ඇත.

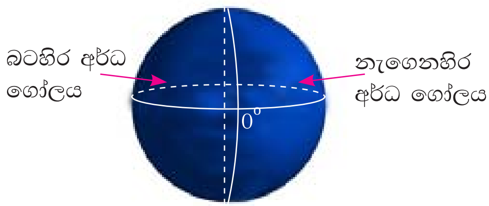




සටහන:

එංගලන්තයේ ග්‍රිනිච් නගරය හරහා වැටී ඇති දේශාංශ රේඛාව **ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න රේඛාව** ලෙස හැඳින්වේ. මෙම දේශාංශය 0^o ලෙස අංකනය කර ඇත. 0^o දේශාංශයේ සිට සමකය ඔස්සේ 180^oකින් පිහිටි දේශාංශය 180^o ලෙස අංකනය කර ඇත.

එංගලන්තයේ ග්‍රිනිච් නගරය හරහා යන දේශාංශය සමක වෘත්තය ඡේදනය කරන ලක්ෂ්‍යය දේශාංශ 0^o ලෙස ගෙන 0^o සිට නැගෙනහිරට හා බටහිරට සමක වෘත්තය අර්ධ වෘත්ත දෙකකට බෙදා ඇත.



0^o සිට 180^o දක්වා නැගෙනහිරට ඇති දේශාංශ **නැගෙනහිර දේශාංශ ලෙසත්** 0^o සිට 180^o දක්වා බස්නාහිරට ඇති දේශාංශ **බටහිර දේශාංශ** ලෙසත් හැඳින්වේ.

උදාහරණයක් ලෙස 0^o දේශාංශය සිට 23^o ක් නැගෙනහිරින් පිහිටා ඇති දේශාංශය 23^o E ලෙස ද 0^o දේශාංශයේ සිට 105^o ක් බස්නාහිරින් පිහිටා ඇති දේශාංශය 105^o W ලෙස ද අංකනය කරනු ලැබේ.

පෘථිවියට තම අක්ෂය වටා එක් වටයක් (360^o) භ්‍රමණය වීමට ගත වන කාලය } = දින 1

= පැය 24

= මිනිත්තු 24×60

ඒ අනුව 1^oකින් භ්‍රමණය වීමට ගත වන කාලය = මිනිත්තු $\frac{24 \times 60}{360}$

= මිනිත්තු 4

එක ම දේශාංශයක පිහිටි ඕනෑ ම ස්ථානයක යම් මොහොතක වේලාව එක ම වේ.

එනම්, 1^oක පරතරයකින් යුත් දේශාංශ දෙකක් අතර කාලයේ වෙනස මිනිත්තු 4කි. උදාහරණ ලෙස 20^o දේශාංශය හා 21^o දේශාංශය අතර කාලයේ වෙනස මිනිත්තු 4කි. පෘථිවිය එක් වටයක් භ්‍රමණය වීම යනු 360^oක් ගෙවා යෑමකි. ඒ සඳහා පැය 24ක කාලයක් ගත වේ.

ඒ අනුව පෘථිවිය පැය 1ක දී ගෙවා භ්‍රමණය වන දේශාංශ ප්‍රමාණය = $\frac{360^o}{24}$

= 15^o

සටහන:

පෘථිවිය බටහිර සිට නැගෙනහිරට දේශාංශ 1^o ක පරතරය තුළ වේලාවේ වෙනස මිනිත්තු 4ක් වන අතර, දේශාංශ 15කින් භ්‍රමණය වීමට යන කාලය පැය 1ක් වේ. පෘථිවිය දේශාංශ 15^o බැගින් කාල කලාප 24කට බෙදා ඇත.

ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න රේඛාව අයත් වන කාල කලාපයේ වේලාව එයට දේශාංශ 15^oක් නැගෙනහිරින් පිහිටා ඇති කාල කලාපයේ වේලාවට වඩා පැයකින් අඩු වේ. මෙසේ වන්නේ පෘථිවි ගෝලය බටහිර සිට නැගෙනහිරට භ්‍රමණය වන නිසා නැගෙනහිර ප්‍රදේශයට කලින් හිරු පායන බැවිනි. එලෙස ම ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න රේඛාව අයත් වන කාල කලාපයේ වේලාව එයට දේශාංශ 15^o බටහිරින් පිහිටා ඇති කාල කලාපයේ වේලාවට වඩා පැයකින් වැඩි වේ.

21.3 ස්ථානීය වේලාව

දී ඇති මොහොතක ග්‍රිනිච් නගරයේ වේලාව **ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න වේලාව** (Greenwich Mean Time - GMT)ලෙස හැඳින්වේ. දී ඇති මොහොතක ග්‍රිනිච් මධ්‍යන්න වේලාව පදනම් කරගෙන ස්ථානයක එම ස්ථානයේ දේශාංශයට අනුව ගණනය කරන කාලය එම ස්ථානයේ **ස්ථානීය වේලාව** යැයි කියනු ලැබේ.

කොළඹ නගරය නැගෙනහිර දේශාංශ 80^o හි පිහිටා ඇතැයි සැලකුව හොත්, ග්‍රිනිච් වේලාව 06 : 00 වන විට කොළඹ නගරයේ ස්ථානීය වේලාව එහි දේශාංශය අනුව සොයමු.

$$\text{දේශාංශ } 15^o \text{ කට කාල පරතරය} = \text{ පැය } 1$$

$$\text{දේශාංශ } 80^o \text{ කට කාල පරතරය} = \text{ පැය } \frac{1}{15} \times 80$$

$$= \text{ පැය } 5\frac{1}{3}$$

$$= \text{ පැය } 5 \text{ මිනිත්තු } 20$$

කොළඹ නගරය ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න රේඛාවට නැගෙනහිරින් පිහිටා ඇති නිසා ග්‍රිනිච් වේලාවට ඉහත කාලය එකතු කළ යුතු වේ.

$$\text{එවිට කොළඹ නගරයේ ස්ථානීය වේලාව} = 06{:}00 + \text{පැය } 5 \text{ මිනිත්තු } 20$$

$$= 11{:}20$$

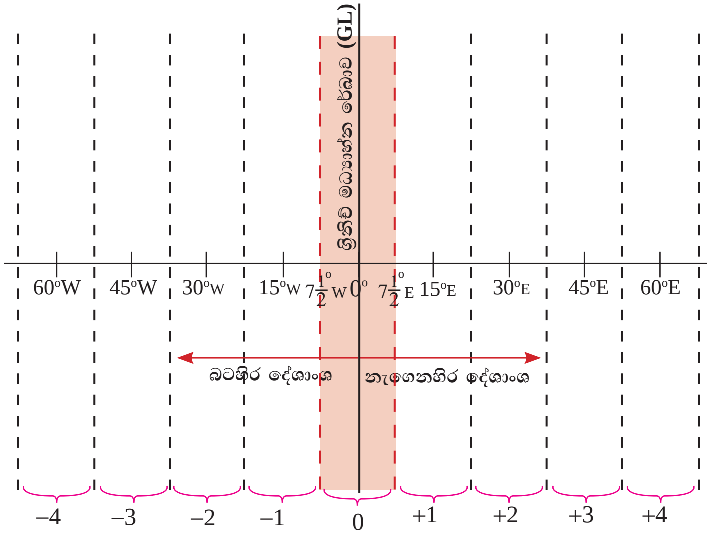
ශ්‍රී ලංකාවේ මඩකලපුව නගරය නැගෙනහිර දේශාංශ 81^oහි පිහිටා ඇතැයි සැලකුවහොත් ග්‍රිනිච් වේලාව 06:00 වන විට මඩකලපුව නගරයේ ස්ථානීය වේලාව 11:24 වේ.

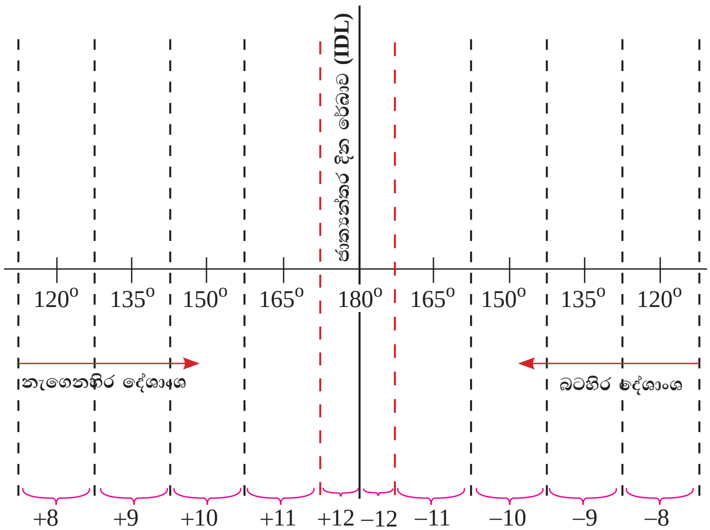
21.4 කාල කලාපවලට අනුව යම් ස්ථානයක සම්මත වේලාව

ශ්‍රී ලංකාව කුඩා රටක් වුවත් ස්ථානීය වේලාව නගරයෙන් නගරයට වෙනස් වන බව අපි දැනටමත් නිරීක්ෂණය කළෙමු. මෙම තත්ත්වය වළක්වා ගැනීමට පෘථිවි පෘෂ්ඨය කාල කලාප කිහිපයකට බෙදා ඇත. එකම කාල කලාපයක ඇති ස්ථානවල එකම මොහොතක එකම කාලයක් ඇති බවට සලකනු ලැබේ.

යම් ස්ථානයක දී ඇති මොහොතක සම්මත වේලාව ගණනය කිරීමට පෘථිවි පෘෂ්ඨය උත්තර ධ්‍රැවයේ සිට දක්ෂිණ ධ්‍රැවය දක්වා විහිදෙන කාල කලාප කිහිපයකට බෙදා ගන්නා

අයුරු පහත රූපයේ දැක්වේ. රූප සටහනේ දේශාංශ සමාන්තර රේඛාවලින් දැක්වීම වඩාත් පහසු වේ.





- $7\frac{1}{2}^{\circ}$ W හා $7\frac{1}{2}^{\circ}$ E අතර පෙදෙස 0 කාල කලාපය ලෙස නම් කර ඇත.

- $7\frac{1}{2}^{\circ}$ E සිට $172\frac{1}{2}^{\circ}$ E දක්වා 15°ක පරතරයක් ඇතිව පිහිටි දේශාංශ අතර පෙදෙස් පිළිවෙළින් +1, +2, +3, ... +11 කාල කලාප ලෙස ද $172\frac{1}{2}^{\circ}$ E සිට 180° E දක්වා ඇති පෙදෙස +12 කාල කලාපය ලෙස ද නම් කර ඇත.

- $7\frac{1}{2}^{o}$ W සිට $172\frac{1}{2}^{o}$ W දක්වා 15^{o}ක පරතරයක් ඇතිව පිහිටි දේශාංශ අතර පෙදෙස් පිළිවෙළින් −1, −2, −3, ... −11 කාල කලාප ලෙස ද $172\frac{1}{2}^{o}$ W සිට 180^{o} W දක්වා ඇති පෙදෙස −12 කාල කලාපය ලෙස ද නම් කර ඇත.

- ඒ අනුව එක් එක් කලාපයක් තුළ පිහිටි සියලු රටවල් දේශාංශ 0^{0}ට සාපේක්ෂව සකසා ගත් සම්මත වේලාවන් භාවිත කරනු ලැබේ.

විශේෂ අවස්ථා කිහිපයක් හැර,

(1) එක් කාල කලාපයක් තුළ පිහිටි ඕනෑ ම ස්ථානයක යම් මොහොතක වේලාව එක ම වේ.

(2) යම් කලාපයක සිට එයට යාබදව නැගෙනහිරෙන් පිහිටි කලාපයක යම් මොහොතක වේලාව පළමු කලාපයේ වේලාවට වඩා පැයකින් වැඩි වන අතර, යාබදව බටහිරින් පිහිටි කලාපයක වේලාව පැයකින් අඩු වේ.

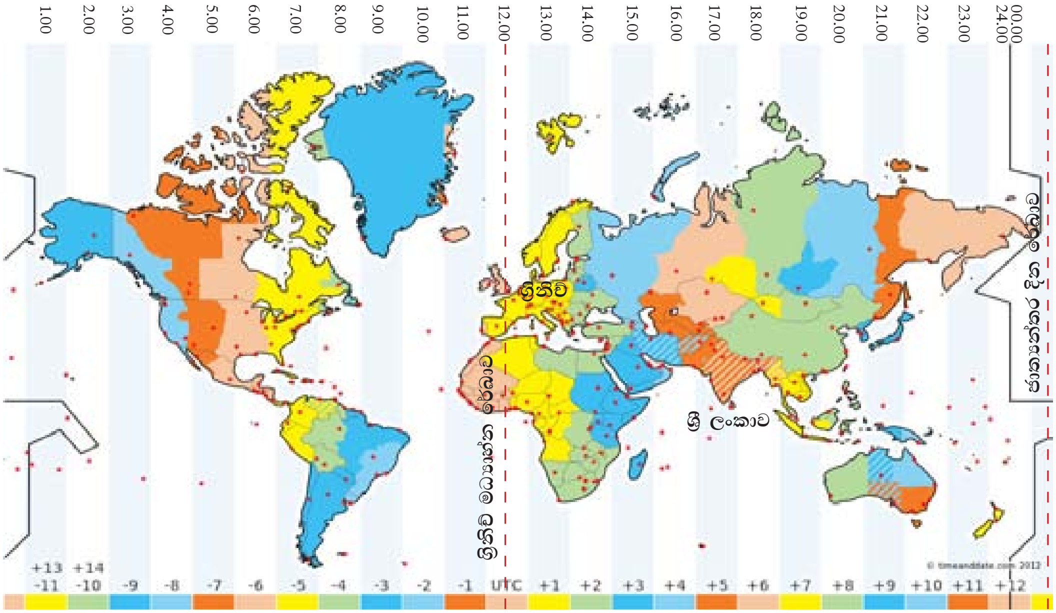
- යම් මොහොතක ග්‍රිනිච් නගරයේ වේලාව එම මොහොතේ **ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න වේලාව** (Greenwich Mean Time - GMT) ලෙස හැඳින්වේ.

- යම් මොහොතක GMT දන්නා විට ලෝකයේ ඕනෑ ම ස්ථානයක වේලාව සොයා ගත හැකි ය. ගෝලීය වෙලාව ප්‍රකාශ කිරීමට GMT බහුලව යොදා ගනු ලැබේ.

- ග්‍රිනිච්හි වේලාව ඉරිදා දිනක පෙ. ව. 11.30 වන විට +12 කාල කලාපයේ වේලාව ඉරිදා ප. ව. 11.30 ද −12 කලාපයේ වේලාව සෙනසුරාදා ප. ව. 11.30 ද වේ. එම නිසා +12 හා −12 කලාප දෙකේ වෙනස පැය 24ක් වේ.

• ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව

180^{o} දේශාංශය හරහා +12 හා −12 කලාපවල වේලාවන් පැය 24කින් වෙනස් වන නිසා මෙම දේශාංශය ගොඩබිම හරහා වැටීමෙන් එක ම රටක රේඛාව දෙපස දින 2ක් වීම වැළැක්වීමට හැකි තාක් ගොඩබිම මගහැර ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව නිර්මාණය කොට ඇත. එය IDL ලෙස ද දක්වනු ලැබේ.



ජාත්‍යන්තර දින රේඛාවේ නැගෙනහිර සිට ජාත්‍යන්තර දින රේඛාවෙන් බටහිරට යන්නෙකුට සම්පූර්ණ දවසක් වැඩිපුර ලැබෙන අතර ජාත්‍යන්තර රේඛාව හරහා විරුද්ධ අතට ගමන් කරන්නකුට සම්පූර්ණ දවසක් අහිමි වේ.

ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදය, ඕස්ට්‍රේලියාව වැනි විශාල රටවල භූමිය කාල කලාප කිහිපයකට ම අයත් වේ. ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ ලොස්ඇන්ජලීස් නගරයේ වේලාවට වඩා ඊට නැගෙනහිරින් පිහිටා ඇති වොෂින්ටන් නගරයේ වේලාව පැය 4කින් වැඩි වේ.

කාල කලාපයක වේලාව හා ග්‍රිනිච් නගරයේ වේලාව අතර වෙනස ඉහත දැක්වෙන ලෝක සිතියමේ දක්වා ඇත.

ඉන්දියාව +5 හා +6 යන කාල කලාප දෙකටම අයත් වන නිසා ග්‍රිනිච් වේලාවත් ඉන්දියාවේ ඕනෑම ස්ථානයක සම්මත වේලාවත් අතර වෙනස පැය $+5\frac{1}{2}$ ලෙස ගැනේ. ශ්‍රී ලංකාව +5 කාල කලාපයට අයත් වන නමුත් ජාත්‍යන්තර සම්බන්ධතා පවත්වා ගැනීමේ පහසුව සඳහා ශ්‍රී ලංකාවේ සම්මත වේලාව ද ඉන්දියාවේ සම්මත වේලාව ම ලෙස භාවිත කෙරේ.

නිදසුන 1

ග්‍රිනිච්හි වේලාව සඳහා ප.ව. 3.24 වන විට, ශ්‍රී ලංකාවේ සම්මත වේලාව ගණනය කරන්න.

I ක්‍රමය

ග්‍රිනිච්හි වේලාව = 15 : 24

ශ්‍රී ලංකාව පිහිටා ඇති කාල කලාපය $+5\frac{1}{2}$ වන නිසා

ශ්‍රී ලංකාව හා ග්‍රිනිච් නගරය අතර කාල පරතරය = පැය $\left(+5\frac{1}{2}\right) - (0)$

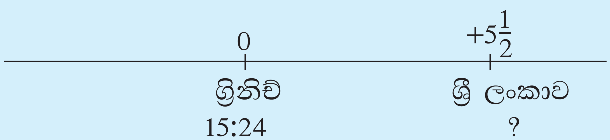
= පැය $\left(+5\frac{1}{2}\right)$

ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව = 15:24 + පැය 5 මිනිත්තු 30

= 20:54 (එම දිනය ම වේ)

ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව සඳහා දින 20:54 හෝ ප.ව. 8.54 වේ.

II ක්‍රමය



ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව = 15:24 + පැය 5 මිනිත්තු 30

= 20:54

ලෝකයේ ප්‍රධාන නගර කිහිපයක් පිහිටා ඇති කාල කලාප හා ග්‍රිනිච් වේලාව 12 : 00 වන විට එක් එක් නගරයේ වේලාවන් 21.1 වගුවේ දක්වා ඇත.

21.1 වගුව

රට (නගරය)	කාල කලාපය + / −	එම රටෙහි වේලාව	රට (නගරය)	කාල කලාපය + / −	එම රටෙහි වේලාව
එංගලන්තය (ලන්ඩන්)	0	12:00	ඕස්ට්‍රේලියාව (මෙල්බන්)	+10	22:00
බංග්ලාදේශය (ඩැකා)	+6	18:00	ජපානය (ඔසාකා)	+9	21:00
ලෙබනනය (බේරූට්)	+2	14:00	ඉතාලිය (රෝමය)	+1	13:00
වියට්නාමය (ෂැනෝයි)	+7	19:00	බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත් (ට්‍රිනිඩෑඩ්)	−4	08:00
ඉන්දියාව (මුම්බායි)	+5 1/2	17:30	කෙන්යාව (නයිරෝබි)	+3	15:00
ඇමෙරිකාව (ලොස්ඇන්ජලීස්)	− 8	04:00	ජර්මනිය (බොන්)	+1	13:00
ශ්‍රී ලංකාව (කොළඹ)	+5 1/2	17:30	පිලිපීනය (මැනිලා)	+8	20:00
පකිස්තානය (කරච්චි)	+ 5	17:00	මැලේසියාව (ක්වාලාලම්පූර්)	+ 8	20:00

යම් කාල කලාපයක පිහිටි A නමැති ස්ථානයක යම් මොහොතක දිනය හා වේලාව දන්නා විට B නමැති වෙනත් කාල කලාපයක පිහිටි ස්ථානයක දිනය හා වේලාව සොයන ආකාරයක් විමසා බලමු.

Aහි වේලාව t ද Bහි වේලාව T ද රටවල් දෙක අතර කාල පරතරය n ද නම්,

පියවර 1 : t = Aහි වේලාව පැය 24 ඔරලෝසුවෙන් ලියා ගන්න.

පියවර 2 : n = Bහි කාල කලාපය (සදිශ සංඛ්‍යාවක් ලෙස) − Aහි කාල කලාපය (සදිශ සංඛ්‍යාවක් ලෙස)

පියවර 3 : $T = t + n$

සටහන

- Tහි අගය +24ට සමාන හෝ අඩු අගයක් නම් Bහි වේලාව එදින ම පැය 24 ඔරලෝසුවෙන් පැය T වේ.
- Tහි අගය 24ට වඩා වැඩි නම් Bහි වේලාව පසු දින පැය 24 ඔරලෝසුවෙන් පැය $T - 24$ වේ.
- Tහි අගය 0 හෝ ඍණ නම් Bහි වේලාව පෙර දින පැය 24 ඔරලෝසුවෙන් පැය $24 + T$ වේ.

නිදසුන 2

ග්‍රිනිච්හි වේලාව සඳුදා ප.ව. 3.24 වන විට, බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත්හි ට්‍රිනිඩෑඩ් නගරයේ වේලාව ගණනය කරන්න. ට්‍රිනිඩෑඩ් නගරය පිහිටා ඇති කාල කලාපය (−4) වේ.

I ක්‍රමය

ග්‍රිනිච්හි වේලාව = 15 : 24.

ට්‍රිනිඩෑඩ් නගරය පිහිටා ඇති කාල කලාපය −4 වන නිසා

කාල පරතරය = (−4) − 0

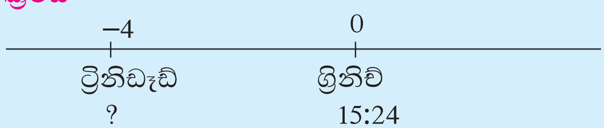
= (−4)

ට්‍රිනිඩෑඩ් නගරයේ වේලාව = 15:24 + (−4) = 15:24 − 4

= 11:24

ට්‍රිනිඩෑඩ් නගරයේ වේලාව සඳුදා දින 11:24 හෝ පෙ.ව. 11.24 වේ.

II ක්‍රමය



ට්‍රිනිඩෑඩ් නගරයේ වේලාව = 15:24 − පැය 4

= 11:24

නිදසුන 3

2017 - 08 - 15 දින ලංකාවේ වේලාව පෙ.ව. 1.15 වන විට චිලී රටෙහි වේලාව ගණනය කරන්න. චිලී රට අයත් වන කාල කලාපය −5 වේ.

I ක්‍රමය

ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව = පෙ.ව. 01.15

චිලී රට අයත් වන කාල කලාපය −5 වන නිසා

රටවල් අතර කාල පරතරය = $(-5) - \left(+5\frac{1}{2}\right)$

$= \left(-10\frac{1}{2}\right)$

චිලී රටෙහි වේලාව = 01 : 15 − පැය 10 මිනිත්තු 30

= − 9 : 15 (පෙර දිනය වේ)

= 24 + (−9 : 15)

= 24 : 00 − 9 : 15

= 14 : 45

අවුරුදු	මාස	දින	පැය	මිනිත්තු
2017	8	15	1	15
−			10	30
2017	8	14	14	45

පැය තීරයේ, 0 < 10 බැවින්, දින තීරයේ දින 1ක්, එනම් පැය 24ක් පැය තීරයට ගෙන යමු.

එවිට පැය 0 + පැය 24 = පැය 24

පැය 24 − පැය 10 = පැය 14

දින 15 − දින 1 = දින 14

ඒ අනුව චිලී රටේ වේලාව 2017 - 08 - 14 දින 14 : 45 හෝ ප.ව. 2 : 45 වේ.

II ක්‍රමය

-5	0	$+5\frac{1}{2}$
චිලී	ග්‍රිනිච්	ශ්‍රී ලංකාව
14 : 45	19 : 45	01 : 15
2017 - 08 - 14	2017 - 08 - 14	2017 - 08 - 15

නිදසුන 4

2017 - 08 - 15 දින ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව ප.ව. 9.15 වන විට ඕස්ට්‍රේලියාවේ සිඩ්නි නගරයේ වේලාව ගණනය කරන්න. ඕස්ට්‍රේලියාවේ සිඩ්නි නගරය අයත් කාල කලාපය +10 වේ.

I ක්‍රමය

ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව = 21 : 15

ඕස්ට්‍රේලියාවේ සිඩ්නි නගරය අයත් කාල කලාපය +10 නිසා

රටවල් අතර කාල පරතරය $= (+10) - \left(+5\frac{1}{2}\right)$

$= \left(+4\ \frac{1}{2}\right)$

සිඩ්නි නගරයේ වේලාව = 21 : 15 + පැය 4 මිනිත්තු 30

= 25 : 45 (පසු දින උදාවී ඇත)

= 25 : 45 − 24 : 00

= 01 : 45

සිඩ්නි නගරයේ වේලාව 2017 - 08 - 16 දින 01 : 45 හෝ පෙ.ව. 01.45 වේ.

	අවුරුදු	මාස	දින	පැය	මිනිත්තු
	2017	8	15	21	15
+				4	30
	2017	8	16	1	45

පැය තීරයේ, පැය 21 + පැය 4 = පැය 25
පැය 25 = දින 1 + පැය 1
පැය 1 පැය තීරයේ ලියා දින 1, දින තීරයට ගෙන ගොස් එම තීරයේ දින ගණනට එකතු කරමු.

II ක්‍රමය

0	$+5\frac{1}{2}$	$+10$
ග්‍රිනිච්	ශ්‍රී ලංකාව	සිඩ්නි
	21 : 15	01 : 45
	2017 - 08 - 15	2017 - 08 - 16

සිඩ්නි නගරයේ වේලාව = 21 : 15 + පැය 4 මිනිත්තු 30

= 01 : 45

2014 - 08 - 16 දින 01 : 45.

සටහන:

- ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදය, ඕස්ට්‍රේලියාව සහ තවත් රටවල දිනකට පැය 12කට වඩා හිරු එළිය ලැබෙන කාලයේ දී වේලාව පැයකින් ඉදිරියට ගෙන යනු ලැබේ.
- මෙම කාලය (DST) සාමාන්‍යයෙන් උත්තර අර්ධ ගෝලයේ පිහිටි රටවල්වලට මාර්තු අග සිට ඔක්තෝම්බර් අග දක්වාත් දක්ෂිණ අර්ධ ගෝලයේ රටවල්වලට ඔක්තෝබර් මුල සිට අප්‍රේල් මුල දක්වාත් පවතී.
- මෙම කාල වකවානු තුළ එම රටවල්වල වේලාව නියම වේලාවට වඩා පැය 1කින් වැඩි කර ලිවිය යුතුය.

21.1 අභ්‍යාසය

(1) 0 කාල කලාපයේ වේලාව මධ්‍යාහ්න 12 වන විට පහත සඳහන් එක් එක් කාල කලාපයේ වේලාව සටහන් කරමින් වගුවේ හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

කාල කලාපය	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12
වේලාව	12:00												

කාල කලාපය	−12	−11	−10	−9	−8	−7	−6	−5	−4	−3	−2	−1	0
වේලාව													12:00

(2) ග්‍රිනිච්හි වේලාව 2016-08-19 සිකුරාදා පැය 18:00 වන විට පහත දැක්වෙන එක් එක් කාල කලාපයේ වේලාව සහ දිනය සටහන් කරන්න.

කලාපය	−11	−6	−3	0	+4	+7	+10	+11
වේලාව				18:00				
දිනය				2016-08-19 සිකුරාදා				

(3) +7 කාල කලාපයේ පිහිටි බැංකොක් නගරයේ වේලාව 16:00 වන විට,
 (i) +12 කාල කලාපයේ පිහිටි නවසීලන්තයේ ඕක්ලන්ඩ් නගරයේ වේලාව
 (ii) +2 කාල කලාපයේ පිහිටි ග්‍රීසියේ ඇතැන්ස් නගරයේ වේලාව
 (iii) −4 කාල කලාපයේ පිහිටි බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත්හි ට්‍රිනිඩෑඩ් නගරයේ වේලාව සොයන්න.

(4) −3 කාල කලාපයේ පිහිටි ග්‍රීන්ලන්තයේ නූක් නගරයේ වේලාව 2016-10-20 දින 01:00 වන විට,
 (i) −6 කලාපයේ පිහිටි ඇමෙරිකාවේ චිකාගෝ නගරයේ වේලාව සහ දිනය
 (ii) +7 කලාපයේ පිහිටි තායිලන්තයේ බැංකොක් නගරයේ වේලාව සහ දිනය සොයන්න.

(5) −8 කාල කලාපයේ පිහිටි කැනඩාවේ වැන්කුවර් නගරයේ වේලාව 2016-10-29 දින 18:00 වන විට,
 (i) ග්‍රිනිච්හි වේලාව සහ දිනය
 (ii) +4 කාල කලාපයේ පිහිටි අබුඩාබි නගරයේ වේලාව සහ දිනය සොයන්න.

(6) +8 කලාපයේ පිහිටි පිලිපීනයේ වේලාව 2016-11-02 දින සඳුදා 19:00 වන විට
 (i) +12 කාල කලාපයේ පිහිටි රටක වේලාව සහ දිනය
 (ii) −12 කාල කලාපයේ පිහිටි රටක වේලාව සහ දිනය
 (iii) −10 කාල කලාපයේ පිහිටි රටක පිහිටි හොනලුලු දූපත්වල වේලාව සහ දිනය සොයන්න.

(7) 2017-05-02 දින ශ්‍රී ලංකාවේ ($+5\frac{1}{2}$) වේලාව 09:30 වන විට ඇමෙරිකාවේ −8 කාල කලාපයේ පිහිටි ලොස් ඇන්ජලීස් නගරයේ දිනය සහ වේලාව සොයන්න.

(8) +4 කාල කලාපයේ පිහිටි ඩුබායි නගරයෙන් 13:00ට ගුවන් ගමනක් ආරම්භ කළ ගුවන් යානයක් +8 කාල කලාපයේ පිහිටි පිලිපීනයේ මැනිලා නගරයට ළඟා වන මොහොතේ එහි වේලාව 20:00 වේ.
 (i) ගුවන් යානය ඩුබායි නගරයෙන් පිටත් වන මොහොතේ මැනිලා නගරයේ වේලාව කීය ද?
 (ii) ගුවන් ගමනට ගත වූ කාලය කොපමණ ද?
 (iii) යානය මැනිලා නගරයට ළඟා වන විට ඩුබායිහි වේලාව කීය ද?

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) ශ්‍රී ලංකාව පිහිටා ඇත්තේ $+5\frac{1}{2}$ කාල කලාපයේ ය. ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාවෙන් 14:30 ට ගුවන් යානයකින් කටුනායක ගුවන් තොටුපළින් ගමන් ආරම්භ කළ දිලීප ලන්ඩන් හරහා බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත්හි ට්‍රිනිඩෑඩ් නගරය වෙත ගමන් කරයි.
 (i) ඔහු පැය 6ක ගුවන් ගමනකින් පසු ලන්ඩන් නගරයට ළඟාවේ. එවිට ඔහුගේ අත තිබූ ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව සටහන් ඔරලෝසුවෙහි දක්වෙන වේලාව කීය ද?
 (ii) ලන්ඩන් නගරය 0 කාල කලාපයේ පිහිටා ඇති නම් ගුවන්යානය ලන්ඩන්වලට ළඟා වන විට ලන්ඩන් නගරයේ වේලාව කීය ද?
 (iii) ඒ අනුව ලන්ඩන් නගරයේ වේලාව අනුව තම ඔරලෝසුවේ වේලාව සකසාගත් දිලීප එම ගුවන් තොටුපළේ පැයක කාලයක් ගත කිරීමෙන් පසු වෙනත් ගුවන් යානයකින් පැය 3ක ගුවන් ගමනකින් පසු බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත් බලා පිටත් වේ. එහි ළඟා වන විට −4 කාල කලාපයේ පිහිටි කොදෙව් දූපත්වල වේලාව කීය ද?

(2) −10 කාල කලාපයේ පිහිටි ඇමරිකාවේ හවායි නගරයෙන් සඳුදා දිනක පෙ.ව 6.00ට පිටත්වන ගුවන් යානයක් IDL පසුකර +9 කාල කලාපයේ පිහිටි ජපානයේ ටෝකියෝ නගරය වෙත ළඟාවන විට එහි වේලාව අඟහරුවාදා පෙ.ව 4.00 වී තිබිණි නම්, ගුවන් ගමනට ගත වූ කාලය සොයන්න.

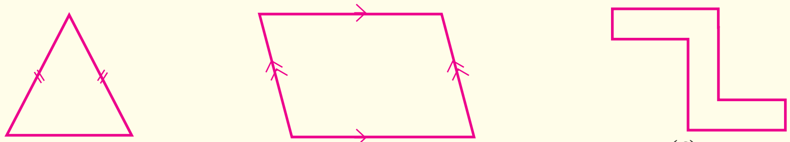
(3) ගුවන් යානයක් +8 කාල කලාපයේ පිහිටි සිංගප්පූරුවේ සිට සඳුදා දිනක ප.ව 3.00 (15:00) ට පිටත්ව ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව හරහා −10 කාල කලාපයේ පිහිටි හොනලූලු දූපත් බලා ගමන් කරයි. ගුවන් ගමන සඳහා පැය 12ක කාලයක් ගතවේ නම් එය හොනලූලු දූපත් වෙත ළඟාවන විට එරට වේලාව සහ දිනය සොයන්න.

සාරාංශය

- එංගලන්තයේ ග්‍රිනිච් නගරය හරහා වැටී ඇති 0° දේශාංශ රේඛාව ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න රේඛාව ලෙස හැඳින්වේ.
- ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න රේඛාවේ සිට දෙපසට $7\frac{1}{2}^{\circ}$ බැගින් වූ 15° ක පරතරයක් 0 කාල කලාපය ලෙස නම් කෙරේ.
- ශ්‍රී ලංකාව $+5\frac{1}{2}$ කාල කලාපයේ පිහිටා ඇති අතර ග්‍රිනිච් නගරයේ වේලාවට වඩා පැය 5 මිනිත්තු 30ක් ඉදිරියෙන් සිටී.
- නැගෙනහිර දේශාංශවල පිහිටි + කාල කලාපවල වේලාව ග්‍රිනිච් නගරයේ වේලාවට වඩා වැඩි වන අතර බටහිර දේශාංශවල පිහිටි − කාල කලාපවල වේලාව ග්‍රිනිච් නගරයේ වේලාවට වඩා අඩු වේ.
- ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව හරහා දිනය එක් දවසකින් වෙනස් වේ.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය 2

(1)



(a) (b) (c)

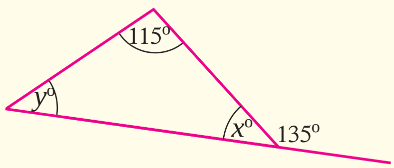
a, b සහ c තල රූප අතුරින්,

(i) ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය ඇති තල රූප මොනවා ද?

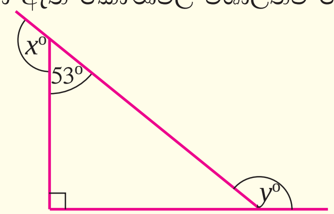
(ii) භ්‍රමක සමමිතිය ඇති තල රූප මොනවා ද?

(2) පහත සඳහන් එක් එක් රූපවල x හා y මගින් දක්වා ඇති කෝණවල විශාලත්ව සොයන්න.

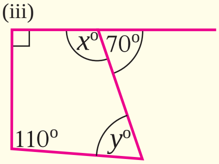
(i)



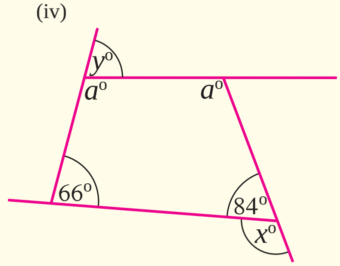
(ii)



(iii)



(iv)



(3) සුළු කරන්න.

(i) $\frac{3}{5} \times \frac{20}{27}$ (ii) $1\frac{3}{7} \times 14$ (iii) $12 \times 2\frac{3}{8}$ (iv) $4\frac{1}{6} \times 1\frac{3}{5}$

(v) $\frac{6}{7} \div \frac{2}{3}$ (vi) $\frac{7}{12} \div 1\frac{3}{4}$ (vii) $3\frac{2}{11} \div 2\frac{1}{7}$ (viii) $16 \div 4\frac{4}{7}$

(4) සංඛ්‍යා යුගල කිහිපයක ගුණිතය x වන සේ පහත දී ඇති සටහනේ x, y, z සඳහා ගැළපෙන සංඛ්‍යා සොයන්න.

$4.1 \times 9 = x$

$4.5 \times y = x$

$1.25 \times z = x$

(5) බිස්කට් පෙට්ටියක ස්කන්ධය 1.02 kgකි. එවැනි පෙට්ටි 15ක ස්කන්ධය සොයන්න.

(6) රෙදි මීටරයක මිල රුපියල් 52.75කි. එම වර්ගයේ රෙදි 12.5 mක මිල කීය ද?

(7) රේන්ද පටියක දිග 18.6 mකි. එම රේන්ද පටිය සමාන කැබලි හයකට කැපූ විට එක් කැබැල්ලක දිග කොපමණ ද?

(8) 137.43 mක් දිග ලණුවක් 12.27 mක් බැගින් දිග කැබලිවලට කපනු ලැබේ. කැපිය හැකි උපරිම කැබලි ගණන සොයන්න.

(9) රූපයේ දැක්වෙන ඍජුකෝණාස්‍රාකාර බිත්ති සැරසිල්ල වටා රන්වන් පාට නූලක් අලවා ඇත.

(i) අලවා ඇති නූලේ මුළු දිග කොපමණ ද?

(ii) මෙවැනි සැරසිලි 16ක් තැනීම සඳහා අවශ්‍ය අවම නූල් ප්‍රමාණය සොයන්න.

(iii) නූල් 1 mක මිල රුපියල් 12.80ක් නම්, ඉහත සැරසිලි 16 සඳහා අවශ්‍ය නූල් ගැනීමට වැය වන මුදල සොයන්න.

(10) $A : B = 4 : 3$ හා $B : C = 6 : 5$ වේ. $A : B : C$ සොයන්න.

(11) P හා Q රසකැවිලි නිෂ්පාදන ආයතන දෙකක්, එක්තරා කැවිලි වර්ගයක් සඳහා පිටි, සීනි හා මාගරින් මිශ්‍ර කරන අනුපාත පහත වගුවේ දැක්වේ.

අනුපාත / ආයතනය	පිටි : සීනි	සීනි : මාගරින්
P	2 : 1	3 : 2
Q	3 : 2	5 : 4

(i) P ආයතනයේ නිෂ්පාදිත කැවිලි වර්ගයේ පිටි : සීනි : මාගරින් අනුපාතය සොයන්න.

(ii) Q ආයතනයේ නිෂ්පාදිත කැවිලි වර්ගයේ පිටි : සීනි : මාගරින් අනුපාතය සොයන්න.

(iii) පැණි රසින් වැඩි කැවිලි නිෂ්පාදනය කරනු ලබන්නේ කවර ආයතනයේ දැයි හේතු සහිතව දක්වන්න.

(12) x මගින් දැක්වෙන සංඛ්‍යාවේ පස්ගුණයෙන් දෙකක් අඩු කර, ලැබෙන පිළිතුරේ තුන් ගුණයට 7ක් එකතු කළ විට 61 ලැබේ.

(i) ඉහත තොරතුරු ඇසුරෙන් සමීකරණයක් ගොඩනගන්න.

(ii) ගොඩනැගූ සමීකරණය විසඳන්න.

(13) එක්තරා රසකැවිලි පැකට්ටුවක ස්කන්ධය ග්‍රෑම් m වේ. එවැනි පැකට්ටු 12ක්, 300 gක ස්කන්ධයක් ඇති පෙට්ටියක අසුරා ඇත. ඉහත පරිදි අසුරන ලද පෙට්ටි 3ක මුළු ස්කන්ධය $13\frac{1}{2}$ kgකි. සමීකරණයක් ගොඩනගා විසඳීමෙන් රසකැවිලි පැකට්ටුවක ස්කන්ධය සොයන්න.

(14) පහත සඳහන් භාග හා අනුපාත ප්‍රතිශත ලෙස ලියන්න.

(i) $\frac{3}{5}$ (ii) $\frac{80}{150}$ (iii) $\frac{1500}{4500}$ (iv) 3 : 2 (v) 3 : 5

(15) පන්තියක සිසුන්ගෙන් 60%ක් චාරිකාවකට සහභාගි විය. එම පන්තියේ මුළු සිසුන් ගණන 45ක් නම්, චාරිකාවට සහභාගි නොවූ සිසුන් ගණන කීය ද?

(16) එක්තරා බැංකුවක් රුපියල් 75 000ක ණය මුදලක් සඳහා වර්ෂයකට රුපියල් 10 750ක පොලී මුදලක් අය කෙරෙයි. එම පොලී මුදල ණය මුදලේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස ලියන්න.

(17) ප්‍රවාහනයේ දී සිදු වූ හදිසි තත්ත්වයක් හේතුවෙන් බිත්තර තොගයකින් 16%ක් බිඳී විනාශ විය. එලෙස විනාශ වූ බිත්තර ගණන 208ක් නම්,

(i) තොගයේ තිබූ මුළු බිත්තර ගණන සොයන්න.

(ii) ඉතිරි වූ බිත්තර ගණන කීය ද?

(18) $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$

$B = \{$"POLONNARUWA" යන වචනයේ අකුරු$\}$

$C = \{3, 6, 9, 12, 15\}$

(i) $\in$, $\notin$ යන සංකේත අතුරින් ගැළපෙන සංකේතය යොදා හිස් තැන් සම්පූර්ණ කර ලියන්න.

- 5 ..... A
- 9 C
- 18 C
- N ..... B
- 17 ..... A
- B ..... B

(ii) $n(A)$, $n(B)$ හා $n(C)$ ලියන්න.

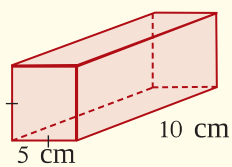
(19) $D = \{$10ට වැඩි ඉරට්ට ප්‍රථමක සංඛ්‍යා$\}$

(i) D කුලකය ලියන්න.

(ii) $n(D)$ කීය ද?

(iii) D කුලකය හැඳින්විය හැකි සුවිශේෂ නම ලියන්න.

(20) (a) ඝනකයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය 150 cm^2කි. එහි දාරයක දිග සොයන්න.



(b) (i) රූපයේ දැක්වෙන ඝනකාභාකාර හැඩැති ලී කුට්ටියේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සොයන්න.

(ii) ඉහත ඝනකාභාකාර හැඩැති ලී කුට්ටිය ඝනක දෙකක් ලැබෙන සේ කපා වෙන් කරනු ලැබේ. ඉන් එක් ඝනකයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය කීය ද?

(iii) (ii) හි පිළිතුර අනුව ඝනකයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ඝනකාභයේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලයෙන් හරි අඩක් වන්නේ ද? යන්න ලියා දක්වන්න.

22 පරිමාව හා ධාරිතාව

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- ඝනකයක හා ඝනකාභයක පරිමාව සඳහා සූත්‍ර ලබා ගැනීමට,
- ඝනකයක පරිමාව හා ඝනකාභයක පරිමාව සූත්‍ර භාවිතයෙන් සෙවීමට,
- පරිමා ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට,
- පරිමාව හා ධාරිතාව යනු කුමක් දැයි හඳුනා ගැනීමට සහ
- ධාරිතාව නිමානය කිරීමට

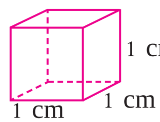
හැකියාව ලැබේ.

22.1 පරිමාව

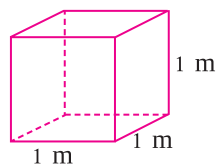
7 ශ්‍රේණියේ දී පරිමාව පිළිබඳව උගත් කරුණු නැවත සිහිපත් කර ගනිමු.

යම්කිසි වස්තුවක් අවකාශයේ පිහිටීම සඳහා අවශ්‍ය ඉඩ ප්‍රමාණය එම වස්තුවේ **පරිමාව** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. ඝන සෙන්ටිමීටරය සහ ඝන මීටරය යනු පරිමාව මැනීම සඳහා භාවිත කරන ඒකක දෙකකි.

පැත්තක දිග 1 cmක් වූ ඝනකයක පරිමාව ඝන සෙන්ටිමීටර එකකි ($1\ \text{cm}^3$).

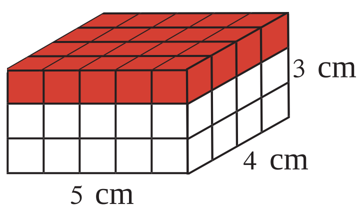


විශාල පරිමාවක් මැනීමට පැත්තක දිග 1 mක් වූ ඝනකයක පරිමාව ඒකකය ලෙස යොදා ගනු ලැබේ. එහි පරිමාව ඝන මීටර එකකි ($1\ \text{m}^3$).



රූපයේ දැක්වෙන ඝනකාභයේ ඉහළ ම තට්ටුවේ කුඩා ඝනක 5×4ක් එනම්, 20ක් ඇත.

එවැනි තට්ටු 3ක් ඇති බැවින්, කුඩා ඝනක 20×3ක් එනම්, 60ක් ඇත.



එබැවින්, මෙම ඝනකාභයේ පරිමාව $60\ \text{cm}^3$ක් වේ.

ඝනකාභයක පරිමාව = දිග × පළල × උස

ඝනකයක පරිමාව = දිග × පළල × උස
= පැත්තක දිග × පැත්තක දිග × පැත්තක දිග

ඝනකයක හෝ ඝනකාභයක පරිමාව සෙවීමේ දී එහි දිග, පළල සහ උස එකම ඒකකයෙන් ලිවිය යුතු ය.

මෙම කරුණු තවදුරටත් සිහිපත් කර ගැනීමට පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයට පිළිතුරු සපයන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) දිග, පළල සහ උස පිළිවෙළින් 10 cm, 8 cm හා 4 cm වූ ඝනකාභයක පරිමාව සොයන්න.

(2) පැත්තක දිග 6 cm වූ ඝනකයක පරිමාව සොයන්න.

(3) ඇසුරුම් පෙට්ටියක දිග 1.8 mකි. පළල 1 mකි. එහි උස 70 cmකි. මෙම පෙට්ටියේ පරිමාව ඝන මීටරවලින් සොයන්න.

(4) පරිමාව 120 cm^3ක් වන ඝනකාභයක දිග, පළල හා උස පිළිවෙළින් 8 cm, 5 cm හා 3 cmකි. එම පරිමාව ම ඇති නමුත් දිග, පළල, උස පළමු ඝනකාභයේ එම මිනුම්වලට වඩා වෙනස් වූ ඝනකාභ තුනක දිග, පළල, උස වෙන වෙන ම ලියන්න.

(5) පරිමාව 70 cm^3 වූ ඝනකාභයක පතුලේ වර්ගඵලය 35 cm^2 වේ. එහි උස සොයන්න.

(6) පරිමාව 160 cm^3 වූ ඝනකාභයක උස සහ පළල පිළිවෙළින් 4 cm හා 5 cm නම්, එහි දිග කීය ද?

(7) ඝනකයක පරිමාව 8 m^3කි. එහි පැත්තක දිග කීය ද?

22.2 ඝනකයක පරිමාව සහ ඝනකාභයක පරිමාව සඳහා සූත්‍ර

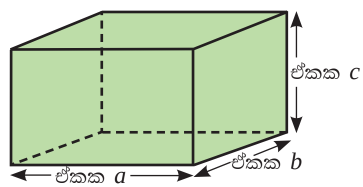
- **ඝනකාභයක පරිමාව සඳහා වූ සූත්‍රය**

දිග ඒකක a, පළල ඒකක b සහ උස ඒකක c වූ ඝනකාභයක පරිමාව ඝන ඒකක V නම්, ඝනකාභයේ පරිමාව සඳහා සූත්‍රයක් ලබා ගනිමු.

ඝනකාභයේ පරිමාව = දිග × පළල × උස

$\therefore V = a \times b \times c$

$V = abc$



මෙහි දී ඝනකාභයේ පතුලේ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක A නම්,

$A = a \times b$

$V = a \times b \times c$ බැවින්, $a \times b$ සඳහා A ආදේශ කරමු.

$V = A \times c$ ලෙස ද දැක්විය හැකි ය.

එනම්, ඝනකාභයේ පරිමාව = පතුලේ වර්ගඵලය × උස

ඝනකාභයක දිග ඒකක a, පළල ඒකක b හා උස ඒකක c නම් ද, පතුලේ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක A ද ඝනකාභයේ පරිමාව ඝන ඒකක V ද නම්,

$V = abc$ සහ

$V = Ac$ ද වේ.

• ඝනකයක පරිමාව සඳහා වූ සූත්‍රය

ඉහත පරිදිම පැත්තක දිග ඒකක a වූ ඝනකයක පරිමාව සඳහා සූත්‍රයක් ලබා ගනිමු.

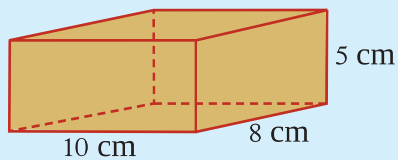
> ඝනකයක පරිමාව = (පැත්තක දිග × පැත්තක දිග × පැත්තක දිග) බැවින්,
> පැත්තක දිග ඒකක a වූ ඝනකයක පරිමාව ඝන ඒකක V ලෙස ගත් විට,
> $V = a \times a \times a$ වේ.
> එනම්, $V = a^3$

නිදසුන 1

ඝනකාභයක දිග, පළල සහ උස පිළිවෙළින් 10 cm, 8 cm හා 5 cm වේ.

(i) මෙම ඝනකාභයේ පරිමාව සොයන්න.

(ii) මෙම ඝනකාභයේ පරිමාවට සමාන පරිමාවක් ඇති වෙනත් ඝනකාභයක පතුල සමචතුරස්‍රාකාර වේ. එහි උස 4 cm නම්, පතුලේ පැත්තක දිග සොයන්න.



(i) $V = abc$ බැවින්,

ඝනකාභයේ පරිමාව $= 10 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$

$= 400 \text{ cm}^3$

(ii) **I ක්‍රමය**

$V = A \times c$ බැවින්,

පතුලේ වර්ගඵලය × උස = පරිමාව

$$A \times 4 = 400$$

$$\therefore A = \frac{400}{4} = 100$$

පතුල සමචතුරස්‍රාකාර නිසා, පැත්තක දිග $= \sqrt{100}$ cm

$= 10$ cm

II ක්‍රමය

ඝනකාභයේ පතුල සමචතුරස්‍රාකාර බැවින්, දිග හා පළල a ලෙස ගත් විට,

පරිමාව $V = a \times a \times c$ වේ. මෙහි $V = 400$, $c = 4$ බැවින්,

$$a \times a \times 4 = 400$$

$$a \times a = \frac{400}{4} = 100$$

$$a \times a = 10 \times 10$$

$$\therefore a = 10$$

∴ පතුලේ පැත්තක දිග = 10 cm

පැත්තක දිග 1 mක් වූ ඝනකයක පැත්තක දිග සෙන්ටිමීටරවලින් 100 cmක් වේ. එම නිසා එහි පරිමාව $= 100\ cm \times 100\ cm \times 100\ cm$

$= 1\ 000\ 000\ cm^3$

එනම්, $1\ m^3 = 1\ 000\ 000\ cm^3$

සටහන:

ඝන අඩි සහ කියුබ් යන ඒකක ද පරිමාව මැනීම සඳහා සාමාන්‍ය භාවිතයේ යොදා ගනු ලැබේ.

ඝන අඩි 100 = කියුබ් 1

22.1 අභ්‍යාසය

(1) ඝනක හා ඝනකාභ කිහිපයක මිනුම් පහත වගුවේ දක්වා ඇත. වගුව පිටපත් කරගෙන හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

දිග	පළල	උස	පරිමාව
8 cm	6 cm	5 cm	....
12 cm	....	10 cm	$1200\ cm^3$
1.5 m	0.5 m	0.6 m	....
6 m	6 m	....	$216\ m^3$
$\frac{3}{4}$ m	$\frac{2}{5}$ m	$\frac{2}{3}$ m	....
1 m	$\frac{1}{2}$ m	40 cm	....

(2) ඝනකයක එක් මුහුණතක වර්ගඵලය $36\ cm^2$කි. එම ඝනකයේ,

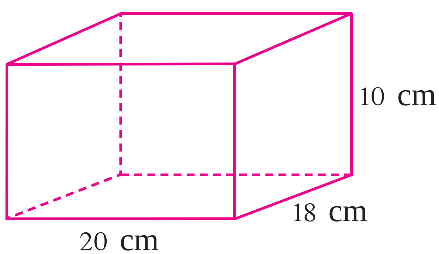
(i) දාරයක දිග සොයන්න.

(ii) පරිමාව සොයන්න.

(3) ඝනකාභයක පතුලේ වර්ගඵලය $1300\ cm^2$කි. එහි පරිමාව $65\ 000\ cm^3$ක් නම් උස මීටරවලින් සොයන්න.

(4) ඝනකාභාකාර ටැංකියක පරිමාව $3600\ cm^3$කි. එහි උස, පළල සහ දිග අනුයාත පූර්ණ වර්ග වේ. එහි දිග, පළල හා උස සොයන්න (3600, ප්‍රථමක සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියා ගන්න).

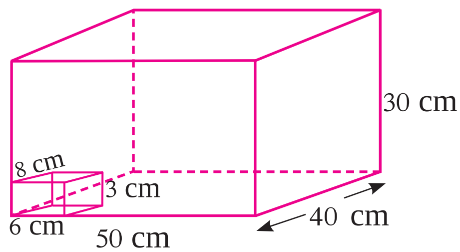
(5) රූපයේ දැක්වෙන ඝනකාභාකාර ඇසුරුමට පැත්තක දිග 5 cmක් වූ ඝනකාකාර ලී කුට්ටි ඇසිරීමට අවශ්‍යව ඇත. එසේ ඇසිරිය හැකි උපරිම ලී කුට්ටි ගණන සොයන්න.



(6) දිග, පළල සහ උස පිළිවෙළින් 4 cm, 3 cm, 2cm වූ ඝනකාභ 50ක් ඇසිරිය හැකි අවම පරිමාවක් ඇති ඝනකාභාකාර හැඩය ඇති පෙට්ටියක දිග, පළල සහ උස සොයන්න.

(7) පැත්තක දිග 10 cmක් වූ ඝන ලෝහ ඝනකයක් උණු කර, ලෝහ අපතේ නොයන පරිදි කුඩා ඝන ලෝහ ඝනක 8ක් සාදන ලදි. කුඩා ඝනකයක පැත්තක දිග සොයන්න.

(8) රූපයේ දැක්වෙන 50 cm × 40 cm × 30 cm මිනුම් ඇති පෙට්ටියට 8 cm × 6 cm × 3 cm මිනුම් ඇති සබන් පෙට්ටි ඇසිරීමට අවශ්‍ය වී ඇත. සබන් පෙට්ටි තට්ටු 10ක් උසට ඇසිරීමට උපදෙස් දී ඇත. එසේ ඇසිරිය හැකි උපරිම සබන් පෙට්ටි සංඛ්‍යාව සොයන්න.

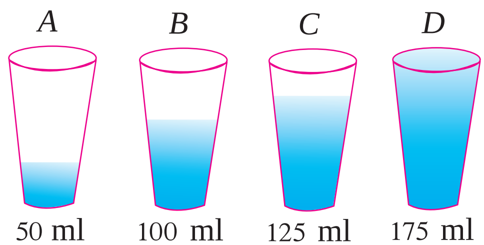


22.3 ධාරිතාව

එදිනෙදා කටයුතුවල දී ඔබට දක්නට ලැබෙන ද්‍රව්‍යය කිහිපයක රූපසටහන් පහත දැක්වේ. ඒවා සෑම එකක ම මිලිලීටර යම් ගණනක් සඳහන් ව ඇත.

විවිධ ද්‍රව ප්‍රමාණ මැනීම සඳහා මිලි ලීටර, ලීටර යන ඒකක භාවිත කරන බවත්, 1000 mlක් යනු 1 *l*ක් බවත් 7 ශ්‍රේණියේ දී ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත. ද්‍රව ද අවකාශයේ යම්කිසි ඉඩක් වෙන් කර ගන්නා බැවින්, යම්කිසි ද්‍රව ප්‍රමාණයකට පරිමාවක් ඇත.

A, *B*, *C* සහ *D* ලෙස නම් කර ඇති වීදුරු භාජන හතරක් තුළ බීම වත්කර ඇති ආකාරය රූපසටහනින් දැක්වේ.



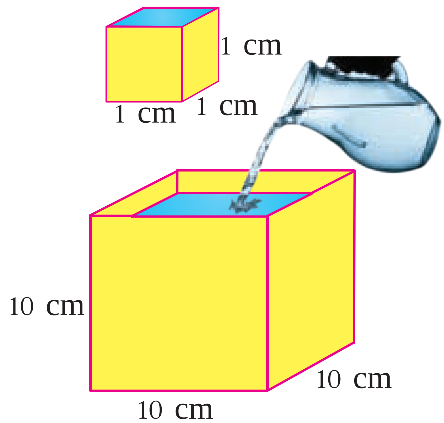
A, B සහ C වීදුරු සම්පූර්ණයෙන් පුරවා නැත. එහෙත් D වීදුරුව සම්පූර්ණයෙන් පුරවා ඇත. A වීදුරුවේ ඇති බීම පරිමාව 50 mlකි. D වීදුරුවේ ඇති බීම පරිමාව 175 mlකි. තව ද D වීදුරුවට දැමිය හැකි උපරිම බීම ප්‍රමාණය 175 mlකි. මෙම ප්‍රමාණය D වීදුරුවේ ධාරිතාව වේ.

කිසියම් භාජනයක් සම්පූර්ණයෙන් ම පිරවීමට අවශ්‍ය ද්‍රව ප්‍රමාණයේ පරිමාව එම භාජනයේ **ධාරිතාව** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

මේ අනුව භාජනයක් තුළ සම්පූර්ණ ඉඩ ප්‍රමාණය එහි "ධාරිතාව" වන බව පැහැදිලි ය. ධාරිතාව ප්‍රමාණාත්මක ව දැක්වීමේ දී ද්‍රව පරිමා මනින ඒකක වන ml, l භාවිත කෙරෙයි. ඒ අනුව, එදිනෙදා භාවිත කරන සමහර භාජනවල ධාරිතාව එම භාජනවල සටහන් කර ඇත. තවත් විටෙක, භාජනයේ ඇති ද්‍රව පරිමාව සටහන් කර ඇත.

• පරිමාවේ ඒකක සහ ධාරිතාවේ ඒකක අතර සම්බන්ධතාව

පරිමාව සහ ධාරිතාව මනින ඒකක අතර සම්බන්ධතාවක් ඇත. පැත්තක දිග 1 cmක් වූ ඝනකාකාර භාජනයකට පිරවිය හැකි උපරිම ද්‍රව පරිමාව 1 ml වේ.



$\therefore$ 1 cm × 1 cm × 1 cm = 1 ml

1 cm^3 = 1 ml

පරිමාව 1 cm^{3}ක් වූ භාජනයක ධාරිතාව 1 ml වේ.

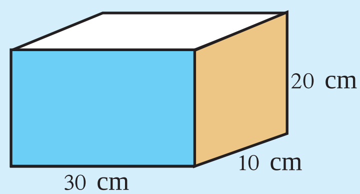
එලෙසම 10 cm × 10 cm × 10 cm = 1000 ml

1000 cm^3 = 1 l

පරිමාව 1000 cm^{3}ක් වූ භාජනයක ධාරිතාව 1 l වේ.

නිදසුන 1

රූපයේ දැක්වෙන ඝනකාභාකාර භාජනයේ ධාරිතාව සොයන්න.



මෙම භාජනයේ පරිමාව = 30 × 10 × 20 cm^3
= 6000 cm^3
$\therefore$ ධාරිතාව = 6000 ml
= 6 l

නිදසුන 2

ජල ටැංකියක ධාරිතාව 6000 l වේ. එය සම්පූර්ණයෙන් ම පිරවූ පසු දිනකට ජලය 800 l බැගින් දින හතරක් ද, දිනකට ජලය 1200 lක් බැගින් දින දෙකක් ද භාවිතයට ගන්නා ලදි. දින 6 නිම වූ පසු ටැංකියේ ඉතිරි ජල පරිමාව සොයන්න.

පළමු දින 4 දී භාවිත කළ ජල පරිමාව $= 800\ l \times 4 = 3200\ l$

ඉතිරි දින 2 දී භාවිත කළ ජල පරිමාව $= 1200\ l \times 2 = 2400\ l$

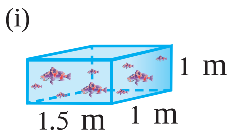
$\therefore$ භාවිතයට ගත් මුළු ජල පරිමාව $= 3200 + 2400\ l$

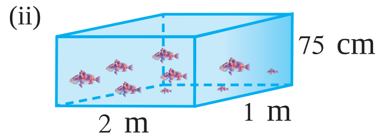
$= 5600\ l$

$\therefore$ ඉතිරි ජල පරිමාව $= 6000\ l - 5600\ l = 400\ l$

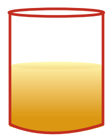
22.2 අභ්‍යාසය

(1) රූපයේ දැක්වෙන එක් එක් මාළු ටැංකියේ ධාරිතාව ලීටරවලින් සොයන්න.

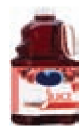




(2) ධාරිතාව 12 l වූ ටැංකියක තෙල් 3 l 800 mlක් ඇත. ටැංකිය සම්පූර්ණයෙන් පිරවීමට තවත් කොපමණ තෙල් ප්‍රමාණයක් එයට දැමිය යුතු ද?



(3) භාජනයක ධාරිතාව 150 mlකි. එය සම්පූර්ණයෙන් ම බීම වර්ගයකින් පුරවා එම බීම විශාල බෝතලයකට දමනු ලැබේ. මේ ආකාරයට වාර දහයක් දැමූ විට විශාල බෝතලයේ ඇති බීම ප්‍රමාණය ලීටර කීය ද?



(4) බෝතලයක බෙහෙත් දියර 1300 mlක් ඇත. එයින් ධාරිතාව 65 mlක් වූ කුඩා කෝප්පවලට බෙහෙත් 50 ml බැගින් වත් කරනු ලැබේ. එසේ පිරවිය හැකි උපරිම කෝප්ප ගණන සොයන්න.

(5) ධාරිතාව 20 lක් වූ භාජනයක් සම්පූර්ණයෙන් ම කිරිවලින් පුරවා ඇත. මෙම කිරිවලින් 8 l 800 mlක් යෝගට් සෑදීමට ද, 10 l 800 mlක් මුදවන ලද කිරි හට්ටි සැකසීමට ද යොදාගන්නා ලදි. ඉහත යොදාගැනීම්වලින් පසු ඉතිරි වන කිරි ප්‍රමාණය කොපමණ දැයි සොයන්න.

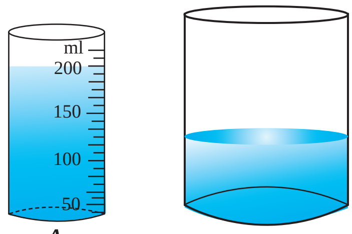
(6) පැත්තක දිග 15 cm වන ඝනකාකාර හැඩැති භාජනයකට පිරවිය හැකි උපරිම ජල පරිමාව මිලිලීටර කීය ද?

(7) පතුලේ වර්ගඵලය 800 cm^2 වන ඝනකාභාකාර හැඩැති භාජනයකට ජලය 4.8 lක් දැමූ විට ජල කඳ නගින උස සොයන්න.

(8) දිග, පළල සහ උස පිළිවෙළින් 4 m, 2.5 m සහ 0.8 m වූ ඝනකාභාකාර හැඩැති භාජනයෙහි ධාරිතාව සොයන්න.

22.4 ධාරිතාව නිමානය කිරීම

ක්‍රමාංකනය කර ඇති A භාජනයට ජලය 200 mlක් පුරවා එම ජලය B භාජනයට දැමූ පසු ජල මට්ටම රූපයේ පරිදි වේ. මේ අනුව B භාජනයේ ධාරිතාව නිමානය කරමු.



B භාජනය, එහි ජල මට්ටමට ඇති උස මෙන් තුන් ගුණයක් පමණ උස බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

$\therefore$ B භාජනයේ ධාරිතාව $= 3 \times 200$ ml

$= 600$ ml

ක්‍රියාකාරකම 1

පියවර 1 - පරිසරයෙන් සපයා ගත හැකි විනිවිද පෙනෙන, ක්‍රමාංකනය නොකළ සිලින්ඩරාකාර හැඩැති භාජන කීපයක් ද ක්‍රමාංකනය කර ඇති භාජන කිහිපයක් ද ප්‍රමාණවත් පරිදි ජලය ද සපයා ගන්න (වීදුරුව, බෝතලය, ප්ලාස්ටික් කෝප්ප වැනි භාජන).

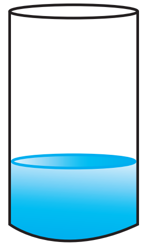
පියවර 2 - ක්‍රමාංකනය කළ භාජනයකින් මැනගත් ජල ප්‍රමාණයක් ක්‍රමාංකනය නොකළ භාජනයකට දමා එහි ජල මට්ටමට උස නිරීක්ෂණය කරන්න.

පියවර 3 - භාජනයේ සම්පූර්ණ උස ඉහත නිරීක්ෂණය කළ උස මෙන් කී ගුණයක් දැයි සුදුසු පරිදි නිගමනය කර භාජනයේ ධාරිතාව නිමානය කරන්න.

පියවර 4 - ඉහත පරිදිම සපයා ගත් ඉතිරි භාජනවල ද ධාරිතාව නිමානය කරන්න.

22.3 අභ්‍යාසය

(1) රූපයේ දැක්වෙන භාජනයේ 150 mlක ජල පරිමාවක් ඇත. එම භාජනයේ ධාරිතාව නිමානය කරන්න.



(2) පූජාවකට දැල්වීමට පහන් 100ක් සකස් කර ඇත. ඒවා සියල්ල සම්පූර්ණයෙන් තෙල්වලින් පිරවීමට තෙල් ලීටර 3ක් වැය විය. පහනක ධාරිතාව නිමානය කරන්න.

(3) යම් නිවසකට දිනකට සාමාන්‍යයෙන් ජලය ලීටර 275ක් අවශ්‍ය වේ. මෙම නිවසට සතියකට අවශ්‍ය ජලය රඳවා ගැනීමට හැකි ටැංකියක අවම ධාරිතාව නිමානය කරන්න.

සාරාංශය

- දිග, පළල සහ උස පිළිවෙළින් ඒකක a, ඒකක b, සහ ඒකක c වූ ඝනකාභයක පරිමාව ඝන ඒකක V ද නම්, පරිමාව ඝන ඒකක $a \times b \times c$ වේ. එනම් ඝන ඒකක abc වේ.

$$V = abc$$

- පැත්තක දිග ඒකක වූ a වූ ඝනකයක පරිමාව ඝන ඒකක V නම්, ඝනකයේ පරිමාව ඝන ඒකක a^3 වේ.

$$V = a^3$$

- කිසියම් භාජනයක් සම්පූර්ණයෙන් ම පිරවීමට අවශ්‍ය ද්‍රව ප්‍රමාණයේ පරිමාව එම භාජනයේ ධාරිතාව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

23 වෘත්ත

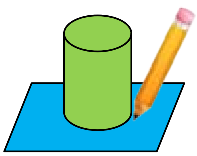
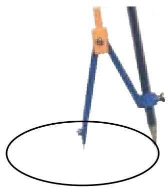
මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- වෘත්තයක සමමිති අක්ෂ ගණන අපරිමිත සංඛ්‍යාවක් බව හඳුනා ගැනීමට,
- වෘත්තයක ජ්‍යාය යනු කුමක් දැයි හඳුනා ගැනීමට සහ
- වෘත්ත චාපයක්, වෘත්ත ඛණ්ඩයක්, කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක් යනු කුමක් දැයි හඳුනා ගැනීමට

හැකියාව ලැබේ.

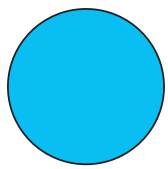
23.1 වෘත්තයක සමමිති අක්ෂ

වෘත්තාකාර හැඩය සහිත උපකරණ භාවිතයෙන් හෝ කවකටුව හා පැන්සල භාවිතයෙන් වෘත්ත ඇඳීමට ඔබ 6 සහ 7 ශ්‍රේණිවල දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

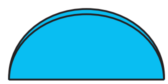



ක්‍රියාකාරකම 1

පියවර 1 - කඩදාසියක ගෙන ඒ මත වෘත්තයක් ඇඳ, වෘත්තාකාර ආස්තරයක් කපා ගන්න.



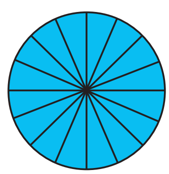
පියවර 2 - එම වෘත්තාකාර ආස්තරය එක මත එක වැටීමෙන් සමාන කොටස් දෙකක් ලැබෙන පරිදි නමන්න.



පියවර 3 - නැමුම් රේඛාව, කෝදුවක ආධාරයෙන් පැන්සලකින් ඇඳ ගන්න.

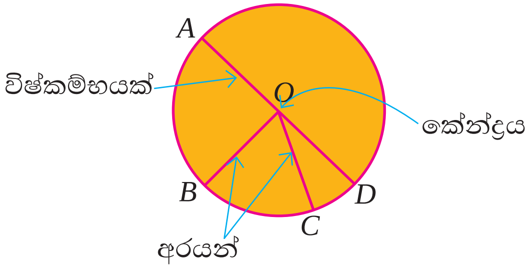
පියවර 4 - වෘත්තාකාර ආස්තරය දිග හැර වෙනත් නැමුම් රේඛාවක් ඔස්සේ පෙර පරිද්දෙන් ම සමාන කොටස් දෙකකට නැවත නමන්න. මේ ආකාරයට කිහිප වාරයක් නමමින් හා දිග හරිමින් නැමුම් රේඛා කිහිපයක් පෙර පරිදිම ඇඳ ගන්න.

පියවර 5 - එවැනි නැමුම් රේඛා විශාල සංඛ්‍යාවක් ලබාගත හැකි බවත් එම රේඛා සියල්ලම එකම ලක්ෂ්‍යයක දී ඡේදනය වී ඇති බවත් ඔබට පෙනෙනු ඇත.



වෘත්තයක් සමාන කොටස් දෙකකට බෙදනු ලබන රේඛාවක් වෘත්තයේ සමමිති අක්ෂයක් වේ. වෘත්තයකට මෙවැනි සමමිතික අක්ෂ අපරිමිත සංඛ්‍යාවක් ඇති බව ඔබට මෙම ක්‍රියාකාරකමෙන් පැහැදිලි වේ. වෘත්තයක සමමිති අක්ෂයක්, වෘත්තය ඡේදනය කරන ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර රේඛා ඛණ්ඩය එම වෘත්තයේ **විෂ්කම්භයක්** ද වේ. එම සමමිති අක්ෂ ඡේදනය වූ ලක්ෂ්‍යය එම වෘත්තයේ **කේන්ද්‍රය** වේ.

තව ද වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය හා වෘත්තය මත පිහිටි ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් යා කිරීමෙන් ලැබෙන සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් එම වෘත්තයේ **අරයක්** ලෙස හැඳින්වෙන අතර එහි දිග වෘත්තය මත තෝරා ගත් ලක්ෂ්‍යය අනුව වෙනස් නොවේ.



දී ඇති වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය O වේ. AD වෘත්තයේ විෂ්කම්භයක් වේ. OA, OB, OC සහ OD වෘත්තයේ අරයයන් හතරකි.

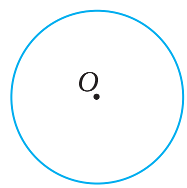
$OA = 1.3$ cm නම්, වෘත්තයේ අරය 1.3 cm වේ.

$OA = OB = OC = OD = 1.3$ cm

23.2 වෘත්තයක ජ්‍යාය

ක්‍රියාකාරකම 2

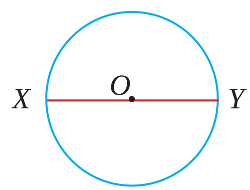
පියවර 1 - කවකටුව හා පැන්සල භාවිතයෙන් කඩදාසියක් මත අරය 4 cmක් වූ වෘත්තයක් අඳින්න.



පියවර 2 - වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න.

පියවර 3 - වෘත්තය මත ලක්ෂ්‍යයක් ලකුණු කර එය X ලෙස නම් කරන්න. X හා O ලක්ෂ්‍ය යා කරන්න.

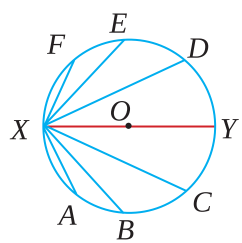
පියවර 4 - XO රේඛාව නැවත වෘත්තය හමුවන සේ දික්කර, එසේ හමුවන ලක්ෂ්‍යය Y ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 5 - වෘත්තය මත A, B, C, D, E හා F යනුවෙන් තවත් ලක්ෂ්‍යය කිහිපයක් ලකුණු කරන්න.

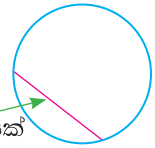
පියවර 6 - X ලක්ෂ්‍යය, A, B, C, D, E හා F යන ලක්ෂ්‍යවලට යා කරන්න.

පියවර 7 - XA, XB, XC, XY, XD, XE හා XF රේඛාවල දිග මැන ලියන්න.



පියවර 8 - එම රේඛාවලින් දිගින් වැඩි ම රේඛාව XY බව නිරීක්ෂණය කරන්න.

XA, XB, XC, XY, XD, XE සහ XF සරල රේඛා ඛණ්ඩ වෘත්තයේ **ජ්‍යායන්** ලෙස හැඳින්වේ.

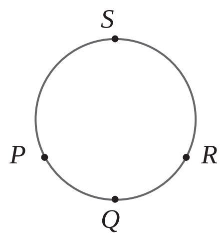


වෘත්තය මත ඕනෑම ලක්ෂ්‍ය දෙකක් යා කරන සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් වෘත්තයේ **ජ්‍යායක්** ලෙස හැඳින්වේ. වෘත්තයක ජ්‍යායන් අතුරින් දිගින් වැඩිම ජ්‍යායන් වන්නේ වෘත්තයේ විෂ්කම්භ වේ.

23.3 වෘත්ත චාප

ක්‍රියාකාරකම 3

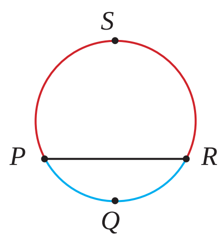
පියවර 1 - කවකටුව හා පැන්සල භාවිතයෙන් කඩදාසියක් මත අරය 4 cmක් වූ වෘත්තයක් අඳින්න.



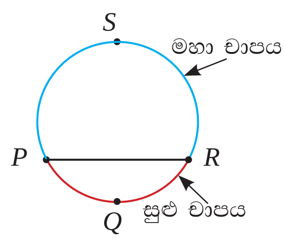
පියවර 2 - වෘත්තය මත ලක්ෂ්‍ය හතරක් ලකුණු කර, ඒවා P, Q, R සහ S ලෙස නම් කරන්න.

පියවර 3 - P හා R ලක්ෂ්‍ය යා කරන්න.

පියවර 4 - වෘත්තය මත PQR කොටස නිල් පාටින් ද PSR කොටස රතු පාටින් ද පාට කරන්න.



මෙම රූපයේ PR රේඛාව වෘත්තයේ ජ්‍යායක් වන අතර PQR හා PSR වෘත්ත කොටස් **වෘත්ත චාප** ලෙස හැඳින්වේ. මෙහි PQR වෘත්ත කොටස **සුළු චාපය** ලෙසත් PSR වෘත්ත කොටස **මහා චාපය** ලෙසත් හැඳින්වේ.



23.1 අභ්‍යාසය

(1) අරය 3 cmක් වූ වෘත්තයක් ඇඳ, එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න. වෘත්තයේ විෂ්කම්භයක් ඇඳ එය PQ ලෙස නම් කරන්න. විෂ්කම්භයේ දිග මනින්න.

(2) අරය 3.5 cmක් වූ වෘත්තයක් අඳින්න. වෘත්තය මත A නම් ලක්ෂ්‍යයක් ලකුණු කරන්න. A එක් කෙළවරක් වන පරිදි වෘත්තයේ ජ්‍යායන් කිහිපයක් අඳින්න. ඇඳිය හැකි ජ්‍යායන් අතුරින් දිග වැඩි ම ජ්‍යායේ දිග සොයන්න.

(3) ඕනෑම වෘත්තයක් ඇඳ එය මත ලක්ෂ්‍ය හතරක් ලකුණු කර ඒවා පිළිවෙළින් A, B, C සහ D ලෙස නම් කරන්න.

(i) AC ජ්‍යාය අඳින්න.

(ii) AC ජ්‍යායයෙන් වෙන් වූ වෘත්ත චාප කොටස් දෙක නම් කරන්න.

(4) (i) අරය 4 cmක් වූ වෘත්තයක් අඳින්න.

(ii) එක සමාන වෘත්ත චාප දෙකක් ලැබෙනසේ ජ්‍යායක් ඇඳ, එය AB ලෙස නම් කරන්න.

(iii) AB ජ්‍යාය වෘත්තයේ සමමිති අක්ෂයක් වේ ද?

(5) (i) අරය 5 cmක් වූ වෘත්තයක් අඳින්න. එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න.

(ii) 6 cmක් දිග ජ්‍යායක් ඇඳ, එය AB ලෙස නම් කරන්න.

(iii) AB ජ්‍යායේ හරි මැද ලක්ෂ්‍යය P ලෙස නම් කර, OP යා කරන්න.

(iv) $A\hat{P}O$ හා $B\hat{P}O$ මැන අගය ලියන්න.

23.4 වෘත්ත ඛණ්ඩ සහ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩ

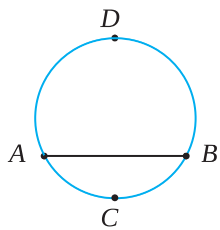
• වෘත්ත ඛණ්ඩය

ක්‍රියාකාරකම 4

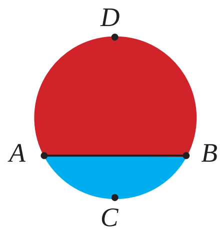
පියවර 1 - කවකටුව හා පැන්සල භාවිතයෙන් කඩදාසියක් මත වෘත්තයක් අඳින්න.

පියවර 2 - වෘත්තය මත විෂ්කම්භයක් නොවන AB නම් ජ්‍යායක් අඳින්න.

පියවර 3 - AB ජ්‍යායේ දෙපස පිහිටි වෘත්ත චාප මත C හා D යනුවෙන් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් ලකුණු කරන්න.

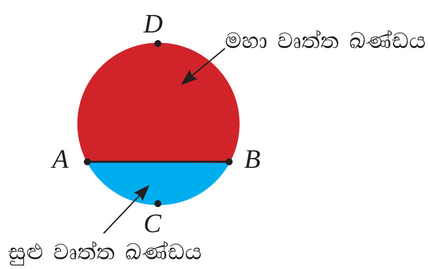


පියවර 4 - AB ජ්‍යායෙන් හා ACB සුළු චාපයෙන් මායිම් වූ කොටස නිල් පාටින් ද AB ජ්‍යායේ හා ADB මහා චාපයෙන් මායිම් වූ කොටස රතු පාටින් ද පාට කරන්න.



වෘත්තයක ජ්‍යායකින් සහ එම ජ්‍යායෙන් වෙන්වෙන එක් වෘත්ත චාපයකින් මායිම් වූ පෙදෙස **වෘත්ත ඛණ්ඩයක්** ලෙස හැඳින්වේ.

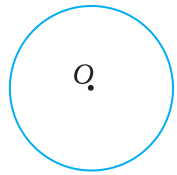
වෘත්තයක විෂ්කම්භයක් නොවූ ජ්‍යායකින් හා එම ජ්‍යායේ සුළු චාපයෙන් මායිම් වූ පෙදෙස **සුළු වෘත්ත ඛණ්ඩයක්** ලෙසත් එම ජ්‍යාය හා මහා චාපයෙන් මායිම් වූ පෙදෙස **මහා වෘත්ත ඛණ්ඩයක්** ලෙසත් හැඳින්වේ.



- **කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය**

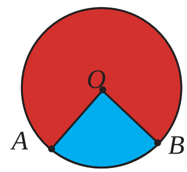
ක්‍රියාකාරකම 5

පියවර 1 - කවකටුව හා පැන්සල භාවිතයෙන් වෘත්තයක් ඇඳ, එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න.

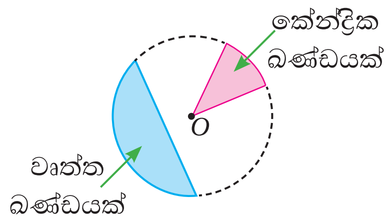


පියවර 2 - A හා B නම් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් වෘත්තය මත ලකුණු කර, AO හා BO යා කරන්න.

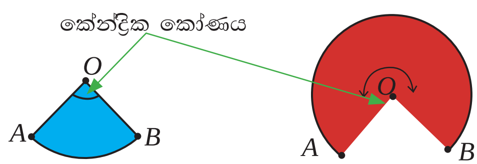
පියවර 3 - AO සහ BO අරයයන්ගෙන් හා AB සුළු චාපයෙන් මායිම් වූ කොටස නිල් පාටින් සහ AO හා BO අරයයන්ගෙන් හා AB මහා චාපයෙන් මායිම් වූ කොටස රතු පාටින් ද පාට කරන්න.



වෘත්තයක අරයයන් දෙකකින් හා චාප කොටසකින් මායිම් වූ පෙදෙස **කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක්** ලෙස හැඳින්වේ. එමගින් කේන්ද්‍රයේ දී සෑදෙන කෝණය, **කේන්ද්‍රික කෝණය** ලෙස හැඳින්වේ.

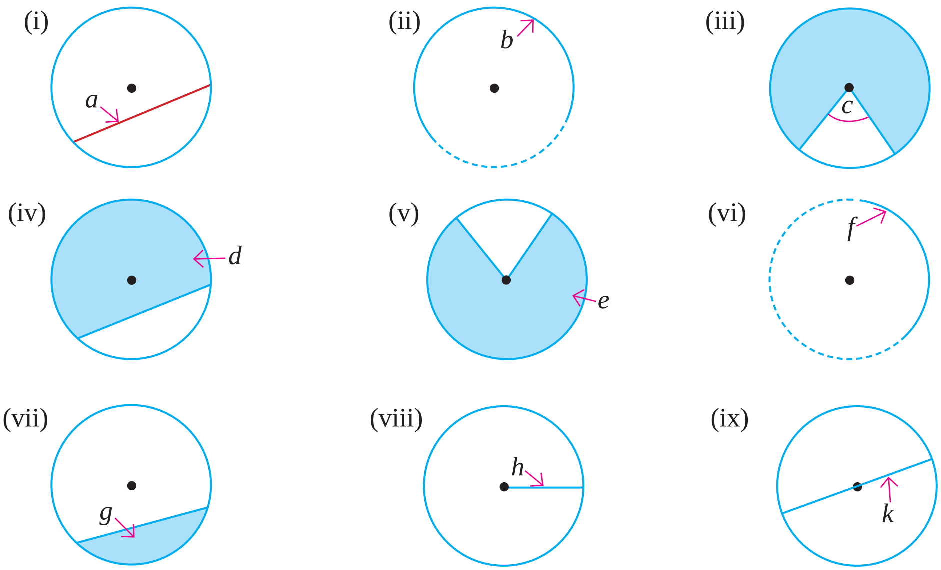


ඒ අනුව, දී ඇති අරයයන් දෙකකින් වෘත්තය මත කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩ දෙකක් නිරූපණය වන අතර එක් කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක කේන්ද්‍රික කෝණය AOB සුළු කෝණය වන අතර අනෙක් කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කේන්ද්‍රික කෝණය AOB පරාවර්ත කෝණයයි.



23.2 අභ්‍යාසය

(1) ඉංග්‍රීසි අක්ෂරවලින් දක්වා ඇති දෑ හැඳින්වීමට වඩාත්ම සුදුසු නම දී ඇති වචන කාණ්ඩය තෝරා ලියන්න.



(අරයක්, කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක්, ජ්‍යායක්, සුළු චාපයක්, සුළු වෘත්ත ඛණ්ඩයක්, මහා වෘත්ත ඛණ්ඩයක්, විෂ්කම්භයක්, මහා චාපයක්, කේන්ද්‍රික කෝණයක්)

(2) හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

(i) වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය සහ වෘත්තය මත පිහිටි ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් යා කිරීමෙන් ලැබෙන සරල රේඛා ඛණ්ඩය වෘත්තයේ .... ලෙස හැඳින්වේ.

(ii) වෘත්තයේ ජ්‍යා අතුරින් දිගින් වැඩිම ජ්‍යාය වෘත්තයේ .... වේ.

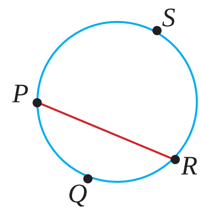
(iii) වෘත්තයේ විෂ්කම්භය 200 mm නම්, එහි අරය ....cm වේ.

(iv) වෘත්තයේ ජ්‍යායකින් සහ චාප කොටසකින් මායිම් වූ වෘත්ත කොටසක් .... ලෙස හැඳින්වේ.

(v) වෘත්තයක අරයන් දෙකකින් සහ චාප කොටසකින් මායිම් වූ වෘත්ත පෙදෙස .... ලෙස හැඳින්වේ.

(3) (i) රූපයේ දක්නට ඇති වෘත්ත ඛණ්ඩ නම් කරන්න.

(ii) සුළු වෘත්ත ඛණ්ඩය පාට කර පෙන්වන්න.



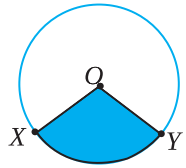
(4) (i) අරය 3.5 cmක් වූ වෘත්තයක් ඇඳ, එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න.

(ii) O හරහා යන AB නම් ජ්‍යායක් අඳින්න.

(iii) ලැබෙන වෘත්ත ඛණ්ඩ දෙකෙහි ප්‍රමාණ පිළිබඳව ඔබට කුමක් කිව හැකි ද?

(iv) එම වෘත්ත ඛණ්ඩ හැඳින්වීමට සුදුසු නම කුමක් ද?

(5) (i) රූපයේ අඳුරු කර ඇති කොටස හඳුන්වන්න.
(ii) එම කොටසේ මායිම් වෙන වෙනම ලියන්න.
(iii) *XOY* කෝණය හැඳින්වෙන නම කුමක්ද?



(6) *O* කේන්ද්‍රය වූ වෘත්තයක් ඇඳ සුළු චාපයක් හා මහා චාපයක් නිර්මාණය වන සේ වෘත්තය මත *M* හා *N* යනුවෙන් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් ලකුණු කරන්න. කේන්ද්‍රික කෝණය *MON* පරාවර්ත කෝණය අයත් කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය රූපයේ පාට කරන්න.

(7) කේන්ද්‍රය *O* වූ වෘත්තයක් අඳින්න. එහි *AB* නම් විෂ්කම්භයක් ලකුණු කරන්න.
(i) *AOB* කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය පාට කර පෙන්වන්න.
(ii) *AOB* කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කේන්ද්‍රික කෝණයේ විශාලත්වය මැන ලියන්න.

(8) (i) අරය 5 cmක් වූ වෘත්තයක් අඳින්න. එහි කේන්ද්‍රය *O* ලෙස නම් කරන්න.
(ii) වෘත්තය මත ලක්ෂ්‍යයක් ලකුණු කර, එය *P* ලෙස නම් කර, *OP* යා කරන්න.
(iii) කෝණමානය භාවිතයෙන් $P\hat{O}Q = 60^{o}$ වන සේ, *POQ* කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය අඳින්න.
(iv) $Q\hat{O}R = 150^{o}$ක් වන සේ *QOR* කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය අඳින්න.
(v) ඉතිරි කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය නම් කර කේන්ද්‍රික කෝණයේ විශාලත්වය මැන ලියන්න.

සාරාංශය

- වෘත්තයකට සමමිති අක්ෂ අපරිමිත සංඛ්‍යාවක් ඇත.
- වෘත්තය මත ඕනෑම ලක්ෂ්‍ය දෙකක් යා කරන සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් වෘත්තයේ ජ්‍යායක් ලෙස හැඳින්වේ. වෘත්තයක ජ්‍යා අතුරින් දිගින් වැඩි ම ජ්‍යාය වන්නේ වෘත්තයේ විෂ්කම්භයක් වේ.
- වෘත්තයක් මත පිහිටි ඕනෑම ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර වෘත්ත කොටස චාපයක් ලෙස හැඳින්වේ.
- වෘත්තයක අරයන් දෙකකින් හා චාප කොටසකින් මායිම් වූ කොටස කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක් ලෙස හැඳින්වේ.
- වෘත්තයක ජ්‍යායකින් සහ එම ජ්‍යායෙන් වෙන්වෙන එක් වෘත්ත චාපයකින් මායිම් වූ පෙදෙස වෘත්ත ඛණ්ඩයක් ලෙස හැඳින්වේ.

24 ස්ථානයක පිහිටීම

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- නිශ්චිත ලක්ෂ්‍යයක සිට යම් ස්ථානයක් පිහිටි දිශාව, උතුරු දිශාව හෝ දකුණු දිශාව පදනම් කර ගෙන ප්‍රකාශ කිරීමට සහ
- නිශ්චිත ලක්ෂ්‍යයක සිට යම් ස්ථානයක පිහිටීම, දිශාව හා දුර ඇසුරෙන් දළ සටහනක දැක්වීමට

හැකියාව ලැබේ.

24.1 හැඳින්වීම

යම් නිශ්චිත ස්ථානයක සිට මාලිමාවක් මගින් උතුර, නැගෙනහිර, දකුණ සහ බස්නාහිර යන ප්‍රධාන දිශාවන් ද ඊසාන, ගිනිකොණ, නිරිත සහ වයඹ යන අනුදිශාවන් ද හඳුනා ගන්නා අයුරු ඔබ 6 සහ 7 ශ්‍රේණිවල දී ඉගෙනගෙන ඇත.

නිවසකට උතුරු දෙසින් ළිඳ ද පොල් ගසක් ද පිහිටා ඇත්නම් ළිඳ සහ පොල් ගස පිහිටි ස්ථාන නිශ්චිතවම දැන ගැනීමට හැකි එක් ආකාරයක් නම් ගෙදර සිට ළිඳටත් පොල් ගසටත් ඇති කෙළින් දුර ප්‍රමාණ වෙන වෙනම සොයා ගැනීම වේ.

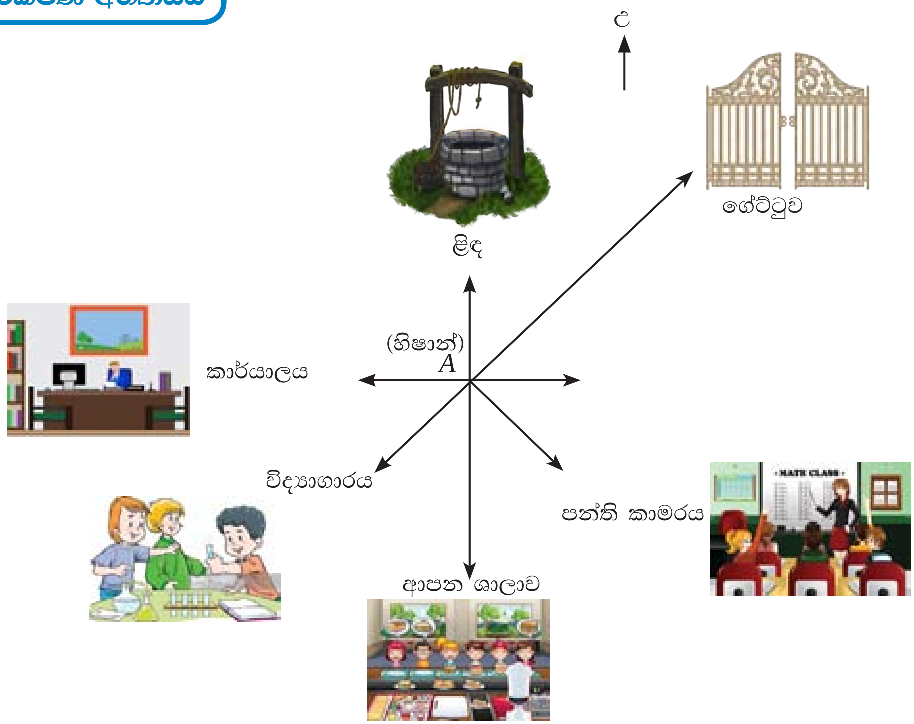
නිදසුනක් ලෙස ළිඳට සහ පොල් ගසට නිවසේ සිට ඇති කෙළින් දුර ප්‍රමාණ පිළිවෙළින් 105 m සහ 173 m නම්, ළිඳ පිහිටා ඇත්තේ නිවසේ සිට 105 m උතුරු දෙසටත් පොල් ගස පිහිටා ඇත්තේ නිවසේ සිට 173 m උතුරු දෙසටත් වේ. මේ ආකාරයට ළිඳ සහ පොල් ගස පිහිටි ස්ථාන නිශ්චිතවම සොයා ගත හැකි ය.

යම් නිශ්චිත ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයක් පිහිටන දිශාව සහ නිශ්චිත ස්ථානයේ සිට එම ස්ථානයට ඇති සරල රේඛීය දුර මගින් එම ස්ථානයේ පිහිටීම නිශ්චිතවම හඳුනාගත හැකි ය.

ස්ථානයක පිහිටීම පිළිබඳ ව මීට පෙර ශ්‍රේණිවල දී උගත් කරුණු සිහිපත් කර ගැනීමට පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1)



(a) හිෂාන් පාසල් වත්තේ A නම් ස්ථානයේ සිට තමා වටා ඇතින් පිහිටි විවිධ ස්ථාන නිරීක්ෂණය කරයි. එසේ නිරීක්ෂණයෙන් ලබා ගත් විස්තර ඇතුළත් දළ සටහනක් රූපයේ දැක්වේ. ඒ අනුව වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

නිරීක්ෂණය වූ ස්ථානය	A නම් ස්ථානයේ සිට එම ස්ථාන පිහිටන දිශාව
(i)	
(ii)	
(iii)	
(iv)	
(v)	
(vi)	

(b) ඉහත දළ සටහන අනුව පහත වගන්තිවල හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

(i) ළිඳට .... දිශාවෙන් හිෂාන් සිටියි.

(ii) කාර්යාලයට .... දිශාවෙන් හිෂාන් සිටියි.

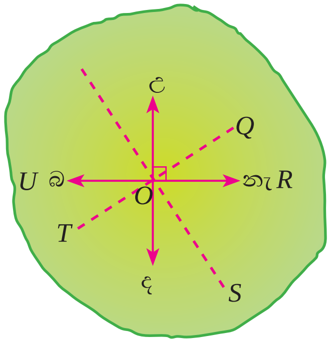
(iii) පන්තිකාමරයට .... දිශාවෙන් හිෂාන් සිටියි.

(iv) ආපන ශාලාවට .... දිශාවෙන් හිෂාන් සිටියි.

(v) ගේට්ටුවට .... දිශාවෙන් විද්‍යාගාරය පිහිටා ඇත.

(vi) හිෂාන්ට .... දිශාවෙන් ආපනශාලාව පිහිටා ඇත.

(2) එළිමහනේ පිහිටි තැනිතලා බිමක් රූපයේ දැක්වේ. O නම් ස්ථානයේ සිට පහත දැක්වෙන එක් එක් ස්ථානය පිහිටා ඇති දිශාව, ප්‍රධාන දිශා හා අනුදිශා ඇසුරෙන් වගුවේ සටහන් කරන්න.

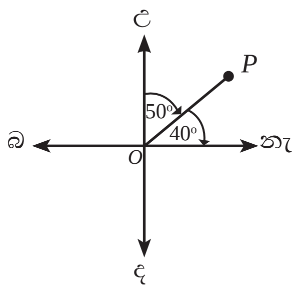


ස්ථානය	O ස්ථානයේ සිට එම ස්ථාන පිහිටි දිශාව
Q	
R	
S	
T	
U	

24.2 ප්‍රධාන දිශා අනුබද්ධයෙන් නිශ්චිත ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයක් පිහිටන දිශාව සොයා ගැනීම තව දුරටත්

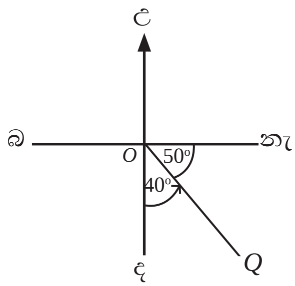
නිශ්චිත ස්ථානයක සිට ප්‍රධාන දිශා හතර හෝ අනුදිශා හෝ ඔස්සේ නොවන ස්ථානයක් පිහිටි දිශාව ප්‍රකාශ කරන ආකාරය දැන් සලකා බලමු.

එක ළඟ පිහිටි ප්‍රධාන දිශා දෙකක් අතර කෝණය සෘජු කෝණයක් බව අපි දනිමු. ප්‍රධාන දිශාවක් මූලික කරගෙන 90^{o}ට වඩා විශාලත්වය අඩු අගයක් සහිත කෝණයකින් නිශ්චිත ස්ථානයක සිට ප්‍රධාන දිශා හතර හෝ අනුදිශා හෝ ඔස්සේ නොවන ස්ථානයක් පිහිටි දිශාව ප්‍රකාශ කරන ආකාරය විමසා බලමු.



O ස්ථානයේ සිට P ස්ථානය උතුරේ සිට 50^{o}ක් නැගෙනහිර දිශාවෙන් පිහිටා ඇත.

එය උ 50^{o} නැ හෝ N 50^{o} E ලෙස සටහන් කරනු ලැබේ.



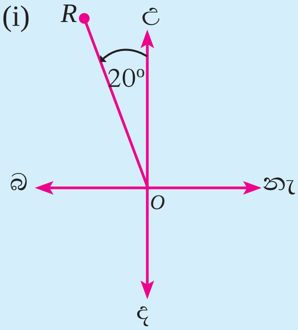
O ස්ථානයේ සිට Q ස්ථානය, දකුණේ සිට 40^{o}ක් නැගෙනහිර දිශාවෙන් පිහිටා ඇත.

එය "ද 40^{o} නැ" හෝ S 40^{o} E ලෙස දැක්වේ.

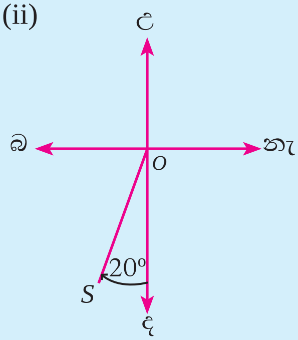
නිදසුන 1

O ස්ථානයේ සිට (i) *R* පිහිටි දිශාව (ii) *S* පිහිටි දිශාව ප්‍රකාශ කරන්න.

(i)



(ii)

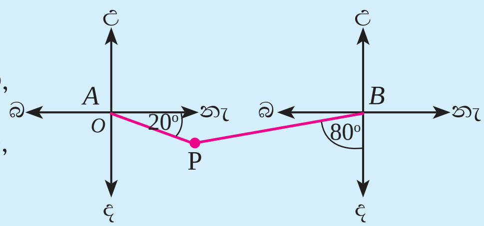


O ස්ථානයේ සිට උතුරින් 20^oක් බස්නාහිරෙන් *R* පිහිටා ඇත.
O සිට *R*හි පිහිටීම "උ 20^o බ" හෝ N 20^o W වේ.

O ස්ථානයේ සිට දකුණින් 20^oක් බස්නාහිරෙන් S ස්ථානය පිහිටා ඇත.
O සිට *S*හි පිහිටීම "ද 20^o බ" හෝ S 20^o W හෝ වේ.

නිදසුන 2

පිට්ටනියේ *A* ස්ථානයේ සිටත් *B* ස්ථානයේ සිටත් *P*හි නවතා ඇති මෝටර් රථය පිහිටා ඇති දිශාව රූප සටහනේ දැක්වේ.



(i) *A* ස්ථානයේ සිට මෝටර් රථය පිහිටි දිශාව,

(ii) *B* ස්ථානයේ සිට මෝටර් රථය පිහිටි දිශාව,
උතුරු හා දකුණු දිශා මූලික කර ගෙන ප්‍රකාශ කරන්න.

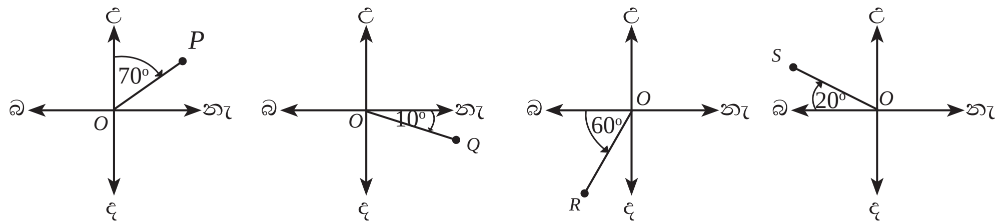
↳

(i) *A* ස්ථානයේ සිට මෝටර් රථය පිහිටා ඇති දිශාව දකුණින් 70^oක් නැගෙනහිරට වූ දිශාවකිනි. එනම්, "ද 70^o නැ" හෝ S 70^o E හෝ වේ.

(ii) *B* ස්ථානයේ සිට මෝටර් රථය පිහිටි දිශාව දකුණින් 80^oක් බස්නාහිරට වූ දිශාවකිනි. එනම්, "ද 80^o බ" හෝ S 80^o W හෝ වේ.

24.1 අභ්‍යාසය

(1) මෙහි දැක්වෙන එක් එක් රූප සටහන්වල *O* ලක්ෂ්‍යයේ සිට *P*, *Q*, *R* හා *S* යන ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇති දිශාව උතුරු දිශාව හෝ දකුණු දිශාව හෝ සම්බන්ධ කර ගනිමින් ලියා දක්වන්න.



(2) නිශ්චිත ලක්ෂ්‍යයක සිට පහත දැක්වෙන එක් එක් දිශාව දැක්වෙන දළ සටහන් අඳින්න.

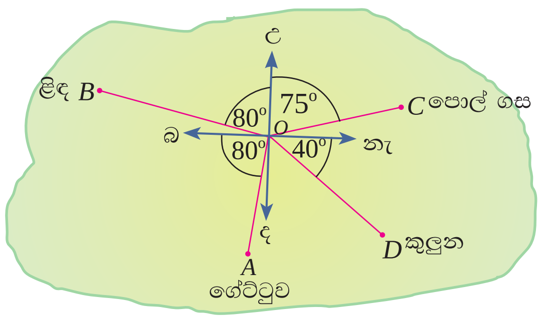
(i) උ 30^{o} බ (ii) ද 55^{o} බ

(iii) S 30^{o} W (iv) N 30^{o} E

(v) ඊසාන දිශාව (vi) වයඹ දිශාව

(3) Q කඳවුරට බස්නාහිර දිශාවෙන් P කඳවුර පිහිටා ඇත. P කඳවුරේ සිටින මුර සෙබළකුට දකුණින් 75^{o}ක් නැගෙනහිරට වූ දිශාවකින් ඈත කැලයේ ගින්නක් දිස්වේ. ඒ මොහොතේ ම Q කඳවුරේ සිටින මුර සෙබළකුට එම ගින්න පෙනෙන්නේ දකුණින් 20^{o}ක් බස්නාහිරට වූ දිශාවෙනි. මෙම තොරතුරු දළ සටහනකින් දක්වන්න.

(4) එළිමහනේ O නම් ලක්ෂ්‍යයේ සිටින ළමයෙක් නිරීක්ෂණය කරන ලද ස්ථාන හතරක් පිළිබඳ තොරතුරු රූපයේ දැක්වේ. මෙම තොරතුරු අනුව පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

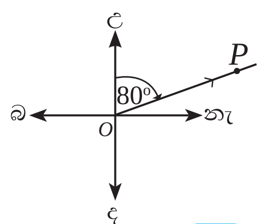


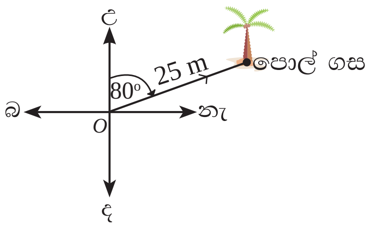
O සිට නිරීක්ෂණය කළ ස්ථානය	O ස්ථානයේ සිට එම ස්ථාන පිහිටි දිශාව
A - ගේට්ටුව	
B - ළිඳ	
C - පොල්ගස	
D - කුලුන	

24.3 යම් ස්ථානයක සිට වෙනත් ස්ථානයක පිහිටීම දළ සටහනක් මගින් දැක්වීම

යම් ස්ථානයක සිට වෙනත් ස්ථානයක පිහිටීම දිශාව හා දුර ඇසුරෙන් හඳුනා ගනිමු.

Oහි සිට උතුරින් 80^{o}ක් නැගෙනහිර දෙසින් (උ 80^{o} නැ) පිහිටි P ස්ථානයකට Oහි සිට ඇති සරල රේඛීය දුර දන්නේ නම්, එහි පිහිටීම නිශ්චිතවම හඳුනා ගත හැකි ය.



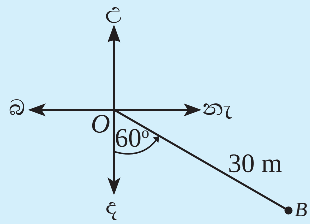


O ස්ථානයේ සිට උතුරින් 80°ක් නැගෙනහිර (උ 80° නැ) දෙසින් 25 mක් දුරින් පොල් ගස පිහිටා ඇති බව මෙම දළ සටහනෙන් දැක්වේ.

මේ ආකාරයට යම් ස්ථානයක සිට ඒ වටා පිහිටි ස්ථානවල පිහිටීම් දළ රූපයකින් දැක්විය හැකි ය.

නිදසුන 1

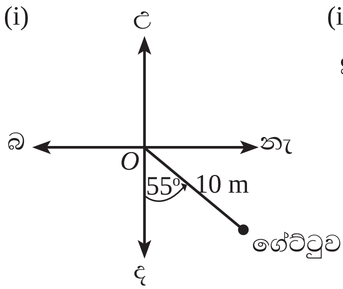
Oහි සිට ද 60° නැ දෙසින් 30 mක් දුරින් පිහිටි ස්ථානය දළ රූප සටහනකින් දක්වන්න.



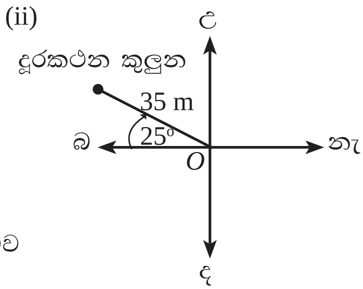
24.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත දළ රූප සටහන් මගින් දැක්වෙන තොරතුරු ඇතුළත් කර වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

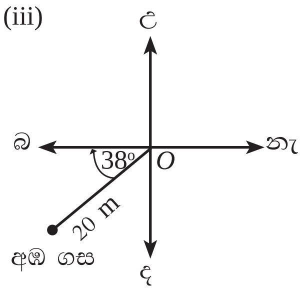
(i)



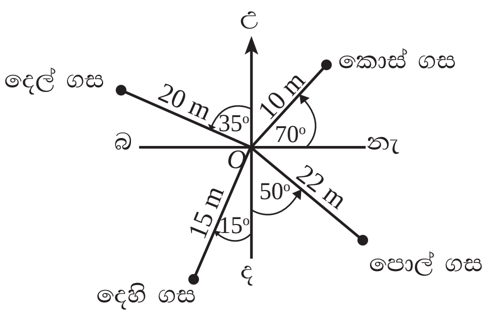
(ii)



(iii)



(iv)



රූප අංකය	Oහි සිට නිරීක්ෂණය කළ ස්ථානය	Oහි සිට දිශාව	Oහි සිට දුර
(i)	ගේට්ටුව	ද 55^{o} නැ	10 m
(ii)	....	....	....
(iii)	....	....	....
(iv)	කොස් ගස	....	....
	පොල් ගස	....	....
	දෙහි ගස	....	....
	දෙල් ගස	....	....

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් තොරතුරුවලට අනුව දළ සටහන් අඳින්න.

(i) A ලක්ෂ්‍යයේ සිට "ද 10^{o} බ" දිශාවෙන් 50 mක් දුරින් පිහිටි B ලක්ෂ්‍යය

(ii) P නම් ස්ථානයේ සිට "උ 70^{o} බ" දිශාවෙන් 25 mක් දුරින් පිහිටි Q නම් ස්ථානය

(iii) පිට්ටනිය මැද K නම් ලක්ෂ්‍යයේ සිටින ළමයෙක් "ද 20^{o} බ" දිශාවෙන් 50 mක් දුරින් පිහිටි ගේට්ටුව දකියි.

(iv) එළිමහනේ තැනිතලා බිමක P ලක්ෂ්‍යයේ සිටින තරුෂිට "ද 50^{o} නැ" දිශාවෙන් 20 mක් දුරින් රාධා ද, "ද 25^{o} බ" දිශාවෙන් 15 mක් දුරින් ෆාතිමා ද පෙනේ.

(3) O ලක්ෂ්‍යයේ සිටින රිවිඳු "උ 45^{o} නැ" දිශාවට 20 mක් ගොස් එතැන් සිට "ද 45^{o} නැ" දිශාවට ද 20 mක් ගමන් කර P වෙත ළඟා වේ.

(i) මෙම තොරතුරු දළ සටහනකින් දක්වන්න.

(ii) දැන් රිවිඳු සිටින්නේ ගමන් ආරම්භ කළ O ලක්ෂ්‍යයේ සිට කවර දිශාවකින් ද?

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන තොරතුරුවලට අනුව දළ සටහන් අඳින්න.

(i) Pහි සිටින්නෙක් "උ 35^{o} නැ" දිශාව ඔස්සේ 100 mක් ගමන් කර, Q වෙතට ළඟා වේ. එතැන් සිට "ද 20^{o} නැ" වූ දිශාව ඔස්සේ 75 mක් ගමන් කර R නම් වූ තම සේවා ස්ථානයට පැමිණේ.

(ii) සවීන් ඉගෙන ගන්නා පාසල ඔහුගේ නිවසට "ද 30^{o} නැ" දිශාවෙන් පිහිටා තිබේ. එයට යා යුතු වන්නේ හරියටම එම දිශාවට 125 mක් දුරක් ගමන් කිරීමෙනි.

(iii) එළිමහන් පිට්ටනියක පිහිටි B නම් ස්ථානයේ නැවතී සිටින භාෂිතට "උ 35^{o} බ" දිශාවෙන් තම පාසල පෙනේ. භාෂිතට 100 mක් ඈතින් හරියටම බස්නාහිර දිශාවෙන් සිටින තුෂාරට පාසල පෙනුනේ "උ 40^{o} නැ" වූ දිශාවෙනි.

සාරාංශය

- නිශ්චිත ලක්ෂ්‍යයක සිට යම් ස්ථානයක පිහිටීම උතුරු දිශාව සහ දකුණු දිශාව පදනම් කර, ප්‍රකාශ කරනු ලැබේ.
- නිශ්චිත ලක්ෂ්‍යයක සිට ප්‍රධාන දිශාවකින් පිහිටි යම් ස්ථානයක පිහිටීම, දිශාව හා දුර ඇසුරෙන් දැක්විය හැකි ය.
- නිශ්චිත ලක්ෂ්‍යයක සිට යම් ස්ථානයක් පිහිටන දිශාව හා දුර ඇසුරෙන් එහි පිහිටීම දළ සටහනකින් දැක්විය හැකි ය.

25 සංඛ්‍යා රේඛාව හා කාටීසීය තලය

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- සංඛ්‍යා රේඛාව මත භාග හෝ දශමස්ථාන එකක් සහිත දශම සංඛ්‍යා හෝ නිරූපණය කිරීමට,
- සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් භාග හා දශම සංඛ්‍යා සංසන්දනය කිරීමට,
- වීජීය පදයක් අඩංගු අසමානතාවක වීජීය පදයට තිබිය හැකි අගයන් සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කිරීමට,
- කාටීසීය තලයක පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක්, එම තලයේ x හා y ඛණ්ඩාංක මගින් හඳුනා ගැනීමට සහ
- කාටීසීය තලයේ එක් අක්ෂයකට සමාන්තර වූ රේඛාවක් මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයන්ගේ ඛණ්ඩාංකවල ස්වභාවය හඳුනා ගැනීමට

හැකියාව ලැබේ.

25.1 හැඳින්වීම

සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත නිඛිල නිරූපණය කරන ආකාරය ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. නිඛිල සංසන්දනය කිරීමට ද ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

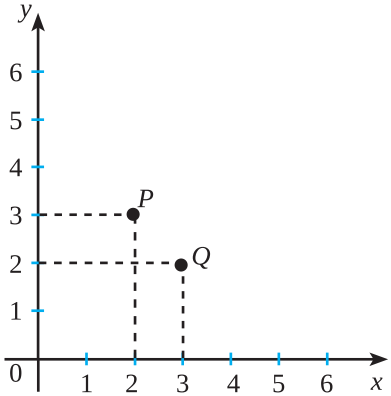
දැන් අපි වඩා විශාල වන්නේ 2 ද -3 ද යන්න විමසා බලමු.

ඉහත සංඛ්‍යා රේඛාවේ (-3) සහ 2 යන සංඛ්‍යා සලකුණු කර ඇත.

සංඛ්‍යා රේඛාවේ සංඛ්‍යාවකට දකුණත් පසින් පිහිටා ඇති සංඛ්‍යාවක් මුල් සංඛ්‍යාවට වඩා විශාල වේ. මෙම ගුණය මුළු සංඛ්‍යා රේඛාවටම අදාළ වේ. එම නිසා සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් නිඛිල සංසන්දනය කිරීමට මෙම රීතිය අනුගමනය කළ හැකි ය.

සංඛ්‍යා රේඛාව මත (-3)ට දකුණත් පසින් 2 පිහිටා ඇති නිසා 2, -3ට වඩා විශාල වේ. එය $2 > (-3)$ ලෙස හෝ $(-3) < 2$ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

තලයක් මත වූ ලක්ෂ්‍යයක පිහිටීම නිරූපණය කිරීම සඳහා එකිනෙකට ලම්බව ඇඳි සංඛ්‍යා රේඛා දෙකකින් සමන්විත කාටීසීය තලයක් යොදා ගන්නා ආකාරය ද මීට පෙර ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.



- එකිනෙකට ලම්බව ඡේදනය වූ සංඛ්‍යා රේඛා දෙක x හා y අක්ෂ ලෙසත්, රේඛා දෙක ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය මූල ලක්ෂ්‍යය ලෙසත් හැඳින්වේ.
- සංඛ්‍යා රේඛා දෙකෙහිම 0 පිහිටන්නේ මූල ලක්ෂ්‍යයේ දී ය.

- ඛණ්ඩාංක තලයේ ලකුණු කර ඇති P ලක්ෂ්‍යයේ සිට x අක්ෂයට ලම්බව ඇඳි රේඛාව, x අක්ෂය හමුවන්නේ 2 දී ය. P ලක්ෂ්‍යයේ සිට y අක්ෂයට ලම්බව ඇඳි රේඛාව, y අක්ෂය හමුවන්නේ 3 දී ය.

මේ අනුව P ලක්ෂ්‍යයේ x ඛණ්ඩාංකය 2 ද y ඛණ්ඩාංකය 3 ද වේ. වරහන් තුළ P ලක්ෂ්‍යයයේ x - ඛණ්ඩාංකය පළමුවෙන් ද y - ඛණ්ඩාංකය දෙවනුව ද ලිවීමෙන් Aහි ඛණ්ඩාංක (2, 3) ආකාරයට ලියනු ලැබේ.

මෙය කෙටියෙන් P (2, 3) ලෙස ලියනු ලැබේ.

ඛණ්ඩාංක තලයේ (3, 2) ඛණ්ඩාංකයෙන් නිරූපණය වන්නේ Q ලක්ෂ්‍යය වේ.

ඔබ ඉගෙන ගත් මෙම කරුණු සිහිපත් කර ගැනීමට පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) (i) −3 හා 5 අතර පවතින නිඛිල සියල්ලම ලියා දක්වන්න.
(ii) මෙම නිඛිල, සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත සලකුණු කරන්න.
(iii) ඉහත (i)හි ලියන ලද නිඛිල අතුරින් විශාලතම හා කුඩාතම නිඛිල දෙක ලියා දක්වන්න.

(2) 7, − 8, 0, − 3, 5, − 4 යන නිඛිල ආරෝහණ පටිපාටියට සකස් කර ලියන්න.

(3) පහත එක් එක් ප්‍රකාශනයේ හිස් තැනට, > හෝ < හෝ යන ලකුණු දෙකෙන් සුදුසු ලකුණ තෝරා හිස්තැන මත ලියන්න.

(i) 5 .... − 2	(ii) 3 0	(iii) − 5 0
(iv) − 10 .... − 1	(v) 5 .... − 7	(vi) 0 .... − 3

(4) කාටීසිය තලයක් ඇඳ, ඒ මත පහත දැක්වෙන ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කරන්න.

(i) A (3, 1)	(ii) B (0, 5)	(iii) C (3, 0)
(iv) D (2, 3)	(v) E (4, 1)	(vi) F (3, 4)

25.2 සංඛ්‍යා රේඛාව මත භාග හා දශම නිරූපණය

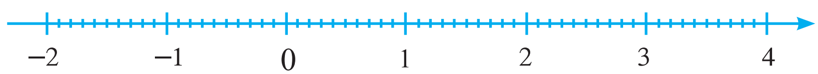
නිඛිලයක් නොවූ භාගයක් හෝ දශම සංඛ්‍යාවක් ද සංඛ්‍යා රේඛාවේ නිරූපණය කළ හැකි ය. මෙවැනි සංඛ්‍යාවක්, සංඛ්‍යා රේඛාවේ අනුයාත (එක ළඟ පිහිටි) නිඛිල දෙකක් අතර පිහිටයි.

නිදසුනක් ලෙස 1.5 සංඛ්‍යා රේඛාවේ 1 සහ 2 අතර පිහිටන අතර $-\frac{2}{3}$ සංඛ්‍යා රේඛාවේ -1 සහ 0 අතර පිහිටයි.

මේ ආකාරයට භාග හා දශම සංඛ්‍යා, සංඛ්‍යා රේඛාවේ නිරූපණය කරන ආකාරය අවබෝධ කර ගැනීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වන්න.

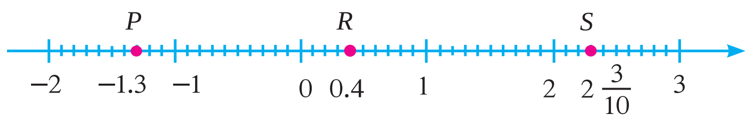
ක්‍රියාකාරකම 1

කොටුරූල් අභ්‍යාස පොතේ කොටු 5ක දිගකින් එක් ඒකකයක් යුක්ත වන සේ පහත දැක්වෙන ආකාරයට -2 සිට $+4$ තෙක් අංකනය කළ සංඛ්‍යා රේඛාවක් අඳින්න. එක් කොටුවක් සමාන කොටස් දෙකකට වෙන් කරමින් එක් ඒකකයක් සමාන කොටස් 10කට වෙන් කරන්න.



- අනුයාත නිඛිල දෙකක් වන 2 හා 3 අතර හරි මැදින් පිහිටන ලක්ෂ්‍යය සංඛ්‍යා රේඛාවේ ලකුණු කර එය P ලෙස නම් කරන්න.
- Pහි අගය කීය ද?
- $-\frac{1}{2}$ සහ -1.5 සංඛ්‍යා රේඛාවේ පිහිටන ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙළින් Q සහ R ලෙස නම් කරන්න.
- අනුයාත නිඛිල දෙකක් අතර හරි මැදින් පිහිටන ලක්ෂ්‍යය හැර අගය හඳුනාගත හැකි වෙනත් ලක්ෂ්‍යයක් සංඛ්‍යා රේඛාව මත ලකුණු කර එහි අගය ලියන්න.

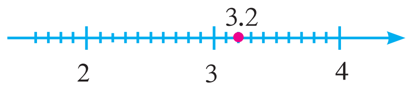
නිඛිල නොවූ සංඛ්‍යා කිහිපයක් සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කර ඇති ආකාරය පහත දැක්වේ.

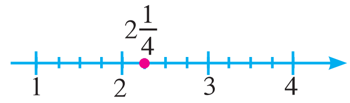


සංඛ්‍යා රේඛාවේ එක් ඒකකයක් සමාන කොටස්වලට බෙදීමේ දී නිරූපණය කිරීමට අවශ්‍ය සංඛ්‍යාව අනුව ඒකකයක් බෙදන කොටස් ගණන පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු ය.

★ දශමස්ථාන එකකින් යුත් දශම සංඛ්‍යා නිරූපණය කිරීමට ඒකකය සමාන කොටස් 10කටත් භාග සංඛ්‍යාවක් නිරූපණය කිරීමේ දී ඒකකයක් භාග සංඛ්‍යාවේ හරයට සමාන වන සමාන කොටස් ගණනකටත් බෙදා ගැනීම සුදුසු වේ.

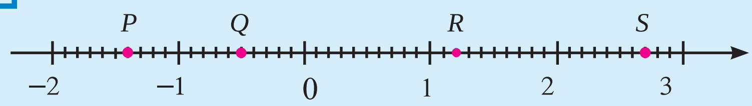
නිදසුන් ලෙස 3.2 නිරූපණය කිරීමට ඒකකයක් සමාන කොටස් 10කටත් $2\frac{1}{4}$ නිරූපණය කිරීමට ඒකකයක් සමාන කොටස් 4කටත් බෙදා ගැනීම සුදුසු වේ.





නිඛිල සැසඳීම කරන ලද ආකාරයටම භාග සහ දශම සංඛ්‍යා ද, සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් සංසන්දනය කළ හැකි ය.

නිදසුන 1



(i) රූපයේ දැක්වෙන සංඛ්‍යා රේඛාව මත පිහිටි *P*, *Q*, *R* හා *S* ලක්ෂ්‍යවලින් නිරූපණය වන සංඛ්‍යා පිළිවෙළින් ලියා දක්වන්න.

(ii) එම සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට ලියා දක්වන්න.

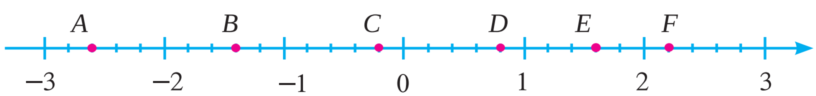
(i) $-1.4\,,\ -\frac{1}{2}\,,\ 1.2,\ 2.7$

(ii) $-\frac{1}{2} = -0.5$ වේ. $-1.4 < -0.5 < 1.2 < 2.7$

∴ ඉහත සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට සකස් කළ විට, $-1.4, -\frac{1}{2}, 1.2, 2.7$ වේ.

25.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දී ඇති සංඛ්‍යා රේඛාවේ *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, සහ *F* මගින් නිරූපණය වන අගයන් ලියන්න.



(2) (i) සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත 1.8, 3.5, 2.6, 4.1 සංඛ්‍යා සලකුණු කරන්න.
(ii) සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත 13.2, 14.7, 15.5, 16.3, සංඛ්‍යා සලකුණු කරන්න.

(3) සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන්, පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යා කාණ්ඩය ආරෝහණ පිළිවෙළට ලියන්න.

(i) $-2,\ 1\frac{1}{2},\ -1.5,\ -3$

(ii) $2.5,\ -0.5,\ -5.2,\ 3\frac{1}{4}$

(iii) $1\frac{1}{4},\ 0,\ -2\frac{2}{5},\ -4.1$

(iv) $2.7,\ -6.5,\ 5\frac{1}{4},\ -1.3$

25.3 වීජීය පදයක් අඩංගු අසමානතා සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත නිරූපණය කිරීම

එක්තරා තරගයකට සහභාගී වීමට, ළමයකුගේ උස 120 cmට වඩා වැඩි විය යුතු බව තරග නීතිවලට අයත් විය. මෙම උස hවලින් දැක්වුවහොත් $h > 120$ ලෙස දැක්විය හැකි ය. ඒ අනුව, එම තරගය සඳහා උස 121 cm, 125 cm, 127 cm ලෙස උස 120 cmට වඩා වැඩි ඕනෑ ම කෙනකුට සහභාගී විය හැකි ය.

එනම්, $h > 120$ යනු, hට ගත හැකි අගයන් 120ට වඩා විශාල වන බවයි.

$x > 2$ යනු අසමානතාවකි. එහි අදහස xට ගත හැකි අගයයන් 2ට වඩා විශාල වන බවයි. එහෙත් $x \geq 2$ ලෙස එය දැක්වුවහොත් ඉන් අදහස් වන්නේ xට ගත හැකි අගයයන් 2ට සමාන හෝ 2ට වඩා විශාල හෝ වන බවයි.

සංඛ්‍යාවක් හෝ වීජීය පදයක් තවත් සංඛ්‍යාවකට හෝ වීජීය පදයකට,

- වඩා විශාල බව නිරූපණය කිරීමට $>$ යන සංකේතය ද,
- වඩා කුඩා බව නිරූපණය කිරීමට $<$ යන සංකේතය ද,
- වඩා විශාල හෝ සමාන බව නිරූපණය කිරීමට $\geq$ යන සංකේතය ද,
- වඩා කුඩා හෝ සමාන බව නිරූපණය කිරීමට $\leq$ යන සංකේතය ද භාවිත වේ.

ඒ අනුව, $8 > x$ යන්න $x < 8$ ලෙස ද $2 \geq y$ යන්න $y \leq 2$ ලෙස ද ලිවිය හැකි ය.

වීජීය පදයක් අඩංගු අසමානතාවක වීජීය පදයට ගත හැකි සියලුම අගයන් හෝ එම අගයන් අයත් වන කුලකය එම අසමානතාවයේ විසඳුම් කුලකය ලෙස හැඳින්වේ.

- $x > 2$, $x \geq 2$ හි පූර්ණ සංඛ්‍යාමය විසඳුම්, සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය පහත දැක්වේ.

එවිට $x > 2$ හි පූර්ණ සංඛ්‍යාමය විසඳුම් කුලකයට අයත් වන නිඛිල වන්නේ 3, 4, 5, 6, ... යි. $x \geq 2$ හි පූර්ණ සංඛ්‍යාමය විසඳුම් කුලකයට අයත් වන නිඛිල වන්නේ 2, 3, 4, 5, 6, ... වේ.

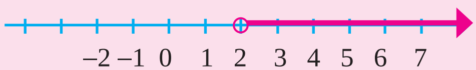
$x > 2$ සහ x නිඛිලයකි.

$x \geq 2$ සහ x නිඛිලයකි.

- දැන් අපි $x > 2$, $x \geq 2$හි සියලු විසඳුම් කුලකය සංඛ්‍යා රේඛාවේ දක්වන ආකාරය විමසා බලමු.

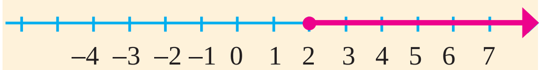
(i) $x > 2$

$x > 2$ අසමානතාවයේ සියලු විසඳුම් කුලකය යනු $+2$ට වඩා විශාල සියලුම සංඛ්‍යා වේ. මෙයට භාග හා දශම සංඛ්‍යා ද ඇතුළත් වේ. එම නිසා එහි විසඳුම් පහත දැක්වෙන සේ ලකුණු කරනු ලැබේ.



විසඳුම් කුලකයට 2 අයත් නොවන නිසා 2 ලක්ෂ්‍යය අඳුරු නොකර රවුමක් පමණක් ඇඳ ඇත. 2ට වඩා විශාල සියලු ම සංඛ්‍යා අයත් වන බැවින් එතැන් සිට දකුණු පසට රේඛාවක් ලෙස එය ඇඳ දැක්විය හැකි ය.

(ii) $x \geq 2$



විසඳුම් කුලකයට 2 අයත් වන නිසා 2 ලක්ෂ්‍යය රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට රවුමක් ඇඳ එය ඇතුළත පාට කර දක්වා ඇත.

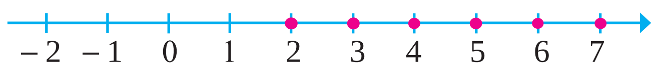
නිදසුන 1

(i) $x > 1$හි පූර්ණ සංඛ්‍යාමය විසඳුම් කුලකය සංඛ්‍යා රේඛාව මත ලකුණු කරන්න.

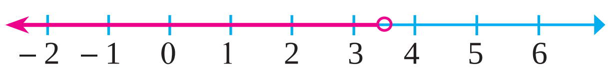
(ii) පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය අසමානතාවෙහි සියලු විසඳුම් අයත් වන කුලකය සංඛ්‍යා රේඛාව මත ලකුණු කරන්න.

(a) $x < 3\frac{1}{2}$ (b) $x > 3\frac{1}{2}$ (c) $x \leq 3\frac{1}{2}$ (d) $x \geq 3\frac{1}{2}$

(i)



(ii) (a)



(b)

(c)

(d)

25.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් අසමානතාවෙහි සියලු විසඳුම් අයත් වන කුලකය වෙන වෙනම සංඛ්‍යා රේඛා මත ලකුණු කරන්න.

(i) $x > 0$ (ii) $x < 3.5$ (iii) $x \geq -2\frac{1}{2}$

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් අසමානතාවෙහි පූර්ණ සංඛ්‍යාමය විසඳුම් කුලකය වෙන වෙනම සංඛ්‍යා රේඛා මත ලකුණු කරන්න.

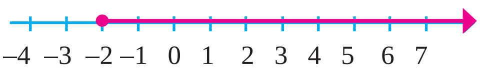
(i) $-\frac{1}{2} \leq m$ (ii) $2.5 \leq m$ (iii) $1.5 < m$

25.4 සංඛ්‍යා රේඛාව මත අසමානතා නිරූපණය තවදුරටත්

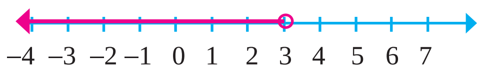
➤ $x \geq -2$, $x < 3$ යන අසමානතා දෙකම එකවර සපුරාලන xහි අගයන් සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කරමු.

එක් එක් අසමානතාව සපුරාලන xහි අගයන් වෙන වෙනම සංඛ්‍යා රේඛා දෙකක නිරූපණය කරමු.

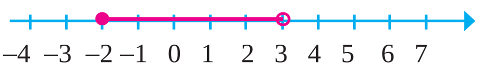
(i) $x \geq -2$



(ii) $x < 3$



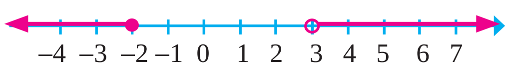
මෙම අසමානතා දෙක ම එක්වර සපුරාලන xහි අගයන් අපි දැන් සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කරමු.



මෙම සංඛ්‍යා රේඛාවේ දක්වා ඇත්තේ $\mathbf{x \geq -2}$ **සහ** $\mathbf{x < 3}$ යන ප්‍රකාශය සපුරාලන xහි විසඳුම් කුලකයයි.

මෙම අසමානතා දෙක ම සපුරාලන අගයන් නිරූපණය කරන ප්‍රදේශය $\mathbf{-2 \leq x < 3}$ ලෙස ද ලියා දැක්විය හැකි ය.

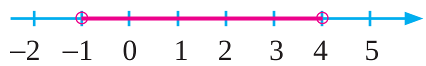
➤ $x \leq -2$, $x > 3$ යන අසමානතා දෙකෙන් අඩු වශයෙන් එකක් වත් සපුරාලන xහි අගයන් සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කරමු.



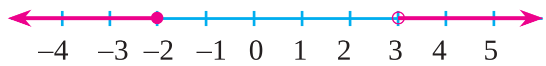
මෙම සංඛ්‍යා රේඛාවේ රෝස පාටින් දක්වා ඇති රේඛා ඛණ්ඩවල පිහිටි ඕනෑ ම සංඛ්‍යාවක් මෙම අසමානතා දෙකෙන් අඩු ම වශයෙන් එකක් වත් සපුරාලයි.

අසමානතා දෙකක් මේ ආකාරයට සම්බන්ධ කිරීමේ දී එය **$x \leq -2$** හෝ **$x > 3$** ආකාරයට ලිවීමෙන් x හි අගය අසමානතා දෙකෙන් අඩු ම වශයෙන් එකක්වත් සපුරාලිය යුතු බව ප්‍රකාශ වේ.

පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා රේඛාවේ අඳුරු කර ඇති කොටසේ ඇති අගයන් $x > -1$ සහ $x < 4$ අසමානතා දෙකම සපුරාලයි. මෙම අගයන් $-1 < x < 4$ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

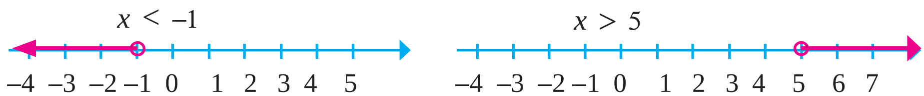


පහත දැක්වෙන්නේ $x \leq -2$ හෝ $x > 3$ අසමානතාව නිරූපණය කර ඇති සංඛ්‍යා රේඛාවයි.



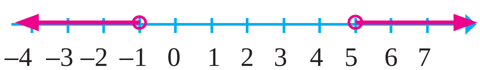
නිදසුන 1

(i) $x < -1$ සහ $x > 5$ අසමානතා දෙකට ගැළපෙන විසඳුම් කුලකය සොයන්න.



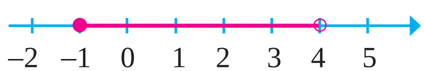
මේ අසමානතා දෙක ම එකවර සපුරාලන කිසි ම සංඛ්‍යාවක් නැත. එම නිසා $x < -1$ සහ $x > 5$හි විසඳුම් කුලකය අභිශූන්‍ය කුලකයකි.

(ii) $x < -1$, $x > 5$ යන අසමානතා දෙකෙන් අඩු වශයෙන් එකක්වත් සපුරාලන xහි විසඳුම් කුලකය සංඛ්‍යා රේඛාව මත ලකුණු කරන්න.



නිදසුන 2

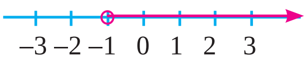
සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කර ඇති පෙදෙසට අදාළ අසමානතාව වීජීය ආකාරයෙන් ලියා දක්වන්න.



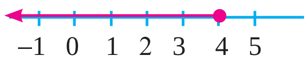
$$-1 \leq x < 4$$

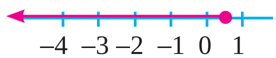
25.3 අභ්‍යාසය

(1) එක් එක් රේඛාව මත දක්වා ඇති අසමානතා ලියා දක්වන්න.

(i) 

(ii)

(iii) 

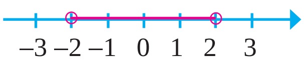
(iv) 

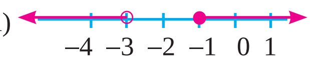
(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් අසමානතාව සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කරන්න.

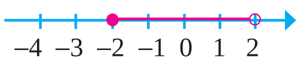
(i) $-2 < x < 3$ (ii) $-3 < x \leq 2$ (iii) $0 \leq x < 6$

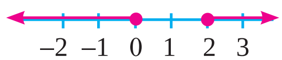
(iv) $-1 \leq x \leq 4$ (v) $x \leq -1$ හෝ $x \geq 5$ (vi) $x \leq -1$ හෝ $x \geq 4$

(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කර ඇති අසමානතා වීජීය අසමානතාවයකින් ලියා දක්වන්න.

(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

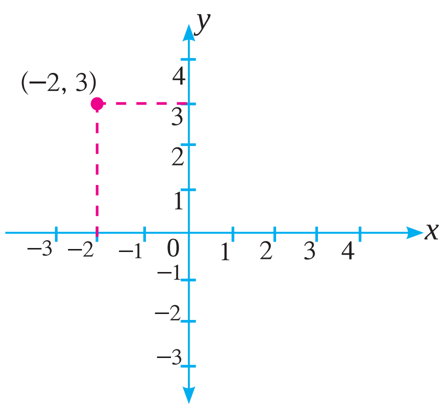
(4) $x > -1$ සහ $x < 5$ යන අසමානතා දෙකටම ගැළපෙන නිඛිලමය විසඳුම් කුලකය ලියා දක්වන්න.

25.5 කාටීසීය තලයක් මත ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කිරීම

බින්දුව ද ධන නිඛිල ද ඇතුළත් ඛණ්ඩාංක, කාටීසීය තලයක ලකුණු කිරීම මීට පෙර අපි ඉගෙන ගත්තෙමු. ඍණ නිඛිල ද ඇතුළත් ඛණ්ඩාංක, කාටීසීය තලයේ ලකුණු කිරීම දැන් විමසා බලමු.

➤ $N(-2, 3)$ ලක්ෂ්‍යය කාටීසීය තලය මත ලකුණු කරන්නේ කෙසේදැයි බලමු.

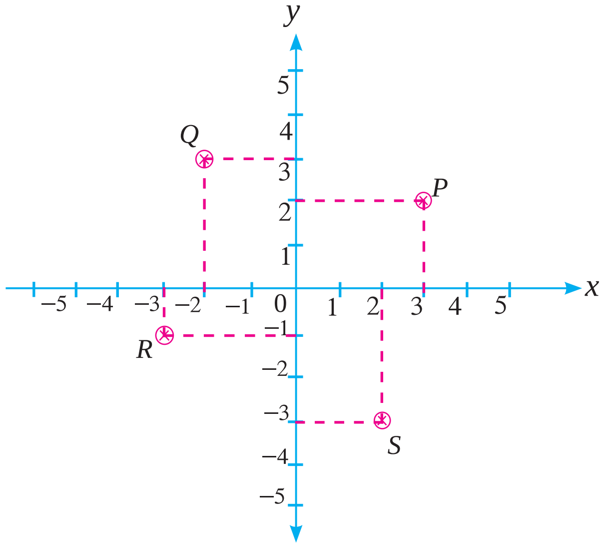
x අක්ෂයේ -2 පිහිටි ලක්ෂ්‍යය හරහා x අක්ෂයට ඇඳි ලම්බක රේඛාවත්, y අක්ෂයේ 3 පිහිටි ලක්ෂ්‍යය හරහා y අක්ෂයට ඇඳි ලම්බක රේඛාවත් හමු වන ලක්ෂ්‍යය N $(-2,3)$ වේ.



➤ කාටීසීය තලය මත ලක්ෂ්‍යයක් ඛණ්ඩාංක මගින් හඳුනා ගැනීම සලකා බලමු.

R ලක්ෂ්‍යයේ සිට x අක්ෂයට ලම්බව ඇඳි රේඛාව x අක්ෂය හමුවන්නේ -3 දී ය. R ලක්ෂ්‍යයේ සිට y අක්ෂයට ලම්බව ඇඳි රේඛාව, y අක්ෂය හමුවන්නේ -1 දී ය. මේ අනුව R ලක්ෂ්‍යයේ දී x ඛණ්ඩාංකය -3 ද y ඛණ්ඩාංකය -1 ද වේ.

එනම්, Rහි ඛණ්ඩාංක $(-3, -1)$ වේ.



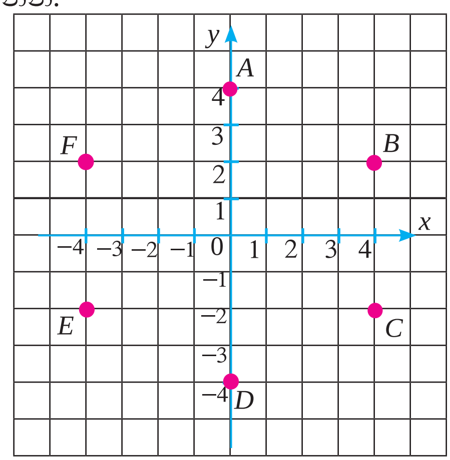
ලක්ෂ්‍යය	x - ඛණ්ඩාංකය	y - ඛණ්ඩාංකය	ඛණ්ඩාංක
P	3	2	(3, 2)
Q	−2	3	(−2, 3)
R	−3	−1	(−3, −1)
S	2	−3	(2, −3)

25.4 අභ්‍යාසය

(1) x අක්ෂය හා y අක්ෂය -5 සිට 5 තෙක් අංකනය කළ කාටීසීය තලයක් අඳින්න. එහි පහත දී ඇති එක් එක් ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කරන්න.

$A\,(2, -5)$, $B\,(-3, 4)$, $C\,(-3, -3)$, $D\,(-4, -1)$, $E\,(-2, 0)$, $F\,(0, -4)$

(2) පහත දැක්වෙන කාටීසීය තලය මත ඉංග්‍රීසි අක්ෂර මගින් ලකුණු කර ඇති ලක්ෂ්‍යවල ඛණ්ඩාංක ලියා දක්වන්න.



(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් ඛණ්ඩාංක, x හා y අක්ෂ -5 සිට 5 තෙක් අංකනය කළ කාටීසීය තලයක ලකුණු කරන්න. එම ලක්ෂ්‍ය අනුපිළිවෙළින් යා කර ලැබෙන රූපය හඳුනා ගන්න.

$(0,\ 4)$, $(1,\ 1)$, $(4,\ 0)$, $(1,\ -1)$, $(0,\ -4)$, $(-1,\ -1)$, $(-4,\ 0)$, $(-1,\ 1)$, $(0,\ 4)$

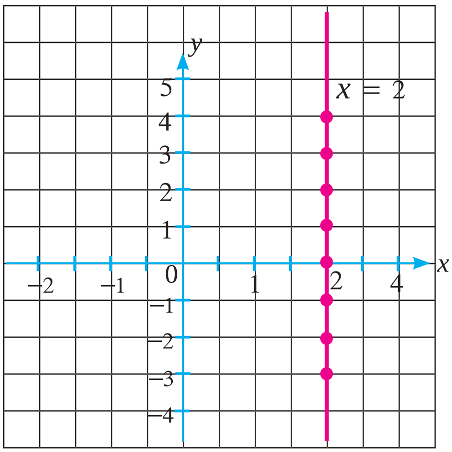
25.6 කාටීසීය තලයේ අක්ෂවලට සමාන්තර වූ සරල රේඛා

පහත දැක්වෙන ඛණ්ඩාංක පිළිබඳ විමසිල්ලෙන් බලන්න.

$(2,\ 4)$, $(2,\ 3)$, $(2,\ 2)$, $(2,\ 0)$, $(2,\ 1)$, $(2,\ -2)$, $(2,\ -3)$, $(2,\ -1)$

මෙම සෑම ඛණ්ඩාංකයකම x ඛණ්ඩාංකය 2 වේ.

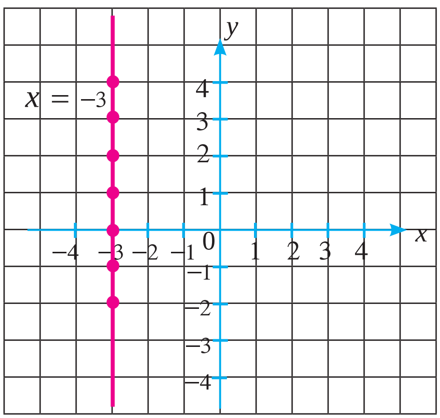
මෙම ඛණ්ඩාංක කාටීසීය තලයක ලකුණු කළ විට පහත දැක්වෙන ආකාරයට පිහිටයි.



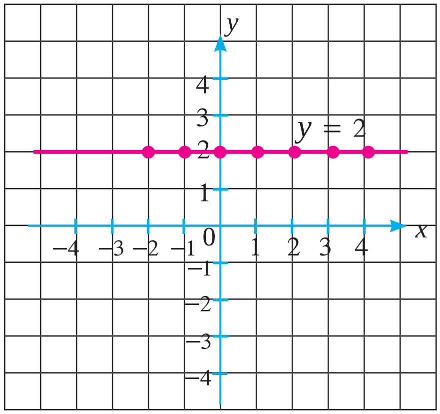
මෙම ලක්ෂ්‍ය සියල්ල y අක්ෂයට සමාන්තර x අක්ෂය 2හි දී ඡේදනය කරන රේඛාව මත පිහිටයි. මෙම රේඛාවේ පිහිටි සෑම ලක්ෂ්‍යයකම x ඛණ්ඩාංකය 2 වේ.

මේ අනුව මෙම සරල රේඛාව $x = 2$ ලෙස ලියනු ලැබේ.

- x ඛණ්ඩාංකය -3 වන සියලු ම ලක්ෂ්‍ය y අක්ෂයට සමාන්තර x අක්ෂය -3 දී ඡේදනය කරන රේඛාව මත පිහිටයි. එම සරල රේඛාව $x = -3$ වේ.



➤ ඉහත විස්තර කළ ආකාරයට y ඛණ්ඩාංකය 2 වන සියලුම ලක්ෂ්‍ය, x අක්ෂයට සමාන්තර y අක්ෂය 2හි දී ඡේදනය කරන රේඛාව මත පිහිටයි. එම **සරල රේඛාව** $y = 2$ **ලෙස ලියනු ලැබේ.**



නිදසුන 1

(a) (i) $x = -3$ රේඛාව මත පිහිටි ලක්ෂ්‍ය 5ක ඛණ්ඩාංක 5ක් ද,

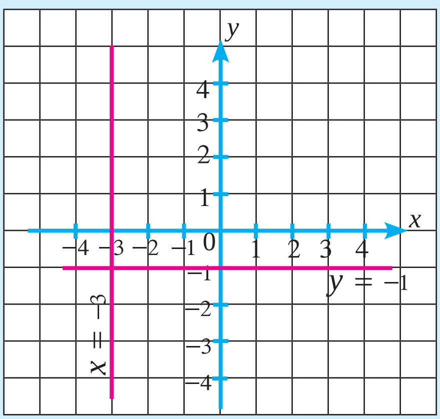
(ii) $y = -1$ රේඛාව මත පිහිටි ලක්ෂ්‍ය 5ක ඛණ්ඩාංක 5ක් ද ලියන්න.

(b) එකම කාටීසීය තලයක $x = -3$ හා $y = -1$ සරල රේඛා ඇඳ දක්වන්න.

(a) (i) $(-3, -1), (-3, 0), (-3, 1), (-3, 2), (-3, 3)$

(ii) $(-3, -1), (-2, -1), (-1, -1), (0, -1), (2, -1)$

(b)



25.5 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කරගෙන නිවැරදි ඒවා ඉදිරියෙන් "✓" ලකුණ ද වැරදි ඒවා ඉදිරියෙන් "×" ලකුණ ද යොදන්න.

(i) (0, 5), $x = 5$ රේඛාව මත පිහිටන ලක්ෂ්‍යයක ඛණ්ඩාංකයකි. ( )

(ii) $y = 3$ රේඛාව, $x -$ අක්ෂයට සමාන්තර වේ. ( )

(iii) $x = 2$ රේඛාවත්, $y = 1$ රේඛාවත් එකිනෙකට කැපී යන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක (2, 1) වේ. ( )

(iv) $y = 0$ රේඛාව යනු, කාටීසීය තලයේ $x -$ අක්ෂයයි. ( )

(v) (3, 1), (–2, 1), (1, –1), (0, 1), යන ලක්ෂ්‍යවලින් $y = 1$ රේඛාව මත නොපිහිටන ලක්ෂ්‍යය (1, –1) වේ. ( )

(2) (i) $x = 3$ රේඛාවත්, $y = -3$ රේඛාවත් එකම කාටීසීය තලයක අඳින්න.

(ii) මෙම රේඛා දෙක එකිනෙකට ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක ලියා දක්වන්න.

(3) (i) x අක්ෂය සහ y අක්ෂය යන දෙකම –5 සිට 5 තෙක් අංකනය කළ කාටීසීය තලයක් අඳින්න.

(ii) එම කාටීසීය තලයේ පහත දැක්වෙන සරල රේඛා හතරම අඳින්න.

(a) $y = 2$ (b) $y = -2$ (c) $x = 4$ (d) $x = -2$

(iii) ඉහත සරල රේඛා හතර ඡේදනයෙන් ලැබෙන සංවෘත සරල රේඛීය තල රූපය හඳුන්වන විශේෂිත නම කුමක් ද?

(iv) එම සරල රේඛා එකිනෙක ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යවල ඛණ්ඩාංක ලියන්න.

(v) ඉහත (iii) දී ලැබුණු සංවෘත සරල රේඛීය තල රූපයේ සමමිති අක්ෂ අඳින්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) $-2 \leq x \leq 3$ අසමානතාවෙහි පූර්ණ සංඛ්‍යාමය විසඳුම් කුලකය සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත නිරූපණය කරන්න.

(2) (i) $A(-1, 1)$, $B(2, 1)$, $C(1, -1)$ යන ලක්ෂ්‍ය තුන කාටීසීය තලයක සලකුණු කරන්න.

(ii) $ABCD$ සමාන්තරාස්‍රයක් වන පරිදි D ලක්ෂ්‍යය කාටීසීය තලයේ ලකුණු කර එහි ඛණ්ඩාංක ලියා දක්වන්න.

(iii) සමාන්තරාස්‍රයේ AB පාදය හා DC පාදය දැක්වෙන එක් එක් සරල රේඛා ඛණ්ඩය පිහිටන සරල රේඛාව වීජීය සමීකරණයකින් ලියන්න.

(3) සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන්, පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යා කාණ්ඩය ආරෝහණ පිළිවෙළට ලියන්න.

(i) $-5, \; -1\frac{3}{4}, \; -3\frac{1}{3}, \; -0.2$

(ii) $3.8, \; -5\frac{1}{2}, \; 0.5, \; -7.5$

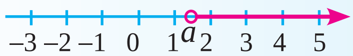
(iii) $1.2, \; -0.3, \; 1\frac{2}{5}, \; 2$

(iv) $-1\frac{3}{4}, \; -2, \; 1\frac{5}{8}, \; 0$

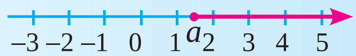
සාරාංශය

- අනුයාත නිඛිල දෙකක් අතර පිහිටන සංඛ්‍යාවක් භාගයක් හෝ දශම සංඛ්‍යාවක් හෝ ලෙස සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කළ හැකි ය.
- (i) $x > a$ (ii) $x \geq a$ යන අසමානතා පහත දැක්වෙන අයුරින් සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කළ හැකි ය.

(i)

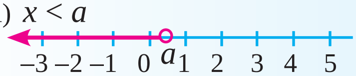


(ii)

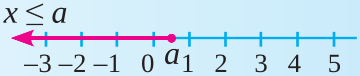


- (i) $x < a$ (ii) $x \leq a$ යන අසමානතා පහත දැක්වෙන අයුරින් සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කළ හැකි ය.

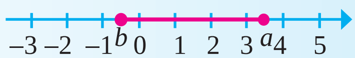
(i) $x < a$



(ii) $x \leq a$



- $b \leq x \leq a$ යන අසමානතාව පහත දැක්වෙන අයුරින් සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කළ හැකි ය.



- y අක්ෂයට සමාන්තර වූ $x = a$ වැනි සරල රේඛාවක් මත වූ ලක්ෂ්‍ය සියල්ලේම x ඛණ්ඩාංකය a වේ.
- x අක්ෂයට සමාන්තර වූ $y = b$ වැනි සරල රේඛාවක් මත වූ ලක්ෂ්‍ය සියල්ලේම y ඛණ්ඩාංකය b වේ.

26 ත්‍රිකෝණ නිර්මාණය

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

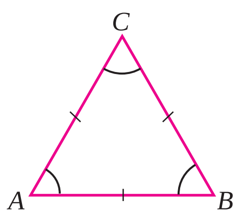
- ත්‍රිකෝණයක ඕනෑම පාද දෙකක දිගෙහි එකතුව ඉතිරි පාදයේ දිගට වඩා විශාල බව හඳුනා ගැනීමට සහ
- ත්‍රිකෝණයක පාද තුනෙහි දිග දී ඇති විට, ඊට අදාළ ත්‍රිකෝණය නිර්මාණය කිරීමට හැකියාව ලැබේ.

26.1 හැඳින්වීම

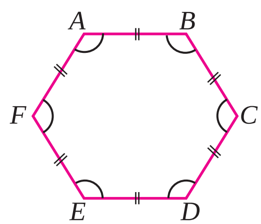
ජ්‍යාමිතිය ඉගෙන ගැනීමේ දී, තල රූප ඇඳීමටත් තල රූප නිර්මාණය කිරීමටත් සිදු වේ. තල රූපයක් නිර්මාණය කරන විට, දී ඇති අවශ්‍යතා සපුරාලන තල රූපයක් නිර්මාණය කළ යුතු ය.

දෙන ලද දිගින් යුත් සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් නිර්මාණය කිරීමටත්, පැත්තක දිග දී ඇති විට සමපාද ත්‍රිකෝණයක් නිර්මාණය කිරීමටත්, සමපාද ත්‍රිකෝණය හෝ වෘත්තය හෝ ඇසුරෙන් සවිධි ෂඩස්‍රය නිර්මාණය කිරීමටත් ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගන්නා ලදි.

සරල රේඛා ඛණ්ඩයක්



සමපාද ත්‍රිකෝණයක්



සවිධි ෂඩස්‍රයක්

- සමපාද ත්‍රිකෝණයක් නිර්මාණය කිරීමේ දී, අනුගමනය කළ පියවර සිහිපත් කර ගනිමු.
  - සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් නිර්මාණය කරන්න.
  - එහි එක් කෙළවරක සිට එම සරල රේඛා ඛණ්ඩයේ දිගට සමාන දුරකින් චාපයක් නිර්මාණය කරන්න.
  - එම චාපය ඡේදනය වන සේ අනෙක් කෙළවරේ සිට එම දිගට සමාන දුරකින් චාපයක් නිර්මාණය කරන්න.
  - එම චාප ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය, රේඛා ඛණ්ඩයේ දෙකෙළවරට යා කරන්න.
- සවිධි ෂඩස්‍රයක් නිර්මාණය කිරීමේ දී, පහත පියවර අනුගමනය කළ හැකි ය.
  - වෘත්තයක් නිර්මාණය කරන්න.
  - එම අරය ඇතිව වෘත්තය සමාන කොටස් හයකට ඡේදනය කරන්න.
  - එම ඡේදන ලක්ෂ්‍ය යා කරන්න.

ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී උගත් මෙම කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) 7.9 cmක් දිග වූ AB සරල රේඛා ඛණ්ඩය නිර්මාණය කරන්න.

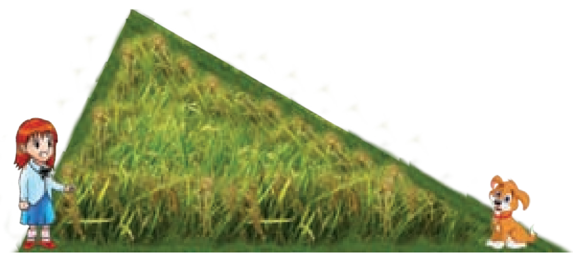
(2) පාදයක දිග 5.4 cmක් වූ සමපාද ත්‍රිකෝණය නිර්මාණය කරන්න.

(3) (i) අරය 4 cm වූ ද කේන්ද්‍රය O වූ ද වෘත්තයක් නිර්මාණය කරන්න.

(ii) වෘත්තය මත ශීර්ෂ පිහිටන සේ, පාදයක දිග 4 cmක් වූ සවිධි ෂඩස්‍රයක් නිර්මාණය කරන්න. එය $ABCDEF$ ලෙස නම් කරන්න.

(4) පාදයක දිග 5 cmක් වන සවිධි ෂඩස්‍රයක් නිර්මාණය කරන්න.

26.2 දී ඇති රේඛා ඛණ්ඩ තුනක් ත්‍රිකෝණයක පාද වීමට සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතාවක් හඳුනා ගැනීම



ABC මගින් දැක්වෙන්නේ කුඹුරක ලියද්දකි. මෙම ලියද්ද AB, BC සහ CA යන නියරවලින් වට වී ඇත. Aවල සිටින නිමාලිට Bහි සිටින ඇයගේ බලු පැටියා වෙත යෑමට මාර්ග දෙකක් ඇත. මෙම මාර්ග දෙක හඳුනාගෙන බලු පැටියා වෙත වඩා ඉක්මනින් ළඟා විය හැකි මාර්ගය හඳුනා ගන්න.

වඩා ඉක්මනින් ළඟා විය හැක්කේ AB නියර දිගේ ගමන් කිරීමෙන් බව තහවුරු වේ. ඉන් හැඟවෙන්නේ ABC ත්‍රිකෝණාකාර ලියද්දේ AC සහ CB නියරවල දිගවල එකතුව AB නියරේ දිගට වඩා වැඩි බව ය.

රේඛා ඛණ්ඩ තුනක දිග දුන් විට ඒවා ත්‍රිකෝණයක පාද විය හැකි දැයි තීරණය කිරීමට ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.

ක්‍රියාකාරකම 1

පියවර 1 - 3 cm, 4 cm, 5 cm, 7 cm, 9 cmක් දිග වූ ඉරටු කැබලි සපයා ගන්න.

පියවර 2 - ඕනෑ ම ඉරටු කැබලි 3ක් ගෙන මේසය මත තබා, ඉරටු කැබලිවල කෙළවරවල් හමු වන පරිදි ත්‍රිකෝණයක් සකස් කළ හැකි දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

පියවර 3 - ඔබ ලබා ගත් ඉරටු කැබලි 3හි දිගවල් සටහන් කරමින් පහත දැක්වෙන වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

පියවර 4 - එම ක්‍රියාවලිය නැවත නැවතත් සිදු කරන්න.

එක් එක් ඉරටු කැබැල්ලේ දිග (cmවලින්)	ඉන් ඉරටු කැබලි 2ක දිගවල එකතුව (cmවලින්)	තුන්වන ඉරටු කැබැල්ලේ දිග (cmවලින්)	දෙවන තීරයේ සහ තුන්වන තීරයේ ඇති අගයන් අතර සම්බන්ධය	ත්‍රිකෝණයක් සැකසිය හැකි නම් ✓ ද නොහැකි නම් × ලකුණ ද යොදන්න
3, 4, 5	7 9 8	5 3 4	7 > 5 9 > 3 8 > 4	✓
3, 4, 9	7 13 12	9 3 4	7 < 9 13 > 3 12 > 4	×
3, 7, 9				
4, 5, 7				

ඔබ සම්පූර්ණ කළ වගුව අනුව, ඉරටු කැබලි 3කින් සෑම විට ම ඉරටු කැබලි තුන ත්‍රිකෝණයක පාද තුන වන සේ ත්‍රිකෝණයක් නිර්මාණය කළ නොහැකි බව පැහැදිලි වේ.

එනමුත් දී ඇති ඉරටු කැබලි තුනෙන් ඕනෑ ම දෙකක දිගෙහි ඓක්‍යය අනෙක් ඉරටු කැබැල්ලේ දිගට වඩා වැඩි නම්, එම ඉරටු කැබලි තුන ත්‍රිකෝණයක පාද ලෙස පිහිටුවිය හැකි වේ.

මෙයින් ගම්‍ය වන්නේ ත්‍රිකෝණයක ඕනෑම පාද දෙකක දිගෙහි ඓක්‍යය ඉතිරි පාදයේ දිගට වඩා විශාල බවයි.

යම් රේඛා ඛණ්ඩ තුනකින්, ඕනෑම රේඛා ඛණ්ඩ දෙකක දිගවල ඓක්‍යය අනෙක් රේඛා ඛණ්ඩයේ දිගට වඩා අඩු නම්, එම රේඛා ඛණ්ඩ තුන ත්‍රිකෝණයක පාද වන සේ ත්‍රිකෝණයක් නිර්මාණය කළ නොහැකි ය.

26.1 අභ්‍යාසය

(1) ත්‍රිකෝණයක පාදවල දිගවල් විය හැකි මිනුම් පහත කාණ්ඩ අතුරින් තෝරන්න.

(a) එසේ තෝරා ගැනීමට හේතුව ලියා දක්වන්න.

(b) එසේ තෝරා නොගත් මිනුම් තෝරා නොගැනීමට හේතුව ද සඳහන් කරන්න.

(i) 5 cm, 6 cm, 7 cm	(ii) 4 cm, 4 cm, 4 cm	(iii) 4 cm, 4 cm, 8 cm
(iv) 3 cm, 3 cm, 7 cm	(v) 5 cm, 5 cm, 8 cm	(vi) 6 cm, 4 cm, 10 cm

26.3 ත්‍රිකෝණ නිර්මාණය

ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී සමපාද ත්‍රිකෝණයක් නිර්මාණය කරන ආකාරය ඉගෙන ගෙන ඇත.

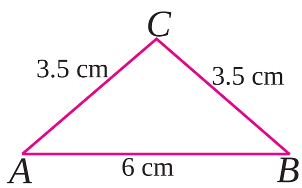
- **සමද්විපාද ත්‍රිකෝණයක් නිර්මාණය කිරීම**

ත්‍රිකෝණයක පාද දෙකක් දිගින් සමාන නම්, එවැනි ත්‍රිකෝණයක් සමද්විපාද ත්‍රිකෝණයක් ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

දැන් අපි සමද්විපාද ත්‍රිකෝණයක් නිර්මාණය කරන ආකාරය විමසා බලමු.

$AB = 6$ cm වූ ද BC සහ AC පාදවල දිග 3.5 cmක් බැගින් වූ ද සමද්විපාද ත්‍රිකෝණය නිර්මාණය කරමු.

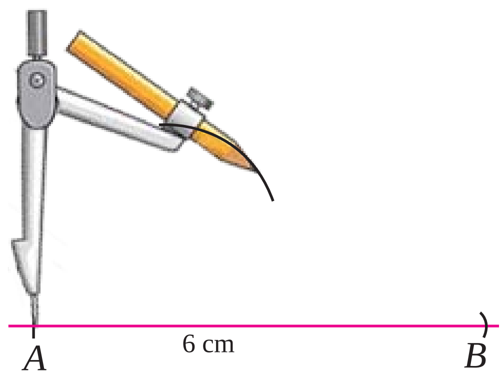
පළමුව අපි මෙහි දළ සටහනක් ඇඳ ගනිමු.



දළ සටහන

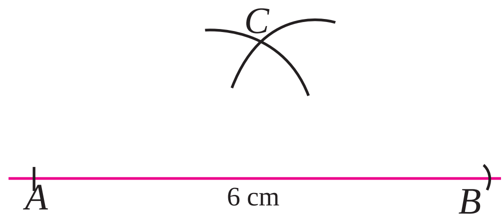
පියවර 1 - කවකටුව හා කෝදුව භාවිතයෙන්, $AB = 6$ cmක් වූ AB සරල රේඛා ඛණ්ඩය නිර්මාණය කරන්න.

පියවර 2 - කවකටුවේ තුඩ සහ පැන්සල් තුඩ අතර දුර 3.5 cmක් වන පරිදි කවකටුව සකසා ගන්න. කවකටුවේ තුඩ A ලක්ෂ්‍යය මත තබා රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පැන්සල් තුඩින් චාපයක් අඳින්න.

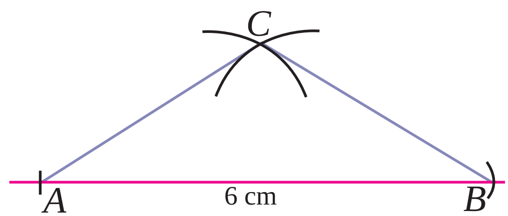


පියවර 3 - ඊළඟට කවකටුවේ තුඩ සහ පැන්සල් තුඩ අතර දුර වෙනස් නොකර කවකටුවේ තුඩ B ලක්ෂ්‍යය මත තබා පළමු චාපය ඡේදනය වන පරිදි තවත් චාපයක් අඳින්න.

චාප ඡේදනය නොවේ නම්, A මත කවකටුවේ තුඩ තබා පළමු චාපය විශාල කර ගන්න. එම චාප ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 4 - A හා Cත්, B හා Cත් යා කරන්න.



මේ අනුව පාදවල දිග 6 cm, 3.5 cm සහ 3.5 cmක් වූ ABC සමද්විපාද ත්‍රිකෝණය ලැබේ.

කෝණමානය භාවිතයෙන් ABC ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල විශාලත්ව මැන ඒවායේ අගයන් ලියන්න.

- (i) පාදයක් 7.6 cm වූ ද අනෙක් පාද දෙකෙහි දිග 5.2 cm බැගින් වූ ද සමද්විපාද ත්‍රිකෝණය නිර්මාණය කරන්න.
  (ii) ත්‍රිකෝණයේ කෝණ මැන ඒවායේ විශාලත්වය ලියන්න.
  (iii) කෝණ අනුව ත්‍රිකෝණය කුමන වර්ගයේ ත්‍රිකෝණයක් දැයි ලියන්න.

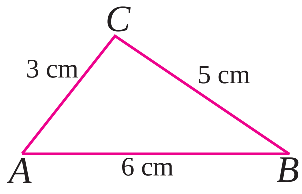
• විෂම ත්‍රිකෝණයක් නිර්මාණය කිරීම

දැන් අපි විෂම ත්‍රිකෝණයක් නිර්මාණය කරමු.

ත්‍රිකෝණයක පාද තුන දිගින් එකිනෙකට අසමාන නම්, එවැනි ත්‍රිකෝණයක් විෂම ත්‍රිකෝණයක් ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

$AB = 6$ cm, $BC = 5$ cm සහ $AC = 3$ cm වන ABC විෂම ත්‍රිකෝණය නිර්මාණය කරමු.

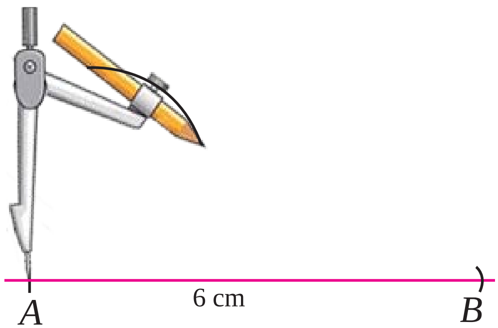
අපි පළමුව මෙහි දළ සටහනක් ඇඳ ගනිමු.



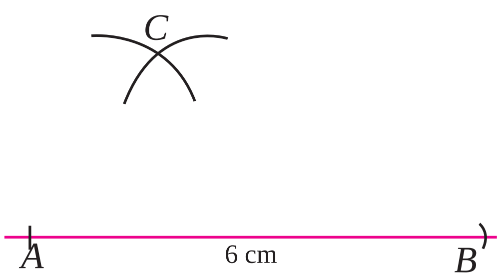
දළ සටහන

පියවර 1 - කවකටුව හා කෝදුව භාවිතයෙන්, $AB = 6$ cmක් වූ AB සරල රේඛා ඛණ්ඩය නිර්මාණය කරන්න.

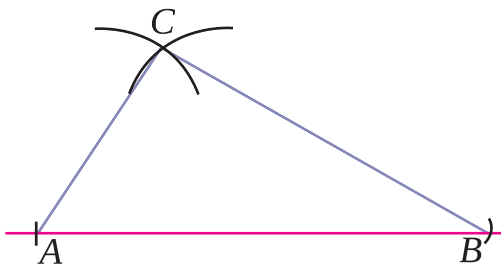
පියවර 2 - කවකටුවේ තුඩ සහ පැන්සල් තුඩ අතර දුර 3 cmක් වන පරිදි කවකටුව සකසා ගන්න. කවකටුවේ තුඩ A ලක්ෂ්‍යය මත තබා රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පැන්සල් තුඩින් චාපයක් අඳින්න.



පියවර 3 - ඊළඟට කවකටුවේ තුඩ සහ පැන්සල් තුඩ අතර දුර 5 cmක් වන පරිදි කවකටුව සකසා ගන්න. කවකටුවේ තුඩ B ලක්ෂ්‍යය මත තබා පළමු චාපය ඡේදනය වන පරිදි තවත් චාපයක් අඳින්න. චාප ඡේදනය නොවේ නම්, A මත කවකටුවේ තුඩ තබා පළමු චාපය විශාල කර ගන්න. එම චාප ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 4 - A හා Cත්, B හා Cත් යා කරන්න.



එවිට පාදවල දිග 3 cm, 5 cm සහ 6 cmක් වූ ABC විෂම ත්‍රිකෝණය ලැබේ.

කෝණමානය භාවිතයෙන් ABC ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල විශාලත්ව මැන ඒවායේ අගයන් ලියන්න.

$C\hat{A}B = 55^{\circ}$ හා $A\hat{B}C = 30^{\circ}$, $B\hat{C}A = 95^{\circ}$ එවිට $C\hat{A}B + A\hat{B}C + A\hat{C}B = 180^{\circ}$ වේ.

මෙම ත්‍රිකෝණයේ පාදවල දිග එකිනෙකට වෙනස් නිසා එය විෂම ත්‍රිකෝණයකි.

- (i) PQR ත්‍රිකෝණයේ $PQ = 4$ cm, $QR = 3$ cm හා $PR = 5$ cm වේ. මෙම ත්‍රිකෝණය නිර්මාණය කරන්න.
  (ii) මෙහි විශාලතම කෝණය මැන එහි විශාලත්වය ලියන්න. කෝණ අනුව PQR ත්‍රිකෝණය කවර වර්ගයේ ත්‍රිකෝණයක් දැයි ලියන්න.

26.2 අභ්‍යාසය

(1) (i) පාදයක් 4 cmක් වූ සහ පාදයක් 5.7 cmක් වූ සමපාද ත්‍රිකෝණ දෙකක් නිර්මාණය කරන්න.

(ii) එක් එක් ත්‍රිකෝණයේ කෝණ මැන ඒවායේ විශාලත්වය ලියන්න.

(2) (i) කවකටුව සහ කෝදුව භාවිතයෙන් පහත දී ඇති දිගෙන් යුත් ත්‍රිකෝණ නිර්මාණය කරන්න.

(a) 6 cm, 8 cm, 10 cm
(b) 4.5 cm, 6 cm, 7.5 cm
(c) 5 cm, 5 cm, 4 cm

(ii) එම එක් එක් ත්‍රිකෝණයේ කෝණ මැන අගය එකතුව 180° බව පෙන්වන්න.

(iii) විශාලම කෝණය අනුව, අඳින ලද ත්‍රිකෝණ වර්ගීකරණය කරන්න.

සාරාංශය

- පාද තුනක දිග දුන් විට, ත්‍රිකෝණයක් නිර්මාණය කිරීමට පහත පියවර අනුගමනය කරනු ලැබේ.
  - එක පාදයක දිගින් යුත් සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් නිර්මාණය කිරීම.
  - එහි එක් කෙළවරක සිට තවත් පාදයක දිගට සමාන දුරකින් චාපයක් නිර්මාණය කිරීම.
  - එම චාපය ඡේදනය වන සේ අනෙක් කෙළවරේ සිට එම ඉතිරි පාදයේ දිගට සමාන දුරකින් චාපයක් නිර්මාණය කිරීම.
  - එම චාප ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය, පළමුව ඇඳින ලද රේඛා ඛණ්ඩයේ දෙකෙළවරට යා කිරීම.
- ත්‍රිකෝණයක ඕනෑම පාද දෙකක දිගෙහි ඓක්‍යය ඉතිරි පාදයේ දිගට වඩා විශාල වේ.

27 දත්ත නිරූපණය හා අර්ථකථනය

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් දත්ත නිරූපණය කිරීමට,
- වෘන්ත පත්‍ර සටහන ඇසුරෙන් දත්ත සමූහයක අවම අගය, උපරිම අගය සහ පරාසය සෙවීමට සහ
- අමු දත්ත වැලක මාතය, මධ්‍යස්ථය, මධ්‍යන්‍යය සහ පරාසය සෙවීමට

හැකියාව ලැබේ.

27.1 වෘන්ත පත්‍ර සටහන

චිත්‍ර ප්‍රස්තාර, තීර ප්‍රස්තාර සහ බහු තීර ප්‍රස්තාර මගින් දත්ත නිරූපණය කිරීමටත්, මෙම ප්‍රස්තාර මගින් නිරූපිත දත්ත අර්ථකථනය කිරීමටත් 6 සහ 7 ශ්‍රේණිවල දී ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

දැන් අපි තවත් දත්ත නිරූපණ ක්‍රමයක් වන වෘන්ත පත්‍ර සටහනක් යනු කුමක් ද යන්නත් හා වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් දත්ත නිරූපණය කරන ආකාරයත් විමසා බලමු.

සංඛ්‍යා මගින් දැක්වෙන දත්ත සමූහයක් අර්ථකථනය පහසු කිරීම සඳහා වෘන්ත පත්‍ර සටහන යන පිළිගත් ක්‍රමයකට දත්ත සටහන් කරනු ලැබේ. මේ ආකාරයට දත්ත සටහන් කිරීමේ දී,

- දත්ත සමූහයේ දත්තයන්ගේ අගයන් 0 සිට 99 දක්වා පවතින්නේ නම් එක් එක් අගයේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම **පත්‍රය** ලෙසටත් දසස්ථානයේ ඉලක්කම **වෘන්තය** ලෙසටත් ලියා දක්වනු ලැබේ.
- දත්ත සමූහයේ දත්තයන්ගේ අගයන් 100 සිට 999 දක්වා පවතින විට එම අගයන්ගේ එකස්ථානයේ ඉලක්කම පත්‍රය ලෙසත්, දසස්ථානයේ සහ සියස්ථානයේ ඉලක්කම් වෘන්තය ලෙසත් ලියා දක්වනු ලැබේ.

- පත්‍රයට ලියා දැක්විය හැක්කේ පූර්ණ සංඛ්‍යාවල එකස්ථානයේ ඉලක්කම පමණි.
- 0 සිට 9 තෙක් සංඛ්‍යාවල වෘන්තය 0 ලෙස සලකනු ලැබේ.
- එක පේළියක පත්‍ර එකකට වඩා ඇත්නම් ඒවා පරතර ඇතිව ලියනු ලැබේ.

නිදසුන 1

(i) 2, 43 සහ 225 යන සංඛ්‍යාවල වෘන්තය හා පත්‍රය ලියා දක්වන්න.
(ii) වෘන්තය 3 හා පත්‍රය 0 වූ සංඛ්‍යාව ලියා දක්වන්න.

(i)

සංඛ්‍යාව	වෘන්තය	පත්‍රය
2	0	2
43	4	3
225	22	5

(ii) 30

ළමුන් 25ක් සිටින පන්තියකට ලබා දුන් මුළු ලකුණු සංඛ්‍යාව 50 වූ ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයක් සඳහා එම සිසුන් ලබාගත් ලකුණු පහත දැක්වේ.

5	7	9	11	13	16	19	20	
21	22	24	25	26	26	29	31	
33	35	36	38	40	43	45	48	49

මෙම දත්තයන් වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් නිරූපණය කරන ආකාරය පහත දැක්වේ. එහි පළමු තීරය වෘන්තය ලෙසත් දෙවන තීරය පත්‍රය ලෙසත් නම් කරනු ලැබේ.

වෘන්තය	පත්‍ර
0	5 7 9
1	1 3 6 9
2	0 1 2 4 5 6 6 9
3	1 3 5 6 8
4	0 3 5 8 9

යතුර: 3|1 යනු 31 යන්නයි.

- වෘන්තය තීරයේ, සංඛ්‍යාවේ දසස්ථානය ද පත්‍ර තීරුවේ සංඛ්‍යාවේ ඒකස්ථානය ද ඇතුළත් වන සේ වගුවේ 0 සිට 9 දක්වා ඇති සංඛ්‍යා පළමුවැනි පේළියේත් 10 සිට 19 දක්වා ඇති සංඛ්‍යා දෙවැනි පේළියේත් 20 සිට 29 දක්වා සංඛ්‍යා තුන්වෙනි පේළියේත් යන ආකාරයට සියලු අගයන් **ආරෝහණ පිළිවෙළට** ලියා දැක්වේ.

- මෙහි හතර වන පේළියේ ඇති සංඛ්‍යාවල වෘන්තය 3 වන අතර පත්‍ර පිළිවෙළින් 1, 3, 5, 6, 8 වේ. ඒවායේ අගයන් පිළිවෙළින් 31, 33, 35, 36, 38 වේ.

  ඉහත ආකාරයටම ඉතිරි පේළිවල ඇති සංඛ්‍යා ද පිළිවෙළින් ලිවිය හැකි වේ.

- ඉහත දත්ත 25, එක දිගට ලියා තිබෙනවාට වඩා මෙසේ වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් ඉදිරිපත් කිරීම එම දත්ත සමූහයේ තොරතුරු වටහා ගැනීම වඩාත් පහසු කෙරෙයි.

- ලකුණු 20ට වඩා අඩුවෙන් ගත් ළමයි ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයෙන් අසමත් නම්, අසමත් ළමුන් සංඛ්‍යාව 3 + 4 = 7ක් බව ද
- ලකුණු 40 හෝ ඊට වැඩි සිසුන්ට A අක්ෂරය පිරිනමන්නේ නම් එවැනි සිසුන් පස්දෙනෙකු සිටින බව ද වෘන්ත පත්‍ර සටහන දෙස බැලූ විට ඔබට පහසුවෙන් කිව හැකි ය.

වෘන්ත පත්‍ර සටහනක දත්ත සමූහයක දත්තවල අගයන් ආරෝහණ පිළිවෙළට ලියන ආකාරය නිදසුනක් මගින් විමසා බලමු.

නිදසුන 2

පන්තියක සිසුන්ගේ උස සෙන්ටිමීටරවලින් පහත දැක්වේ.

141	148	142	130	152	135	157	146	140	160
151	173	139	135	144	134	151	138	137	137
169	136	143	154	146	166	131	150	145	143

(i) මෙම දත්ත වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් දක්වන්න.

(ii) දත්තවල අඩුම අගය කීය ද?

(iii) දත්තවල වැඩිම අගය කීය ද?

වෘන්තය	පත්‍ර
13	0 5 9 5 4 8 7 7 6 1
14	1 8 2 6 0 4 3 6 5 3
15	2 7 1 1 4 0
16	0 9 6
17	3

යතුර: 14|1 යනු 141 යන්නයි.

දත්තවල අගයන් ආරෝහණ පිළිවෙළට සකස් කළ වෘන්ත පත්‍ර සටහන පහත දැක්වේ.

වෘන්තය	පත්‍ර
13	0 1 4 5 5 6 7 7 8 9
14	0 1 2 3 3 4 5 6 6 8
15	0 1 1 2 4 7
16	0 6 9
17	3

යතුර: 14|1 යනු 141 යන්නයි.

(ii) 130 (iii) 173

දත්ත සමූහයක **දත්තයන්ගේ අගයන් දශම සංඛ්‍යා** වන විට වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් එම අගයන් දක්වන ආකාරය පහත නිදසුන ඇසුරෙන් විමසා බලමු.

නිදසුන 3

එක්තරා සත්ත්ව විශේෂයක සතුන් 25කගේ උපත් ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම්වලින් පහත දැක්වේ.

6.1	9.8	6.7	8.1	5.6	6.4	7.5	8.6
8.5	7.2	9.5	6.8	8.9	7.3	6.8	7.7
9.3	9.0	8.4	7.6	8.2	8.5	7.9	8.3
9.5							

(i) මෙම දත්ත වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් දක්වන්න.
(ii) අඩුම උපත් ස්කන්ධය කීය ද?
(iii) වැඩිම උපත් ස්කන්ධය කීය ද?

(i) මෙම දශම සංඛ්‍යාවල පූර්ණ සංඛ්‍යා කොටසෙහි ඉලක්කම් 5 සිට 9 දක්වා ඇත. මෙම සංඛ්‍යා වෘන්තය ලෙසටත් මෙම සංඛ්‍යාවල පළමු දශමස්ථානයේ ඉලක්කම් පත්‍රය ලෙසටත් ගනු ලැබේ.

වෘන්තය	පත්‍ර
5	6
6	1 4 7 8 8
7	2 3 5 6 7 9
8	1 2 3 4 5 5 6 9
9	0 3 5 5 8

යතුර: 7|3 යනු 7.3 යන්නයි.

(ii) 5.6 kg
(iii) 9.8 kg

27.1 අභ්‍යාසය

(1) ආයතනයක සේවකයන් සමූහයකගේ සේවා කාලය මාසවලින් පහත දැක්වේ. මෙම දත්ත වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් දක්වන්න.

120	145	164	156	134	129	132	145	158	162

(2) ගුවන් මගීන් 30කගේ ගමන් මළුවල ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම්වලින් පහත දැක්වේ. මෙම දත්ත වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් දක්වන්න.

30	29	27	28	19	22	18	21	20	24
28	12	23	30	09	21	17	25	27	26
26	10	29	25	24	20	15	29	29	28

(3) පලතුරු වෙළෙඳසැලක විකිණීමට තිබූ කොමඩු ගෙඩි තොගයක ස්කන්ධයන් කිලෝග්‍රෑම්වලින් පහත දැක්වේ.

6.5	7.8	5.7	4.3	5.8	6.2	4.3	6.9	7.8	7.2
6.9	5.5	7.7	7.8	5.2	6.7	5.7	6.1	6.0	7.3
7.1	6.7	7.7	4.3	6.5	7.3	6.7	5.8	6.8	5.4

(i) මෙම දත්ත වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් නිරූපණය කරන්න.

(ii) මෙම වෙළෙඳසලෙහි කොපමණ කොමඩු ගෙඩි ගණනක් විකිණීමට තිබේ ද?

(iii) විකිණීමට තිබූ වැඩිම ස්කන්ධය සහිත කොමඩු ගෙඩියේ ස්කන්ධය කීය ද?

(vi) විකිණීමට තිබූ අඩුම ස්කන්ධය සහිත කොමඩු ගෙඩියේ ස්කන්ධය කීය ද?

27.2 වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් නිරූපිත දත්තවල විසිරීම

ත්‍යාග භාණ්ඩ වෙළෙඳසැලකින් දින 30ක් තුළ එක් එක් දිනයේ ත්‍යාග භාණ්ඩ මිල දී ගත් පාරිභෝගිකයින් සංඛ්‍යාව පහත වෘන්ත පත්‍ර සටහනෙහි දැක්වේ.

වෘන්තය	පත්‍ර
0	8 9
1	2 8 9
2	3 2 6 6 9
3	0 5 6 8
4	0 1 1 4
5	3 4 6 7
6	2 5 8
7	2 4 6
8	0 1

යතුර: 4|0 යනු 40 යන්නයි.

- දත්ත සමූහයේ අවම අගය 8 වේ. එය මෙම දින 30හි දී එක් දිනක් තුළ මෙම වෙළෙඳසැලට පැමිණි අඩුම පාරිභෝගිකයින් සංඛ්‍යාව යි.
- දත්ත සමූහයේ උපරිම අගය 81 වේ. එය මෙම දින 30හි දී එක් දිනක් තුළ මෙම වෙළෙඳසැලට පැමිණි වැඩිම පාරිභෝගිකයින් සංඛ්‍යාව යි.
- ඒ අනුව මෙම දත්තවල අගයන් 8 සිට 81 තෙක් පරාසයක් තුළ ව්‍යාප්ත වී ඇත. ඒ අනුව මෙම දත්තවල පරාසය පහත පරිදි සොයනු ලැබේ.

පරාසය = උපරිම අගය − අවම අගය

= 81 − 8

= 73

- වෘන්ත පත්‍ර සටහන අනුව දත්ත සමූහය කාණ්ඩ නවයකට වෙන් කර ඇති බව පැහැදිලි ය. ඉන් 0 - 9 කාණ්ඩයේ දත්ත 2ක් ද 30 - 39 කාණ්ඩයේ දත්ත 4ක් ද ඇත.
- 0 සිට 90 දක්වා ඇති දහයේ කාණ්ඩ සැලකූ විට වැඩිම දත්ත සංඛ්‍යාවක් එනම්, දත්ත 5ක් පිහිටා ඇත්තේ 20 - 29 කාණ්ඩයයේ ය. අඩුම දත්ත සංඛ්‍යාවක් එනම් දත්ත 2ක් පිහිටා ඇත්තේ 0 - 9 සහ 80 - 89 කාණ්ඩවලය.

27.2 අභ්‍යාසය

(1) පාපැදි ධාවන තරගකරුවකු මාසයක් තුළ එක් එක් දිනයේ පුහුණුවීම් කරන ලද දුර ප්‍රමාණය කිලෝමීටරවලින් පහත වෘන්ත පත්‍ර සටහනේ දැක්වේ.

වෘන්තය	පත්‍ර
1	5 5 8
2	0 1 3 4 6 7
3	2 4 5 6 6 8 8
4	0 2 4 4 5 6 8 8
5	1 2 4 6
6	3 5

යතුර: 5|1 යනු 51 යන්නයි.

(i) ඔහු දිනක දී ගමන් කළ අඩුම දුර කීය ද?

(ii) ඔහු දිනක දී ගමන් කළ වැඩිම දුර කීය ද?

(iii) මෙම දත්තවල පරාසය සොයන්න.

(2) 8 ශ්‍රේණියේ සිසුන් 30කට ඉංග්‍රීසි වචන 40ක් ලිවීමට දුන් විට එක් එක් ශිෂ්‍යයා වැරදියට ලියූ වචන සංඛ්‍යාව පහත දැක්වේ.

16	24	12	15	10	23
23	15	13	19	14	25
26	21	31	24	19	27
35	12	17	29	18	29
32	18	27	31	21	31

(i) මෙම දත්ත වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් දක්වන්න.

(ii) සිසුවකු විසින් වැරදියට ලියා ඇති අඩුම වචන ගණන කීය ද?

(iii) සිසුවකු විසින් වැරදියට ලියා ඇති වැඩිම වචන ගණන කීය ද?

(iv) සිසුන් විසින් වැරදියට ලියා ඇති වචන සංඛ්‍යාවේ පරාසය කීය ද?

(v) දත්ත වැඩියෙන් ම හා අඩුවෙන් ම පිහිටා ඇති දහයේ කාණ්ඩ පිළිවෙළින් ලියන්න.

(3) එක්තරා ආපන ශාලාවක දින 30ක් තුළ එක් එක් දිනයේ අලෙවි වූ මාළු පාන් ප්‍රමාණය පළමු වෘන්ත පත්‍ර සටහනින් ද පලතුරු බීම බෝතල් ප්‍රමාණය දෙවන වෘන්ත පත්‍ර සටහනින් ද දැක්වේ.

මාළු පාන් අලෙවිය

වෘන්තය	පත්‍ර
5	4 5 6 8 8 9
6	0 3 3 5 8 8
7	2 3 3 5 9 9
8	0 0 3 4 5 7
9	0 1 3 4 4 5

යතුරු: 6|3 යනු 63 යන්නයි.

පලතුරු බීම අලෙවිය

වෘන්තය	පත්‍ර
0	8 9
1	0 2 5
2	0 1 3 5 8 9
3	5 6
4	3 4 5
5	0 2 6 8
6	1
7	0 2 5
8	1 4
9	0 2 4 6

යතුරු: 8|1 යනු 81 යන්නයි.

(i) දිනක අලෙවි වූ අවම මාළු පාන් ගණන කීය ද?
(ii) දිනක අලෙවි වූ උපරිම මාළු පාන් ගණන කීය ද?
(iii) මාළු පාන් අලෙවියේ පරාසය සොයන්න.
(iv) දිනක අලෙවි වූ අවම පලතුරු බීම බෝතල් ගණන කීය ද?
(v) දිනක අලෙවි වූ උපරිම පලතුරු බීම බෝතල් ගණන කීය ද?
(vi) පලතුරු බීම අලෙවියේ පරාසය සොයන්න.
(vii) මාළු පාන් අලෙවිය හා පලතුරු බීම අලෙවිය සංසන්දනය කර ඔබේ නිගමනයන් ලියා දක්වන්න.

(4) *A* සහ *B* යන සමාන්තර පන්ති දෙකක ළමුන් මුළු ලකුණු සංඛ්‍යාව 100 වූ එකම ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයකට ලබාගත් ලකුණු පහත දැක්වේ.

***A* පන්තියේ ළමුන්**

වෘන්තය	පත්‍ර
5	0 2 6
6	0 1 3 5 6 6 8
7	2 2 3 5
8	0 2

යතුරු: 7|2 යනු 72 යන්නයි.

***B* පන්තියේ ළමුන්**

වෘන්තය	පත්‍ර
0	5 9
1	0 2 5 6
2	1
3	2 3
4	4 5 8
5	1 3
6	0 8

යතුරු: 5|1 යනු 51 යන්නයි.

(i) A හා B පන්තිවල ළමයින් සංඛ්‍යාව වෙන වෙනම ලියන්න.

(ii) A පන්තියේ ළමයෙකු ලබාගත් ලකුණුවල අවම අගය, උපරිම අගය සහ පරාසය සොයන්න.

(iii) B පන්තියේ ළමයෙක් ලබාගත් ලකුණුවල අවම අගය, උපරිම අගය සහ පරාසය සොයන්න.

(iv) A පන්තියේ ළමයි හා B පන්තියේ ළමයි මෙම ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයට අදාළ ගණිත පාඩම්වලට දක්වන සාධන මට්ටම පිළිබඳව ඉහත දත්ත පදනම් කරගනිමින් සැසඳීමක් සිදුකර ඔබේ නිගමන ඉදිරිපත් කරන්න.

27.3 සංඛ්‍යා මගින් දී ඇති දත්ත සමූහයක් අර්ථකථනය කිරීම

දැන් අපි දී ඇති දත්ත සමූහයක් අර්ථකථනය කරන ආකාරය පිළිබඳව විමසා බලමු.

- පොල් වත්තක එක් ගසකින් වරකට සාමාන්‍යයෙන් පොල්ගෙඩි 8ක් පමණ කඩාගත හැකි වේ.
- සිසුවකු විෂයයන් අටකට ලබාගත් ලකුණුවල සාමාන්‍යය 73.6ක් වේ.
- ක්‍රිකට් තරගයක දී ඕවරයකට රැස් කළ ලකුණුවල සාමාන්‍යය 5.3ක් වේ.
- එක්තරා වෙළෙඳපලක වෙළෙඳුන් වැඩි සංඛ්‍යාවක් ළඟ දක්නට ලැබුනේ බෝංචි 1 kgක් රුපියල් 120ක් බැගින් විකිණීමට තිබෙන බවයි.

මෙසේ දත්ත සමූහයක් පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබාදීමට යොදා ගන්නා තනි අගයක් එම දත්ත සමූහයේ **නිරූප්‍ය අගයක්** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

එසේ යොදාගත හැකි නිරූප්‍ය අගයන් කිහිපයක් පිළිබඳව අප මෙතැන් සිට විමසා බලමු.

- **මාතය**

ළමුන් 13ක් සිටින පන්තියකට ලබා දුන් මුළු ලකුණු සංඛ්‍යාව 100ක් වූ ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයකට එම සිසුන් ලබාගත් ලකුණු පහත දැක්වේ.

96, 81, 78, 45, 71, 57, 71, 81, 95, 69, 94, 71, 79

දත්ත සංඛ්‍යාව යනු එම දත්ත සමූහයේ අඩංගු මුළු දත්ත ගණන වේ.

ඒ අනුව ඉහත දත්ත සමූහයේ දත්ත සංඛ්‍යාව 13කි.

ඉහත දත්තයන්ගේ අගයන් ආරෝහණ පිළිවෙළට ලියමු.

45, 57, 69, 71, 71, 71, 78, 79, 81, 81, 94, 95, 96

ඉහත ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයට ළමයි වැඩි සංඛ්‍යාවක් එනම්, ළමයි තුන්දෙනකු ලකුණු 71 බැගින් ලබාගෙන ඇත.

දත්ත සමූහයක දත්ත කිහිපයකට එකම අගයක් තිබිය හැකි ය. දත්ත සමූහයක වැඩිම වාර ගණනක් යෙදී ඇති අගය එම දත්ත සමූහයේ **මාතය** ලෙස හැඳින්වේ. එම දත්ත සමූහයේ ඇති දත්තයක අගය මාතයේ අගයට සමාන වීමට වැඩි නැඹුරුවක් ඇත.

ඒ අනුව, ඉහත දත්ත සමූහයේ මාතය 71 වේ.

සටහන:
යම් දත්ත සමූහයක මාතය සෙවීමේ දී එම දත්තයන්ගේ අගයන් ආරෝහණ පිළිවෙළට ලිවීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ.

නිදසුන 1

8 ශ්‍රේණියේ සිසුන් 10කගේ වයස පහත දැක්වේ. මෙම දත්ත සමූහයේ මාතය සොයන්න.

13 14 15 14 15 14 14 14 13 14

ඉහත දත්තවල වැඩිම වාර ගණනක් යෙදී ඇත්තේ 14 යන අගයයි. ඉහත දත්ත සමූහයේ මාතය 14 වේ.

නිදසුන 2

කාර්යාලයක වැඩ කරන දින 15ක් තුළ එක් එක් දින නිවාඩු ලබාගත් සේවක සංඛ්‍යාව පහත දැක්වේ. මෙම දත්ත සමූහයේ මාතය සොයන්න.

12	14	20	16	15
16	21	19	16	18
17	15	18	19	18

මෙහි දත්තයන්ගේ අගයන් වන 16 සහ 18 යන අගයයන් තුන් වතාව බැගින් යෙදී ඇත. අනෙකුත් අගයයන් යෙදී ඇත්තේ ඊට වඩා අඩු වාර ගණනකි. ඒ අනුව මෙම දත්ත සමූහයේ මාතය ලෙස 16 හා 18 යන අගයන් දෙකම යොදාගත හැකි ය.

යම් දත්ත සමූහයක මාතයට අගයන් කිහිපයක් ඇති විට එය **බහුමාත ව්‍යාප්තියක්** ලෙස හැඳින්වේ.

- **මධ්‍යස්ථය**

➤ දත්ත සංඛ්‍යාව ඔත්තේ වූ දත්ත සමූහයක් සලකමු. එම දත්ත සමූහයේ දත්තයන්ගේ අගය ආරෝහණ පිළිවෙළට සැකසූ විට පහත පරිදි වේ.

3, 9, 9, 11, 15, [22], 24, 25, 31, 37, 40

මෙහි ඇති දත්ත සංඛ්‍යාව 11ක් බැවින්, මෙම දත්ත සමූහයේ 6 වෙනි දත්තය හරි මැදින් පිහිටි දත්තය වේ. එහි අගය 22 වේ. 22ට වඩා කුඩා දත්ත 5ක් ද 22ට විශාල දත්ත 5ක් ද ඇත.

මේ අනුව, දත්ත සංඛ්‍යාව ඔත්තේ වූ දත්ත සමූහයක දත්තයන්ගේ අගය ආරෝහණ පිළිවෙළට සැකසූ විට හරිමැද ඇති දත්තයේ අගය දත්ත සමූහයේ මධ්‍යස්ථය ලෙස හැඳින්වේ.

ඒ අනුව මෙම දත්ත සමූහයේ මධ්‍යස්ථය 22 වේ.

ඉහත දත්ත සමූහයේ දත්ත සංඛ්‍යාව වන 11 ඔත්තේ සංඛ්‍යාවක් නිසා, අගයන් ආරෝහණ පිළිවෙළට සැකසූ විට හරිමැද දත්තය වනුයේ $\frac{11+1}{2}$ වැනි දත්තයයි. එනම්, 6 වෙනි දත්තය වේ.

➤ දත්ත සංඛ්‍යාව ඉරට්ට වූ දත්ත සමූහයක් සලකමු. එම දත්ත සමූහයේ දත්තයන්ගේ අගය ආරෝහණ පිළිවෙළට සැකසූ විට පහත පරිදි වේ.

3, 9, 9, 11, 15 (22), (24), 25, 31, 37, 40, 41

මෙම දත්ත සමූහයේ දත්ත සංඛ්‍යාව වන 12 ඉරට්ට සංඛ්‍යාවකි. එහි හරිමැද දත්තයක් නොපවතින අතර හරිමැද පිහිටි දත්තයන්ගේ අගයන් පිළිවෙළින් 22 හා 24 වේ. ඒවා පිළිවෙළින් 6 වෙනි හා 7 වෙනි දත්ත වේ.

- දත්ත සමූහයක **දත්ත සංඛ්‍යාව ඉරට්ට** වන විට එහි මධ්‍යස්ථය වන්නේ දත්ත සමූහයේ අගයයන් ආරෝහණ පිළිවෙළට ලියූ විට මැද ඇති දත්ත දෙකේ අගයන්ගේ එකතුවෙන් හරි අඩකි.
- ආරෝහණ පිළිවෙළට සැකසූ දත්ත සංඛ්‍යාව ඉරට්ට වන දත්ත සමූහයක හරි මැද පිහිටි දත්තයන් දෙක වන්නේ පිළිවෙළින් $\frac{\text{දත්ත සංඛ්‍යාව}}{2}$ වන දත්තය සහ $\frac{\text{දත්ත සංඛ්‍යාව}}{2}+1$ වන දත්තය වේ.

ඒ අනුව, ඉහත දත්ත සමූහයේ මධ්‍යස්ථය $\frac{22+24}{2}$ වේ. එනම්, 23 වේ. එනම්, 23ට වඩා කුඩා දත්ත අගයන් 6ක් ද 23ට වඩා විශාල දත්ත අගයන් 6ක් ද ඇත.

නිදසුන 3

සිසිල් බීම වෙළෙඳසැලක සතියක් තුළ එක් එක් දිනවල විකුණූ බීම බෝතල් සංඛ්‍යාව මෙසේ ය. එක් දිනක විකුණන ලද බීම බෝතල් සංඛ්‍යාවෙහි මධ්‍යස්ථය සොයන්න.

32 60 52 44 48 41 40

මෙම දත්ත ආරෝහණ ක්‍රමයට සකස් කළ විට පහත පරිදි වේ.

32 40 41 [44] 48 52 60

↑ මධ්‍යස්ථය 44 වේ.

මෙම දත්තවල මධ්‍යස්ථය 44 වේ.

නිදසුන 4

ක්‍රීඩා පුහුණු වීම සඳහා දින 16ක් තුළ එක් එක් දිනයේ දී, ක්‍රීඩාංගනයකට පැමිණි ක්‍රීඩකයින් සංඛ්‍යාව පහත දී ඇත. ක්‍රීඩාංගනයට දිනක පැමිණි ක්‍රීඩකයින් සංඛ්‍යාවේ මධ්‍යස්ථය සොයන්න.

18 9 14 26 22 12 16 23 36 15 18 25 20 21 20 15

මෙම දත්ත ආරෝහණ ක්‍රමයට සකස් කළ විට පහත පරිදි වේ.

9 12 14 15 15 16 18 **18 20** 20 21 22 23 25 26 36

හරි මැද දත්ත 2ක් ඇත.

දත්ත ගණන 16ක් ඇති බැවින්, හරි මැද අය ගණන් 2ක් ඇත.

හරි මැද දත්ත වනුයේ $\frac{16}{2} = 8$ වැනි දත්තය සහ $\frac{16}{2} + 1 = 9$ වැනි දත්තය වේ.

8 වැනි දත්තයේ අගය = 18

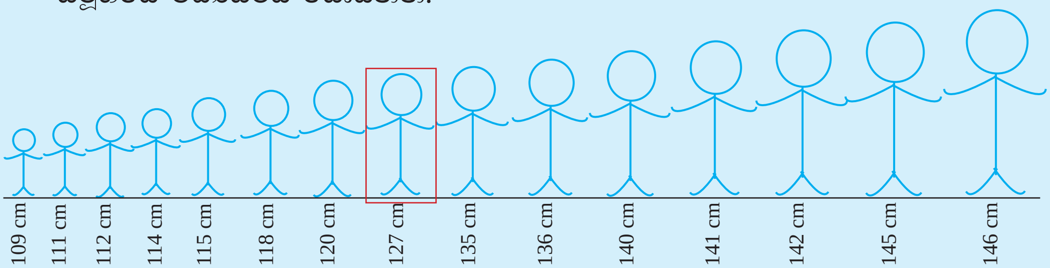
9 වැනි දත්තයේ අගය = 20

මධ්‍යස්ථය $= \frac{18 + 20}{2} = 19$

මේ අනුව, ක්‍රීඩාගාරයට දිනක පැමිණි ක්‍රීඩකයින්ගේ මධ්‍යස්ථය 19කි.

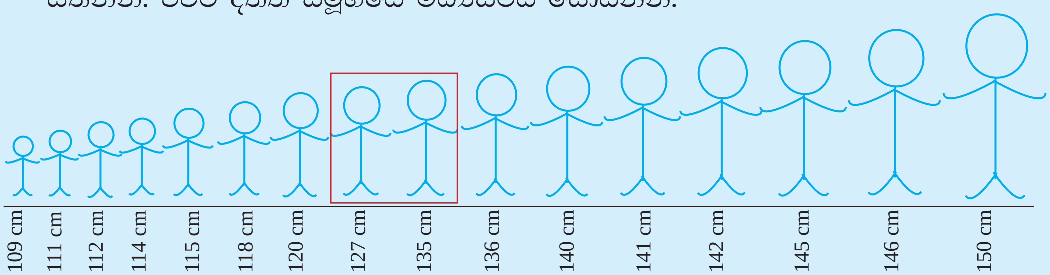
නිදසුන 5

(i) සරඹ කණ්ඩායමක සිසුන් 15කගේ උස සෙන්ටිමීටරවලින් මැන ඔවුන් උසෙහි ආරෝහණ පිළිවෙළට සිටුවා තිබෙන ආකාරය පහත රූපයේ දැක්වේ. මෙම දත්ත සමූහයේ මධ්‍යස්ථය සොයන්න.



රූපයේ සිසුන් 15දෙනා අතුරින් හරිමැද සිටින සිසුවා කොටුකර දක්වා ඇත. ඔහු 8 වැන්නා වේ. මෙම දත්ත සමූහයේ මධ්‍යස්ථය $\frac{15 + 1}{2}$ හෙවත් 8 වැන්නාගේ උස වේ. 8 වැන්නාගේ උස 127 cm බැවින්, මෙම දත්ත සමූහයේ මධ්‍යස්ථය 127 cm වේ.

(ii) එහෙත් මේ කණ්ඩායමට 150 cm උස සිසුවකු පේළිය අගට අලුතින් එකතු වූයේ යැයි සිතන්න. එවිට දත්ත සමූහයේ මධ්‍යස්ථය සොයන්න.



එවිට මුළු දත්ත ගණන 16 කි. ඒ අවස්ථාවේ හරිමැද සිසුන් දෙදෙනෙකු සිටී. ඒ 8 වැනියා සහ 9 වැනියා ය. ඒ අනුව මධ්‍යස්ථය වන්නේ 8 වැන්නාගේ උස හා 9 වැන්නාගේ උස එකතු කර 2න් බෙදූ විට ලැබෙන අගය යි. ඒ අනුව මධ්‍යස්ථය $\frac{127 + 135}{2}$ cm වේ. එනම්, 131 cm වේ.

• මධ්‍යන්‍යය

දත්ත සමූහයක සියලුම දත්තයන්ගේ අගයන්වල එකතුව දත්ත සංඛ්‍යාවෙන් බෙදූ විට ලැබෙන අගය එම දත්ත සමූහයේ **මධ්‍යන්‍යය** වේ. එනම්, දත්ත සමූහයක සාමාන්‍ය අගය එම දත්ත සමූහයේ **මධ්‍යන්‍යය** ලෙස හැඳින්වේ.

$$\text{මධ්‍යන්‍යය} = \frac{\text{සියලු දත්තවල අගයන්ගේ එකතුව}}{\text{දත්ත සංඛ්‍යාව}}$$

නිදසුන 6

ළමුන් 13ක් සිටින පන්තියකට ලබා දුන් මුළු ලකුණු සංඛ්‍යාව 100ක් වූ ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයකට එම සිසුන් ලබාගත් ලකුණු පහත දැක්වේ. එම ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය සොයන්න.

45, 57, 69, 71, 71, 71, 78, 79, 81, 81, 94, 95, 96

$$\text{මධ්‍යන්‍යය} = \frac{\text{සියලු දත්තවල අගයන්ගේ එකතුව}}{\text{දත්ත සංඛ්‍යාව}}$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{දත්ත සමූහයේ}\\ \text{අගයන්ගේ මධ්‍යන්‍යය}\end{array}\right\} = \frac{45 + 57 + 69 + 71 + 71 + 71 + 78 + 79 + 81 + 81 + 94 + 95 + 96}{13}$$

$$= 76$$

මෙම අගය, ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයේ මුළු ලකුණු සංඛ්‍යාව වූ 100 සමග සැසඳීමෙන් ප්‍රශ්න පත්‍රයට අදාළ ගණිත කරුණු සම්බන්ධයෙන් ළමයින්ගේ දැනුමේ ප්‍රගතිය පිළිබඳව ඇගයීමක් කළ හැකි ය.

• පරාසය

එක්තරා පන්ති තුනක ළමයි ගණිත විෂය ප්‍රශ්න පත්‍රයට ලබා ගත් ලකුණු පහත දැක්වේ.

A	57	58	60	60	60	62	63

A පන්තියේ ළමුන්ගේ ලකුණුවල මධ්‍යස්ථය = 60

A පන්තියේ ළමුන්ගේ ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය = 60

B	35	45	55	60	65	75	85

B පන්තියේ ළමුන්ගේ ලකුණුවල මධ්‍යස්ථය = 60

B පන්තියේ ළමුන්ගේ ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය = 60

C	31	42	55	60	69	73	90

C පන්තියේ ළමුන්ගේ ලකුණුවල මධ්‍යස්ථය = 60

C පන්තියේ ළමුන්ගේ ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය = 60

මෙම පන්ති තුනෙහි ම ළමයින්ගේ ලකුණු විවිධ වේ. පන්ති තුනෙහි ම ළමුන්ගේ ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය, මධ්‍යස්ථය එකම අගයක් ගෙන ඇත.

මෙවන් අවස්ථාවල දත්තවල විසිරීම පිළිබඳව අවධානය යොමු විය යුතු ය. ඒ සඳහා දත්තවල විසිරීම පිළිබඳ මිනුම් යොදා ගනු ලැබේ.

දැන් අපි දත්ත සමූහයක පරාසය සොයන ආකාරය ඉගෙන ගනිමු.

ළමුන් 8ක් සිටින පන්තියකට ලබාදුන් මුළු ලකුණු සංඛ්‍යාව 100ක් වූ ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයකට සිසුන් ලබාගත් ලකුණු පහත දැක්වේ.

12, 28, 56, 48, 32, 64, 80, 92

ඉහත අගයන් ආරෝහණ පිළිවෙළට ලියමු.

12, 28, 32, 48, 56, 64, 80, 92

ඉහත අගයන් අතුරින් උපරිම අගය 92 වන අතර අවම අගය 12 වේ.

උපරිම අගයත් අවම අගයත් අතර වෙනස $= 92 - 12 = 80$

මෙයින් හැඟවෙන්නේ එම දත්ත සමූහයේ අගයන් පැතිරී ඇති ප්‍රමාණය ඒකක 80ක් බව ය.

දත්ත සමූහයක අගයන්ගේ උපරිම අගය හා අවම අගය අතර වෙනස එම දත්ත සමූහයේ **පරාසය** ලෙස හැඳින්වේ.

ඒ අනුව ඉහත දත්ත සමූහයේ පරාසය 80 වේ.

- ඉහත ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයට ළමයකුට ලබාගත හැකි උපරිම ලකුණු සංඛ්‍යාව වන 100 හා අවම ලකුණු සංඛ්‍යාව වන 0 අතර වෙනස 100කි.
- පරාසයේ අගය සංසන්දනාත්මකව කුඩා වන විට දත්තයන්ගේ අගයන් ආසන්න වශයෙන් එක මට්ටමක පිහිටයි. ඉහත නිදසුනේ පරාසයේ අගය වන 80, 100 සමඟ සංසන්දනය කළ විට සැලකිය යුතු ලෙස කුඩා නොවන නිසා ලකුණු ආසන්න වශයෙන් එක මට්ටමක නොපිහිටන බව නිගමනය කළ හැකි ය.

නිදසුන 7

ළමයි 8ක් සිටින තවත් පන්තියක ළමයි මෙම ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයට ලබා ගත් ලකුණු ආරෝහණ පිළිවෙළට පහත ලියා ඇත. මෙම ලකුණුවල පරාසය සොයන්න.

46, 48, 49, 50, 50, 51, 52, 54

මෙම ලකුණුවල පරාසය $= 54 - 46 = 8$.

එය 100 සමඟ සංසන්දනය කළ විට කුඩා අගයක් බැවින්, ළමයින්ගේ ලකුණු ආසන්න වශයෙන් එක මට්ටමක පිහිටන බවත් මෙම ගණිත ප්‍රශ්න පත්‍රයට අදාළ ගණිත පාඩම්වල ළමයින්ගේ දැනුම ආසන්න වශයෙන් එක මට්ටමක පවතින බවත් නිගමනය කළ හැකි ය.

නිරූපිත අගයන්ගෙන් ප්‍රකාශිත කරුණු

ක්‍රිකට් තරගයක ඕවර 8ක දී ක්‍රිකට් ක්‍රීඩකයකු ලබාගත් ලකුණු සංඛ්‍යා පහත දැක්වේ.

3, 8, 9, 12, 5, 3, 5, 3

ඔහු ලබා ගත් මුළු ලකුණු සංඛ්‍යාව 48කි. එම ලකුණු ආරෝහණ ක්‍රමයට ලියූ විට,

3, 3, 3, 5, 5, 8, 9, 12

මෙහි,

පරාසය $= 12 - 3 = 9$

මාතය $= 3$

මධ්‍යස්ථය $= \dfrac{5+5}{2} = 5$

මධ්‍යන්‍යය $= \dfrac{48}{8}$

$= 6$

- මාතයේ අගය 3න් ප්‍රකාශ වන්නේ ඕවරයක දී ඔහු රැස් කරන ලකුණු සංඛ්‍යාව බොහෝ විට 3 වන බවයි.
- මධ්‍යස්ථයේ අගය වන 5න් ප්‍රකාශ වන්නේ ඔහු ඕවරයක දී ලබා ගන්නා ලකුණු සංඛ්‍යාව 5ට කුඩා හෝ සමාන වීමට හෝ 5ට වඩා විශාල හෝ සමාන වීමට ඇති හැකියාව සමාන බවයි.
- මධ්‍යන්‍යය අගය වන 6න් ප්‍රකාශ වන්නේ ඔහුගේ ලකුණු ලබා ගැනීමේ වේගය සාමාන්‍යයෙන් ඕවරයකට ලකුණු 6ක් බවයි.

27.3 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් දත්ත සමූහයන්හි පරාසය, මාතය, මධ්‍යස්ථය හා මධ්‍යන්‍යය සොයන්න.

(i) 8, 9, 12, 10, 12, 7, 8, 6, 10, 5, 8

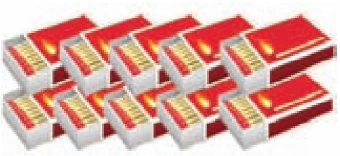
(ii) 33, 32, 18, 33, 45, 23, 53, 32, 33

(iii) 78, 78, 80, 70, 78, 65, 69, 70

(iv) 3.5, 2.5, 4.8, 1.3, 3.9

(v) 12.5, 32.4, 23.6, 8.3

(2) ගිනිපෙට්ටි 10ක එක් එක් ගිනි පෙට්ටියේ තිබූ ගිනිකූරු සංඛ්‍යා පහත දැක්වේ.



49, 50, 48, 47, 49, 50, 49, 50, 47, 51

පෙට්ටියක තිබූ ගිනිකූරු ගණනේ,

(i) මාතය

(ii) මධ්‍යස්ථය

(iii) මධ්‍යයනය සොයන්න.

(iv) එක් එක් අගයෙන් දැක්වෙන දේ විස්තර කරන්න.

(3) එක්තරා දිනක ශ්‍රී ලංකාවේ පළාත් 9හි උෂ්ණත්වය පහත දැක්වේ.
$26^{o}C$, $27^{o}C$, $28^{o}C$, $32^{o}C$, $29^{o}C$, $28^{o}C$, $30^{o}C$, $29^{o}C$, $28^{o}C$
එදින මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය කීය ද?

(4) සායනයකට පැමිණි එකම වයසේ දරුවන් සමූහයකගේ ස්කන්ධය පහත දැක්වේ.
15 kg, 16 kg, 18 kg, 12 kg, 14 kg, 16 kg, 17 kg, 20 kg

(i) මෙම දරුවන්ගේ ස්කන්ධයේ මාතය කුමක් ද?
(ii) දරුවකුගේ මධ්‍යස්ථ ස්කන්ධය කොපමණ ද?
(iii) දී ඇති දත්තවලට අනුව මෙම වයසේ දරුවකුගේ මධ්‍යන්‍ය ස්කන්ධය සඳහා ලැබෙන අගය කුමක් ද?

(5) *A* හා *B* නම් ක්‍රිකට් කණ්ඩායම් දෙකක පිතිකරුවන් 11 දෙනා අනුපිළිවෙළින් ලබාගත් ලකුණු පහත වගුවේ දැක්වේ.

පිතිකරුවා	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A කණ්ඩායම	34	42	58	5	32	21	16	0	9	3	12
B කණ්ඩායම	8	0	12	33	31	60	44	36	24	12	6

(a) *A* කණ්ඩායමේ පිතිකරුවකු ලබාගත් ලකුණුවල,
(i) අවම අගය (ii) උපරිම අගය (iii) පරාසය (iv) මධ්‍යන්‍යය
(v) මධ්‍යස්ථය සොයන්න.

(b) *B* කණ්ඩායමේ පිතිකරුවකු ලබාගත් ලකුණුවල,
(i) අවම අගය (ii) උපරිම අගය (iii) පරාසය (iv) මධ්‍යන්‍යය
(v) මධ්‍යස්ථය සොයන්න.

(c) ඉහත තොරතුරු ඇසුරෙන් අදාළ අගයන් සොයා පහත දැක්වෙන වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

කණ්ඩායම	පරාසය	මධ්‍යන්‍යය	මධ්‍යස්ථය
A			
B			

(d) එක් එක් ක්‍රිකට් කණ්ඩායමේ මුළු ලකුණු සංඛ්‍යාව නිවැරදිව ලැබෙන්නේ කුමන නිරූප්‍ය අගයෙන් ද? ඒ බව ලියා පෙන්වන්න.

(6) ළමුන් 4 දෙනෙකුගේ ස්කන්ධයේ මධ්‍යන්‍යය 34 kgකි. එයට තවත් ළමයකු එකතු වූ විට මධ්‍යන්‍යය 38 kg වේ.
(i) ළමුන් හතර දෙනාගේ මුළු ස්කන්ධය සොයන්න.
(ii) අළුතින් එකතු වූ ළමයාගේ ස්කන්ධය සොයන්න.
(iii) අළුතින් එකතු වූ ළමයාගේ ස්කන්ධය 34 kgක් නම්, ළමයි පස් දෙනාගේ මධ්‍යන්‍යය 34 kg බව පෙන්වන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) පන්දු යවන්නෙකු ක්‍රිකට් තරගයක ඕවර 10ක දී තම ප්‍රතිවාදීන්ට ලබාදුන් ලකුණු සංඛ්‍යාව 52කි. ඔහු ඕවරයකට මධ්‍යන්‍යය ලෙස ලකුණු කියක් ලබා දී තිබේ ද?

(2) ගුවන් යානයකින් වන්දනාවක යන කණ්ඩායමක 15 දෙනෙකුගේ ගමන්මළුවල ස්කන්ධයෙහි මධ්‍යන්‍යය 29 kgකි. ගුවන්යානය එක් අයකුට රැගෙන යෑමට අවසර ලබා දෙන්නේ 30 kgක් වන අතර ඊට වැඩිනම් ඒ සඳහා අතිරේක මුදලක් අය කෙරේ.

(i) මධ්‍යන්‍යය අනුව කණ්ඩායමේ ගමන්මළුවල මුළු ස්කන්ධය කීය ද?

(ii) එක් අයකුට 30 kg බැගින් කණ්ඩායමට රැගෙන යා හැකි මුළු ස්කන්ධය කීය ද?

(iii) මෙම කණ්ඩායමට ගෙන යා හැකි මුළු ස්කන්ධය නොඉක්මවයි නම්, 30 kgට වඩා ගෙන යන මගීන්ගෙන් අතිරේක මුදල අය නොකෙරෙයි. එසේ නම්, මෙම කණ්ඩායමේ අය අතිරේක මුදල් ගෙවිය යුතු වේදැයි පෙන්වා දෙන්න.

(3) මලිත සහ දිලිත පසුගිය වාර විභාගයේ දී ලබා ගත් ලකුණු පහත දැක්වේ.

විෂය	සිංහල	ඉංග්‍රීසි	ගණිතය	විද්‍යාව	බුද්ධාගම	භූගෝල විද්‍යාව	චිත්‍ර	කෘෂි හා ආහාර තාක්ෂණය	ඉතිහාසය
මලිත	39	40	65	60	56	64	70	65	54
දිලිත	64	55	42	58	70	68	49	70	45

(i) පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

	මලිත	දිලිත
ලකුණුවල මාතය	....	....
ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය	....	....
ලකුණු 50ට වැඩියෙන් ලබාගත් විෂය සංඛ්‍යාව	....	....

(ii) එක් එක් සිසුවා ලබාගත් මධ්‍යස්ථය ලකුණු ගණන වෙන වෙනම සොයන්න.

(iii) සංඛ්‍යා සමූහ 2ක් සැසඳීම සඳහා වඩාත් සුදුසු නිරූපක අගය කුමක් ද? ඒ සඳහා හේතු ඉදිරිපත් කරන්න.

(4) පන්තියක ළමුන් වාර විභාගයක දී විෂයන් සියල්ල සඳහා ලබා ගත් මුළු ලකුණු පහත දැක්වේ. මෙම දත්ත වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් දක්වන්න.

481	706	609	689	273	538	386	525	720	356
529	513	634	713	673	224	736	281	613	496
671	381	524	591	613	729	681	673	571	351

(5) නිමි ඇඳුම් නිෂ්පාදන ආයතනයක් මාසයක වැඩ කරන දින 26ක් තුළ එක් එක් දිනයේ දී වෙළෙඳපොළට නිකුත් කළ ඇඳුම් සංඛ්‍යාව පහත දැක්වේ.

වෘන්තය	පත්‍ර
25	0 2 5
26	1 4 6 8
27	0 0 0 5 6 7 8 9
28	0 1 5 5 5
29	0 1 2
30	0 0 0

යතුර: 28|1 යනු 281 යන්නයි.

(i) මෙම දත්තවල අවම අගය කීය ද?
(ii) උපරිම අගය කීය ද?
(iii) මෙම දත්තවල පරාසය සොයන්න.

සාරාංශය

- දත්ත නිරූපණයේ දී වෘන්ත පත්‍ර සටහනක දත්ත නිරූපණය වඩා පහසු වන අතර අවබෝධයට ද යෝග්‍ය වේ.
- එකම අගයක් ගන්නා දත්ත වැඩිම සංඛ්‍යාවක ඇති දත්තවල අගය දත්ත සමූහයේ මාතය ලෙස හැඳින්වේ.
- දත්ත සංඛ්‍යාව ඔත්තේ වූ දත්ත සමූහයක දත්තයන්ගේ අගය ආරෝහණ පිළිවෙළට සැකසූ විට හරිමැද ඇති දත්තයේ අගය දත්ත සමූහයේ මධ්‍යස්ථය ලෙස හැඳින්වේ.
- දත්ත සමූහයක දත්ත සංඛ්‍යාව ඉරට්ට වන විට එහි මධ්‍යස්ථය වන්නේ දත්ත සමූහයේ අගයයන් ආරෝහණ පිළිවෙළට ලියූ විට මැද ඇති දත්ත දෙකේ අගයන්ගේ එකතුවෙන් හරි අඩකි.
- දත්ත සමූහයක සියලුම දත්තයන්ගේ අගයන්වල එකතුව දත්ත සංඛ්‍යාවෙන් බෙදූ විට ලැබෙන අගය එම දත්ත සමූහයේ මධ්‍යන්‍යය වේ.
- දත්ත සමූහයක අගයන්ගේ උපරිම අගය හා අවම අගය අතර වෙනස එම දත්ත සමූහයේ පරාසය ලෙස හැඳින්වේ.

28 පරිමාණ රූප

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- පරිමාණ රූපයක් යනු කුමක් දැයි හඳුනා ගැනීමට,
- යම් පරිමාණයකට ඇඳි, විවිධ හැඩැති සරල රේඛීය තල රූපවල පරිමාණ රූපයේ මිනුම්වලට අනුරූප සැබෑ රූපයේ මිනුම් ගණනය කිරීමට සහ
- විවිධ සරල රේඛීය තල රූපවල සැබෑ මිනුම් දී ඇති විට දෙන ලද පරිමාණයකට අනුව පරිමාණ රූපය ඇඳීමට

හැකියාව ලැබේ.

28.1 පරිමාණ රූප

විවිධ හැඩතලවල රූප ඇඳීමේ දී ඒවායේ සැබෑ මිනුම් එම ප්‍රමාණයට ම දැක්විය නොහැකි අවස්ථා දක්නට ලැබේ.

එවැනි අවස්ථාවල සෑම හැඩතලයක ම,

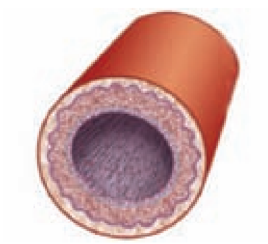
(i) හැඩය දැක්වෙන රූපයකට හැඩතලයේ දළ සටහනක් ද

(ii) ඇති සෑම දිග මිනුමක් ම එක ම අනුපාතයකට කුඩා කර හෝ විශාල කර හෝ අඳින ලද රූපය එම හැඩතලයේ පරිමාණ රූපයක් ලෙස ද

හඳුන්වන බව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

පරිමාණ රූපයේ හැඩය සැබෑ හැඩතලයේ හැඩයම වන අතර, එහි ප්‍රමාණය පමණක් වෙනස් වේ.

නිවසක බිම් සැලැස්ම, ප්‍රමාණය කුඩා කර දක්වා ඇත.

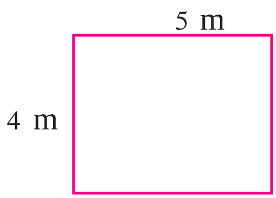


රුධිර වාහිනියක හරස්කඩ, ප්‍රමාණය විශාල කර දක්වා ඇත.

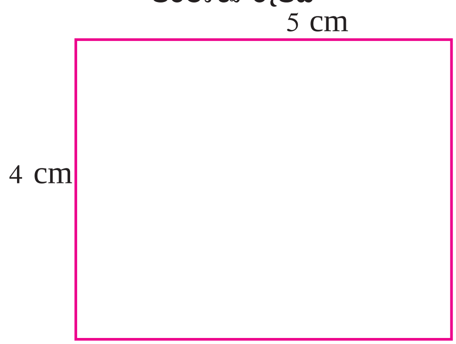
සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හැඩැති පරිමාණ රූප පිළිබඳ ව ඔබ උගත් කරුණු පහත දැක්වෙන හැඩතලයේ දළ රූපය මගින් මතක් කර ගනිමු.

කාමරයක දිග 5 m ද, පළල 4 m ද වේ. එහි දළ සටහනක් සහ පරිමාණ රූපයක් පහත දැක්වේ.

කාමරයේ හැඩය දැක්වෙන දළ සටහන



පරිමාණ රූපය



පරිමාණය 1 : 100

කාමරයේ මිනුමක 1 mක් 1 cmකින් දැක්වීමෙන් එහි පරිමාණ රූපය අභ්‍යාස පොතේ ඇඳිය හැකි ය. 1 mක් යනු 100 cmක් නිසා පරිමාණ රූපයේ 1 cmකින් කාමරයේ 100 cmක් නිරූපණය කරනු ලැබේ.

මෙම රූපය 1 : 100 පරිමාණයට ඇඳි කාමරයේ පරිමාණ රූපයක් වේ.

සැබෑ හැඩතලයේ 5 mක් වූ දිග, පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග 5 cmක් ද සැබෑ හැඩතලයේ දිග 4 mක් වූ දිග පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග 4 cmක් ද වේ.

ඔබ උගත් මෙම කරුණු සිහිපත් කර ගැනීමට පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් කොටසේ, දී ඇති පරිමාණය අනුපාතයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) පරිමාණ රූපයේ 1 cmකින් සැබෑ රූපයේ 50 cmක් දැක්වීම

(ii) පරිමාණ රූපයේ 1 cmකින් සැබෑ රූපයේ 2 mක් දැක්වීම

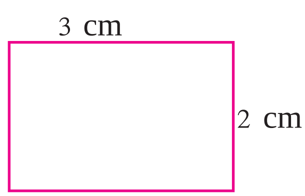
(iii) පරිමාණ රූපයේ 2 cmකින් සැබෑ රූපයේ 100 mක් දැක්වීම

(iv) පරිමාණ රූපයේ 5 cmකින් සැබෑ රූපයේ 1 mmක් දැක්වීම

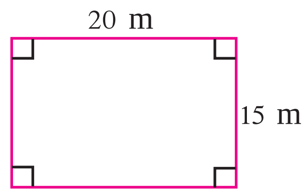
(2) 1 : 200 පරිමාණයට ඇඳි පරිමාණ රූපයක් මෙහි දැක්වේ.

(i) පරිමාණය අනුව 1 cmකින් දක්වා ඇති දිගට අදාළ සැබෑ දිග සොයන්න.

(ii) සැබෑ රූපයේ දිග හා පළල සොයන්න.



(3) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හැඩැති ගොඩනැගිල්ලක බිමේ සැලැස්මක දළ රූප සටහනක් මෙහි දැක්වේ.
   (i) මෙම බිම් මහලේ පරිමාණ රූපයක් ඇඳීමට සුදුසු පරිමාණයක් අනුපාතයක් ලෙස දක්වන්න.
   (ii) බිම් සැලැස්මේ පරිමාණ රූපය අඳින්න.



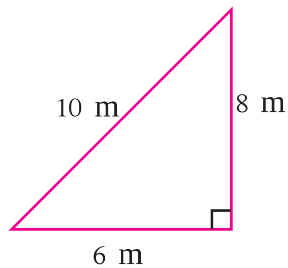
28.2 පරිමාණය දී ඇති විට සැබෑ රූපයේ දිගකට අනුරූප පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග ගණනය කිරීම

6 mක් දිග සහ 4 mක් පළල සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ශාලාවක පරිමාණ රූපයක් 1 : 200 පරිමාණයට අඳින්නේ යැයි සිතමු.
පරිමාණ රූපයේ එක් එක් පාදයේ දිග සොයමු.

200 cmක දිගක් පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග $= 1$ cm
600 cmක දිගක් පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග $= \frac{1}{200} \times 600 \text{ cm} = 3 \text{ cm}$
400 cmක දිගක් පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග $= \frac{1}{200} \times 400 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$

රූපයේ දැක්වෙන්නේ සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණාකාර හැඩැති එළවළු පාත්තියක දළ සටහනකි.

මෙහි පරිමාණ රූපය ඇඳීමට එකිනෙකට වෙනස් පරිමාණවලට අඳිනු ලබන එක් එක් පරිමාණ රූපයේ පාදවල දිග සොයමු.

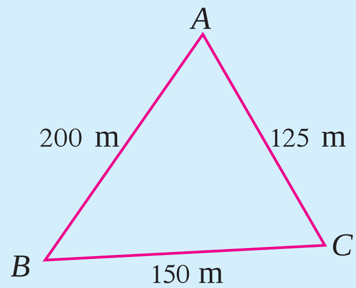


එළවළු පාත්තියේ එක් එක් පැත්තේ සැබෑ දිග	පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග		
	1 cmකින් 1 mක් දැක්වේ (1 : 100).	1 cmකින් 2 mක් දැක්වේ (1 : 200).	1 cmකින් $\frac{1}{2}$ mක් දැක්වේ (1 : 50).
10 m	$\frac{1000}{100}$ cm = 10 cm	$\frac{1000}{200}$ cm = 5 cm	$\frac{1000}{50}$ cm = 20 cm
8 m	$\frac{800}{100}$ cm = 8 cm	$\frac{800}{200}$ cm = 4 cm	$\frac{800}{50}$ cm = 16 cm
6 m	$\frac{600}{100}$ cm = 6 cm	$\frac{600}{200}$ cm = 3 cm	$\frac{600}{50}$ cm = 12 cm

1 : 50 පරිමාණයට අඳින ලද පරිමාණ රූපය 1 : 100 පරිමාණයට ඇඳි පරිමාණ රූපයට වඩා දෙගුණයක් විශාල වේ.

නිදසුන 1

රූපයේ දැක්වෙන්නේ, *ABC* ත්‍රිකෝණාකාර බිම් කොටසක දළ සටහනකි. 1 : 2500 පරිමාණයට බිම් කොටසේ පරිමාණ රූපය ඇඳීමට බිම් කොටසේ එක් එක් පැතිවල දිගට අනුරූප වන පරිමාණ රූපයේ දැක්විය යුතු දිග සොයන්න.



පරිමාණය 1 : 2500

සැබෑ දිග 25 mක දිගක් පරිමාණ රූපයෙහි නිරූපණය කර ඇති දිග = 1 cm

$\therefore$ 200 mක දිගක් පරිමාණ රූපයෙහි දැක්වෙන දිග $= \frac{200}{25}$ cm = 8 cm

$\therefore$ 150 mක දිගක් පරිමාණ රූපයෙහි දැක්වෙන දිග $= \frac{150}{25}$ cm = 6 cm

$\therefore$ 125 mක දිගක් පරිමාණ රූපයෙහි දැක්වෙන දිග $= \frac{125}{25}$ cm = 5 cm

නිදසුන 2

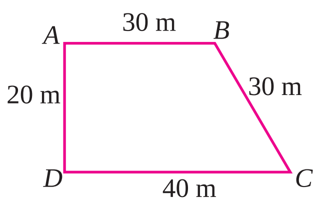
1 : 10 000 පරිමාණයට අඳින ලද පරිමාණ රූපයක සැබෑ බිමේ 250 m වූ දිගක් පරිමාණ රූපයේ කවර දිගකින් දැක්වේ ද?

පරිමාණ රූපයේ 1 cm දිගකින් සැබෑ රූපයේ 10 000 cmක් එනම්, 100 mක දිගක් දැක්වේ.

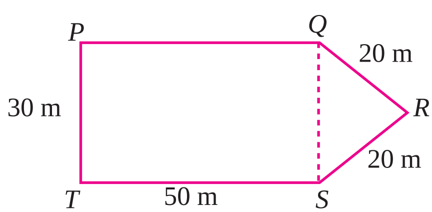
එම නිසා සැබෑ බිමේ 250 mක දිගක් පරිමාණ රූපයෙහි දැක්වෙන දිග $= \frac{250}{100}$ cm = 2.5 cm.

28.1 අභ්‍යාසය

(1) රූපයේ දැක්වෙන්නේ *ABCD* හා *PQRST* නම් මල් පාත්ති දෙකක දළ සටහන් දෙකකි. එම තොරතුරු ඇසුරෙන් පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.



(i) රූපය

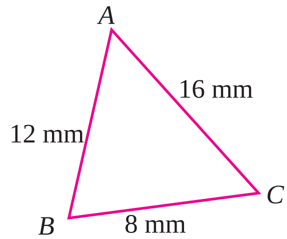


(ii) රූපය

රූපය	පරිමාණය	මල් පාත්තියේ එක් එක් පැත්තේ දිග	පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග
(i)	1 : 1000	30 m	....
		20 m	....
		40 m	....
	1 : 500	30 m	....
		20 m	....
		40 m	....
(ii)	1 : 100	20 m	....
		50 m	....
		30 m	....

(2) (i) පරිමාණ රූපයේ 1 cmක දිගකින් සැබෑ රූපයේ 4 mmක දිගක් දැක්වෙන පරිමාණය අනුපාතයක් ලෙස දක්වන්න.

(ii) එම පරිමාණයට ඇඳීමට නියමිත ත්‍රිකෝණාකාර කුඩා සිදුරක මිනුම් සහිත දළ සටහනක් මෙහි දැක්වේ. ත්‍රිකෝණය ඉහත පරිමාණයට ඇඳීමට එහි එක් එක් පාදයට අනුරූප පරිමාණ රූපයේ දැක්විය යුතු දිගවල් වෙන වෙනම සොයන්න.



දළ සටහන

28.3 පරිමාණ රූපයක් ඇසුරෙන් සැබෑ දිග ලබා ගැනීම

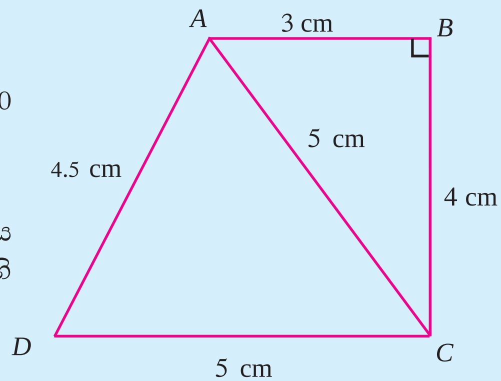
දෙන ලද පරිමාණ රූපයක් ඇසුරෙන් සැබෑ මිනුම් ලබා ගන්නා ආකාරය පිළිබඳව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. දැන් අපි ඒ පිළිබඳව තවදුරටත් විමසා බලමු.

නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන්නේ *ABCD* මල්පාත්තියක පරිමාණ රූපයකි. එය ඇඳ ඇත්තේ 1 : 500 පරිමාණයට නම්,

(i) මල් පාත්තියේ පැති හතරේ සැබෑ දිග

(ii) *AC* මගින් දැක්වෙන්නේ මල්පාත්තිය හරහා කපා ඇති කානුවක් නම්, එහි සැබෑ දිග ගණනය කරන්න.



පරිමාණ රූපයේ 1 cm දිගකින් සැබෑ බිමේ දැක්වෙන දිග = 500 cm

= 5 m

$\therefore$ ABහි සැබෑ දිග $= 3 \times 5$ m $= 15$ m

BCහි සැබෑ දිග $= 4 \times 5$ m $= 20$ m

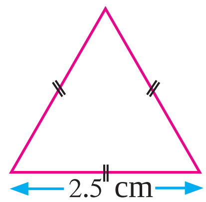
DCහි සැබෑ දිග $= 5 \times 5$ m $= 25$ m

ADහි සැබෑ දිග $= 4.5 \times 5$ m $= 22.5$ m

(ii) $\therefore$ කාණුවේ සැබෑ දිග $= 5 \times 5$ m $= 25$ m

28.2 අභ්‍යාසය

(1) සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර මල්පාත්තියක පරිමාණ රූපයක් 1 : 100 පරිමාණයට ඇඳ තිබේ.



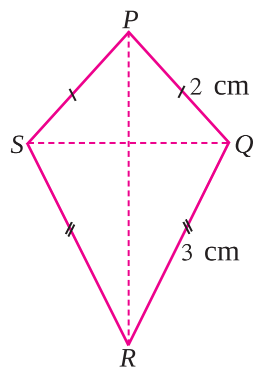
(i) පරිමාණ රූපයේ 1 cm දිගකින් දැක්වෙන සැබෑ බිමේ දිග සොයන්න.

(ii) මල්පාත්තියේ පැත්තක සැබෑ දිග සොයන්න.

(iii) මල්පාත්තියේ සැබෑ පරිමිතිය සොයන්න.

(2) ශ්‍රී ලංකාවේ සිතියමක් 1 : 50 000 පරිමාණයට ඇඳ ඇත. පරිමාණ රූපයේ ප්‍රධාන නගර දෙකක් අතර දුර 4 cmක් මගින් දැක්වෙන්නේ නම්, එම නගර දෙක අතර සැබෑ දුර කිලෝමීටර කීය ද?

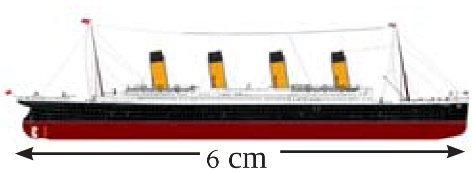
(3) රූපයේ දැක්වෙන්නේ එළිමහන් ක්‍රීඩා පිටියක පරිමාණ රූපයකි. එය ඇඳ ඇත්තේ 1 : 20 000 පරිමාණයටයි.



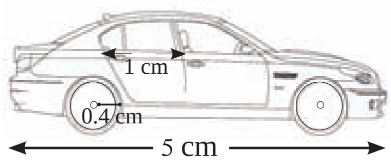
(i) ක්‍රීඩා පිටියේ PQ මගින් දැක්වෙන පැත්තේ සැබෑ දිග ගණනය කරන්න.

(ii) සැබෑ බිමේ PQ පැත්තට වඩා QR පැත්ත කොපමණ දිගින් වැඩි ද?

(4) 1 : 1000 පරිමාණයට ඇඳ ඇති නැවක පරිමාණ රූපයක් මෙහි දැක්වේ. නැවේ සැබෑ දිග සොයන්න.



(5) 1 : 60 පරිමාණයට ඇඳ ඇති මෝටර් රථයක පරිමාණ රූපයක් මෙහි දැක්වේ.

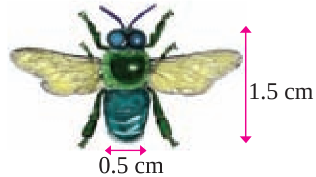


(i) මෝටර් රථයේ සැබෑ දිග සොයන්න.

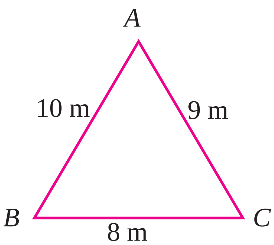
(ii) මෝටර් රථයේ ටයරයේ සැබෑ විෂ්කම්භය සොයන්න.

(iii) දොරෙහි සැබෑ පළල සොයන්න.

(6) රූපයේ දැක්වෙන්නේ 1 : 0.25 පරිමාණයට ඇඳ ඇති කෘමියකුගේ පරිමාණ රූපයකි. මෙම රූපයේ ලකුණු කර ඇති එක් එක් දිගෙහි සැබෑ දිගවල් සොයන්න.



28.4 පරිමාණ රූප ඇඳීම



ABC ත්‍රිකෝණාකාර මල් පාත්තියක දළ සටහනක් මෙහි දැක්වේ. එහි පරිමාණ රූපය ඇඳීම සඳහා සුදුසු පරිමාණයක් තෝරා ගනිමු. පරිමාණ රූපයක 1 cmකින් සැබෑ දිග 2 mක් නිරූපණය කරන්නේ නම්, පරිමාණය 1 : 200 වේ.

එම පරිමාණ රූපය ඇඳීමට පහත පියවර අනුගමනය කරමු.

පරිමාණ රූපයේ 1 cmක දිගකින් දැක්වෙන සැබෑ දිග = 200 cm = 2 m

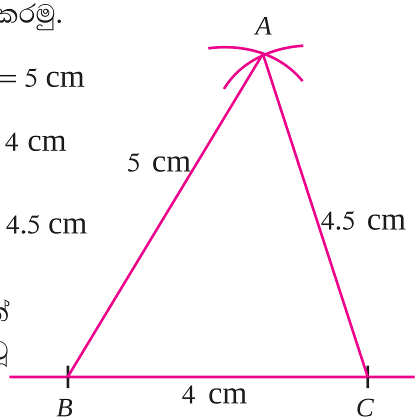
1 පියවර - පරිමාණ රූපයේ එක් එක් දිග ගණනය කරමු.

10 m දිගක් පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග $= \frac{10}{2}$ cm = 5 cm

8 m දිගක් පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග $= \frac{8}{2}$ cm = 4 cm

9 m දිගක් පරිමාණ රූපයේ දැක්වෙන දිග $= \frac{9}{2}$ cm = 4.5 cm

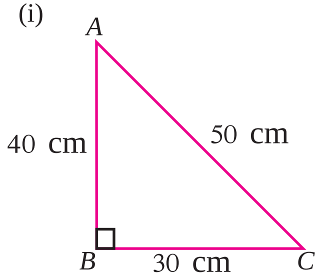
2 පියවර - ත්‍රිකෝණ නිර්මාණ පාඩමේ දී ඉගෙන ගත් පරිදි පාදවල දිග 5 cm, 4 cm, 4.5 cm වූ ත්‍රිකෝණය නිර්මාණය කරන්න.



28.3 අභ්‍යාසය

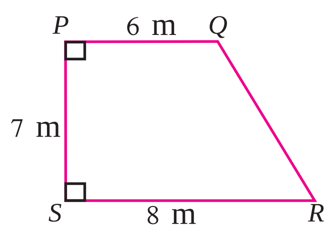
(1) පහත දී ඇති එක් එක් දළ සටහනින් දැක්වෙන රූපවල පරිමාණ රූප, දී ඇති පරිමාණයට අනුව අඳින්න.

(i)



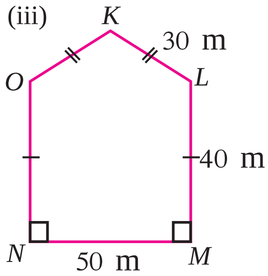
පරිමාණය 1 : 10

(ii)



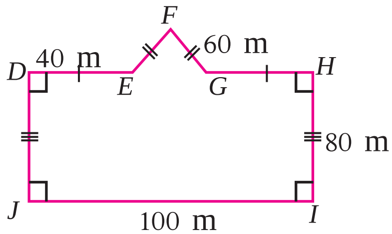
පරිමාණය 1 : 100

(iii)



පරිමාණය 1 : 1000

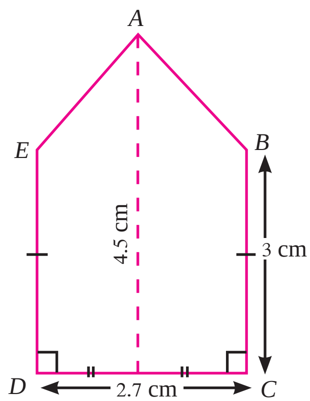
(iv)



පරිමාණය 1 : 2000

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ගොඩනැගිල්ලක පැති බිත්තියක පරිමාණ රූපයකි. එය ඇඳ ඇත්තේ 1 : 600 පරිමාණයට යි.



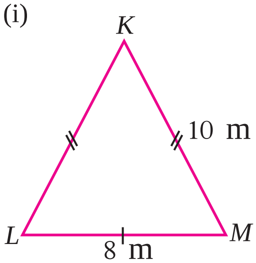
(i) ගොඩනැගිල්ලේ සැබෑ පළල සොයන්න.

(ii) ගොඩනැගිල්ලේ මුදුනට පොළොව මට්ටමේ සිට ඇති සැබෑ උස ගණනය කරන්න.

(iii) බිත්තියේ 1 m^2ක තීන්ත ආලේප කිරීමට රුපියල් 45ක් වැය වේ නම්, බිත්තියේ එක පැත්තක් සම්පූර්ණයෙන් ම තීන්ත ආලේප කිරීමට යන මුදල සොයන්න.

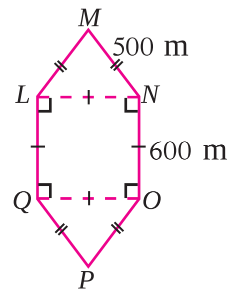
(2) පහත දී ඇති එක් එක් දළ සටහනින් දී ඇති රූපවල පරිමාණ රූප, දී ඇති පරිමාණයට අනුව අඳින්න.

(i)



පරිමාණය 1 : 200

(ii)



පරිමාණය 1 : 10 000

සාරාංශය

- පරිමාණ රූපයේ ඒකක දිගක් මගින් දක්වනු ලබන සැබෑ දිග එහි පරිමාණයයි.
- සෑම හැඩතලයක ම,
  (i) හැඩය දැක්වෙන රූපයකට හැඩතලයේ දළ සටහනක් ද
  (ii) ඇති සෑම දිග මිනුමක් ම එකම අනුපාතයකට කුඩා කර හෝ විශාල කර හෝ අඳින ලද රූපය එම හැඩතලයේ පරිමාණ රූපයක් ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ.

29 සම්භාවිතාව

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- අහඹු පරීක්ෂණයකින් ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵලයක සාර්ථක භාගය යනු කුමක් දැයි හඳුනා ගැනීමට,
- පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව යනු කුමක් දැයි හඳුනා ගැනීමට සහ
- සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව යනු කුමක් දැයි හඳුනා ගැනීමට

හැකියාව ලැබේ.

29.1 සිදුවීමක විය හැකියාව

එදිනෙදා පරිසරයේ සිදු වන සිදුවීම් කිහිපයක් සලකා බලමු.

"හිරු නැගෙනහිරින් උදාවීම" යන සිදුවීම **ස්ථිරවම සිදු වන සිදුවීමකි.**

"අමාවක දිනක පූර්ණ චන්ද්‍රයා ප්‍රදර්ශනය වීම" යන සිදුවීම **ස්ථිරව ම සිදු නොවන සිදුවීමකි.**

''කාසියක් උඩ දැමූ විට හිස පැත්ත උඩට හැරී වැටීම'' යන සිදුවීම සලකමු. මෙහි දී කාසිය උඩ දැමූ විට හිස පැත්ත වැටීම හෝ අගය පැත්ත වැටීම හෝ යන දෙකින් කවරක් සිදුවේ දැයි නිශ්චිතවම කිව නොහැකි ය. එබැවින්, මෙය **අහඹු සිදුවීමකි.**

මෙලෙස එදිනෙදා පරිසරයේ සිදු වන සිදුවීම්

- ස්ථිරව ම සිදු වන සිදුවීම්
- ස්ථිරව ම සිදුනොවන සිදුවීම්
- අහඹු සිදුවීම්

ලෙස කාණ්ඩ තුනකට වර්ග කළ හැකි බව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ඇත.

කාසියක් උඩට දමා බිමට වැටීම යන සිදුවීම සලකමු.

- ➢ මෙහි **පරීක්ෂණය** වන්නේ, කාසියක් උඩ දමා බිමට වැටෙන පැත්ත නිරීක්ෂණය කිරීමයි.
- ➢ මෙම **පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල** වන්නේ හිස පැත්ත වැටීම සහ අගය පැත්ත වැටීම වේ.
- ➢ මෙම කාසිය සමබර කාසියක් නම්, එක් එක් ප්‍රතිඵලය ලැබීමේ විය හැකියාව සමාන වේ.

- කිසි විටෙකත් සිදු නොවන සිදුවීමක විය හැකියාව 0 ලෙසත්
- නියත වශයෙන් ම සිදු වන සිදුවීමක විය හැකියාව 1 ලෙසත්
- අහඹු සිදුවීමක එම සිද්ධිය සිදුවීමේ ප්‍රවණතාවට අනුව විය හැකියාව 0ත් 1ත් අතර අගයක් ලෙසත් ගනු ලැබේ.

මේ අනුව හිරු බටහිරින් උදාවීමේ විය හැකියාව 0 ද
හිරු නැගෙනහිරින් උදාවීමේ විය හැකියාව 1 ද
කාසියක් උඩ දැමීමේ දී හිස ලැබීමේ විය හැකියාව 0 හා 1 අතර ද පවතී.

සාධාරණ කාසියක් උඩ දැමීමේ දී හිස උඩු අතට වැටීමේ විය හැකියාව සහ හිස උඩු අතට නොවැටීමේ විය හැකියාව සමාන වේ. එබැවින් හිස උඩු අතට වැටීමේ විය හැකියාව $\frac{1}{2}$ ලෙසත් හිස උඩු අතට නොවැටීමේ (අගය උඩු අතට වැටීමේ) විය හැකියාව $\frac{1}{2}$ ලෙසත් ගනු ලැබේ.

- යම් සිදුවීමක් සිදුවීම සහ එම සිදුවීම සිදු නොවීමේ විය හැකියාව සමාන නම්, සිද්ධිය සිදුවීමේ විය හැකියාව $\frac{1}{2}$ ද සිද්ධිය සිදු නොවීමේ විය හැකියාව $\frac{1}{2}$ ද වේ.
- සිදුවීමේ හැකියාව සිදු නොවීමේ හැකියාවට වඩා වැඩි නම්, එම සිදුවීමේ විය හැකියාව $\frac{1}{2}$ත් 1ත් අතර අගයක් වේ.
- සිදුවීමේ හැකියාව සිදු නොවීමේ හැකියාවට වඩා අඩු නම්, එම සිදුවීම සිදුවීමේ විය හැකියාව 0ත් $\frac{1}{2}$ත් අතර අගයක් වේ.
- අහඹු සිදුවීමක් සිදුවීමේ විය හැකියාව p නම් එම සිදුවීම සිදු නොවීමේ විය හැකියාව $1 - p$ වේ.

එක් එක් පැත්තේ 1 සිට 6 තෙක් ඉලක්කම් ලකුණු කළ සාධාරණ දාදු කැටයක් උඩ දැමූ විට 1 සිට 6 තෙක් ඇති ඕනෑම ඉලක්කමක් උඩු අතට වැටීමේ එක සමාන හැකියාවක් ඇති බැවින්, 1 උඩු අතට වැටීමේ විය හැකියාව $\frac{1}{6}$ ලෙස ගනු ලැබේ. එවිට 1 උඩු අතට නොවැටීමේ විය හැකියාව $1 - \frac{1}{6}$ක් එනම්, $\frac{5}{6}$ක් වේ.

29.1 අභ්‍යාසය

(1) ස්ථිරවම සිදුවන සිදුවීම් 3ක් ලියන්න.

(2) ස්ථිරවම සිදුනොවන සිදුවීම් 3ක් ලියන්න.

(3) අහඹු සිදුවීම් 3ක් ලියන්න.

(4) 1, 2, 3, 4 ලෙස පැතිවල ලකුණු කර ඇති සාධාරණ සවිධි චතුස්තල කැටයක් වරක් උඩ දමා යටට හැරී වැටෙන පැත්තේ ඇති අංකය නිරීක්ෂණය කිරීමේ පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල ලියා දක්වන්න.

(5) පහත දැක්වෙන වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

අනු අංකය	සිදුවීම	විය හැකියාවේ අගය හෝ එය පිහිටන ප්‍රාන්තරය (0, 1, $\frac{1}{2}$, 0ත් $\frac{1}{2}$ත් අතර, $\frac{1}{2}$ත් 1ත් අතර)
1	ගසකින් ගිලිහුණු ගෙඩියක් පොළොවට වැටීම	1
2	නැගෙනහිරින් ඉර පෑයීම	....
3	අද සඳුදා නම් හෙට බදාදා වීම	....
4	තරමින් සමාන රතු පබළු 10ක් හා නිල් පබළු 2ක් ඇති බෑගයකින් ගත් පබළුවක් රතු පාට පබළුවක් වීම	....
5	පැතිවල 1, 1, 1, 2, 2, 2 ආකාරයට ලකුණු කර ඇති සාධාරණ දාදු කැටයක් උඩ දැමීමේ දී වැටෙන පැත්තේ 1 ලැබීම	....
6	තරගයක දී, කාසියේ වාසිය ලැබීම	....
7	1 - 6 තෙක් අංක ලියූ සාධාරණ දාදු කැටයක් ඉහළ දැමූ විට 20ට වැඩි සංඛ්‍යාවක් ලැබීම	....
8	ඔත්තේ සංඛ්‍යා දෙකක ඓක්‍යය ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් වීම	....
9	ඔබේ පන්තියේ තෝරා ගත් ළමයකුගේ උපන් දිනය ජනවාරි 2 වීම	....
10	මිනිසකු මිය යන දවස සඳුදාවක් වීම	....

29.2 පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව

- **අහඹු පරීක්ෂණ**

කාසියක් උඩ දැමූ විට අගය ලැබීම යන සිදුවීම නැවතත් සලකමු. මෙහි දී කාසිය උඩ දැමූ විට අගය ලැබීම හෝ හිස ලැබීම හෝ යන දෙකෙන් කවරක් සිදුවේ දැ යි නිශ්චිතවම කිව නොහැකි ය. එබැවින්, මෙය අහඹු සිදුවීමක් බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

මෙහි පරීක්ෂණය වන්නේ කාසියක් උඩ දමා වැටෙන පැත්ත නිරීක්ෂණය කිරීම යි.

මෙම පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල වනුයේ අගය ලැබීම හෝ හිස ලැබීම හෝ වේ.

ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵල දන්නා නමුත් පරීක්ෂණය කිරීමට ප්‍රථම ප්‍රතිඵලය නිශ්චිතවම කිවනොහැකි පරීක්ෂණයකට **සසම්භාවී පරීක්ෂණයක්** යැයි කියනු ලැබේ. ඒවා **අහඹු පරීක්ෂණ** ලෙස ද හැඳින්වේ.

අහඹු පරීක්ෂණයක් හා එහි ප්‍රතිඵල පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

අහඹු පරීක්ෂණය	ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵල
පැතිවල 1, 2, 3, 4, 5 සහ 6 ලෙස අංක කරන ලද දාදු කැටය වරක් උඩ දමා උඩට හැරී වැටෙන පැත්තෙහි ඇති අංකය නිරීක්ෂණය කිරීම	1 පැත්ත වැටීම, 2 පැත්ත වැටීම 3 පැත්ත වැටීම, 4 පැත්ත වැටීම 5 පැත්ත වැටීම, 6 පැත්ත වැටීම

අහඹු පරීක්ෂණයක පහත සඳහන් පොදු ලක්ෂණ ඇත.

- එකම තත්වයන් යටතේ පරීක්ෂණය ඕනෑම වාර ගණනක් කිරීමට හැකි වීම
- පරීක්ෂණයෙන් **ලැබෙන ප්‍රතිඵලය** පරීක්ෂණය කිරීමට පෙර හරියටම කිව නොහැකි වීම
- පරීක්ෂණයෙන් **ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵල** සියල්ලම පරීක්ෂණය කිරීමට පෙර කිව හැකි වීම

• සාර්ථක භාගය (සාපේක්ෂ සංඛ්‍යාතය)

රුපියල් දෙකේ කාසියක් 20 වාරයක් උඩ දමා එක් එක් වාරයේ දී කාසිය බිමට වැටුණු විට උඩු අතට හැරෙන පැත්ත නිරීක්ෂණය කළ විට ලැබුණ ප්‍රතිඵල පහත දැක්වේ.

හිස වැටුණු වාර ගණන 11ක් වේ.
අගය වැටුණු වාර ගණන 9ක් වේ.

$\dfrac{\text{හිස වැටුණු වාර ගණන}}{\text{මුළු වාර ගණන}}$ හිස වැටීමේ සාර්ථක භාගය ලෙස හැඳින්වේ.

$\therefore$ හිස වැටීමේ සාර්ථක භාගය $= \dfrac{11}{20}$

$\dfrac{\text{අගය වැටුණු වාර ගණන}}{\text{මුළු වාර ගණන}}$ අගය වැටීමේ සාර්ථක භාගය ලෙස හැඳින්වේ.

$\therefore$ අගය වැටීමේ සාර්ථක භාගය $= \dfrac{9}{20}$

A යනු අහඹු පරීක්ෂණයකින් ලැබිය හැකි එක් ප්‍රතිඵලයක් නම්, මෙම පරීක්ෂණය එකම තත්ත්ව යටතේ පුනපුනා කිහිප වාරයක් සිදු කළ විට,

$$A \text{ ප්‍රතිඵලයේ සාර්ථක භාගය} = \frac{A \text{ ප්‍රතිඵලය ලැබුණු වාර ගණන}}{\text{පරීක්ෂණය කළ මුළු වාර ගණන}}$$

• සම්භාවිතාවෙහි අගය නිරීක්ෂණයන්ගෙන් ලබා ගැනීම

අහඹු පරීක්ෂණයක යම් ප්‍රතිඵලයක් ලැබීමේ විය හැකියාව එම ප්‍රතිඵලය ලැබීමේ **සම්භාවිතාව** ලෙස හැඳින්වේ.

සාධාරණ කාසියක් එක් වරක් උඩ දමා බිමට වැටීමේ දී උඩු අතට හැරෙන පැත්ත නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී ලැබෙන ප්‍රතිඵලය හරියට ම කිව නොහැකි ය. නමුත් මෙම පරීක්ෂණය විශාල වාර ගණනක් සිදු කොට එක් එක් අවස්ථාවේ දී ලැබෙන ප්‍රතිඵලය කුමක් විය හැකි දැයි විමසා බලමු.

රුපියල් දෙකේ කාසියක් උඩ දමා බිමට වැටීමේ දී උඩු අතට හැරෙන පැත්ත නිරීක්ෂණය කරන පරීක්ෂණයක් 20 වාරයක් නැවත නැවත සිදුකර එම නිරීක්ෂණ මෙහි දැක්වෙන වගුවේ සටහන් කර වගුව සම්පූර්ණ කර ඇත.

පරීක්ෂණය කළ වාරගණන	පරීක්ෂණ අවසානයේ හිස ප්‍රතිඵලය ලැබූ මුළු වාර ගණන	පරීක්ෂණ අවසානයේ අගය ප්‍රතිඵලය ලැබූ මුළු වාර ගණන	හිස වැටීමේ සාර්ථක භාගය $= \frac{\text{හිස වැටුණු වාර ගණන}}{\text{පරීක්ෂණය කළ මුළු වාර ගණන}}$	අගය වැටීමේ සාර්ථක භාගය $= \frac{\text{අගය වැටුණු වාර ගණන}}{\text{පරීක්ෂණය කළ මුළු වාර ගණන}}$
1	1	0	$\frac{1}{1} = 1$	$\frac{0}{1} = 0$
2	1	1	$\frac{1}{2} = 0.5$	$\frac{1}{2} = 0.5$
3	1	2	$\frac{1}{3} = 0.33$	$\frac{2}{3} = 0.67$
4	2	2	$\frac{2}{4} = 0.5$	$\frac{2}{4} = 0.5$
5	2	3	$\frac{2}{5} = 0.4$	$\frac{3}{5} = 0.6$
6	2	4	$\frac{2}{6} = 0.33$	$\frac{4}{6} = 0.67$
7	3	4	$\frac{3}{7} = 0.43$	$\frac{4}{7} = 0.57$
8	4	4	$\frac{4}{8} = 0.5$	$\frac{4}{8} = 0.5$
9	4	5	$\frac{4}{9} = 0.44$	$\frac{5}{9} = 0.56$
10	5	5	$\frac{5}{10} = 0.5$	$\frac{5}{10} = 0.5$
11	5	6	$\frac{5}{11} = 0.45$	$\frac{6}{11} = 0.55$
12	5	7	$\frac{5}{12} = 0.42$	$\frac{7}{12} = 0.58$
13	5	8	$\frac{5}{13} = 0.38$	$\frac{8}{13} = 0.62$
14	6	8	$\frac{6}{14} = 0.43$	$\frac{8}{14} = 0.57$
15	7	8	$\frac{7}{15} = 0.47$	$\frac{8}{15} = 0.53$
16	8	8	$\frac{8}{16} = 0.5$	$\frac{8}{16} = 0.5$
17	9	8	$\frac{9}{17} = 0.53$	$\frac{8}{17} = 0.47$
18	10	8	$\frac{10}{18} = 0.56$	$\frac{8}{18} = 0.44$
19	10	9	$\frac{10}{19} = 0.53$	$\frac{9}{19} = 0.47$
20	11	9	$\frac{11}{20} = 0.55$	$\frac{9}{20} = 0.45$

ක්‍රියාකාරකම 1

පන්ති කාමරයේ දී ශිෂ්‍යයන් මගින් කාසිය 40 වාරයක් උඩ දමා පහත දැක්වෙන වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

වාර ගණන	අගය ලැබුණු වාර ගණන	හිස ලැබුණු වාර ගණන	අගය වැටුණු වාර ගණන / මුළු වාර ගණන	හිස වැටුණු වාර ගණන / මුළු වාර ගණන

මේ පරීක්ෂණයේ දී නිගමනය කළ හැකි වැදගත් දෙයක් වන්නේ පරීක්ෂණය කරන වාර ගණන වැඩි වන විට දී හිස ලැබීමේ සාර්ථක භාගයේ හා අගය ලැබීමේ සාර්ථක භාගයේ අගයන් $\frac{1}{2}$ කරා එළඹෙන බවයි.

මෙයින් අවධාරණය වන්නේ සාධාරණ කාසියක් උඩ දමා බිමට වැටීමේ දී හිස උඩු අතට හැරී වැටීමේ හැකියාව එනම්, හිස උඩු අතට වැටීමේ **පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව** $\frac{1}{2}$ක් බව ය.

මෙහි දී අගය උඩු අතට හැරී වැටීමේ පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව ද $\frac{1}{2}$ වේ.

- යම් ප්‍රතිඵලයක් ලැබුණු වාර ගණන පරීක්ෂණය කළ මුළු වාර ගණනට වඩා සැම විටම සමාන හෝ කුඩා නිසා සාර්ථක භාගයේ අගය 0ත් 1ත් අතර ඇති අගයක් ගනී.

- පරීක්ෂණය කරන වාර ගණන (n) වැඩි කරන විට A ප්‍රතිඵලයේ සාර්ථක භාගයේ අගය යම් නියත අගයක් කරා එළඹෙන්නේ නම්, එම අගය ඉහත පරීක්ෂණය එක් වරක් සිදු කිරීමේ දී A ප්‍රතිඵලය ලැබීමේ **පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව** ලෙස හැඳින්වේ.

කොපමණ දවසක් නිරීක්ෂණය කළත්, ඉර උදා වන්නේ නැගෙනහිර දෙසිනි. එබැවින් නැගෙනහිරින් ඉර උදා වීමේ සම්භාවිතාව 1 වේ. කිසි දිනෙක ඉර දකුණු දිශාවෙන් උදා නොවන නිසා දකුණු දිශාවෙන් ඉර උදා වීමේ සම්භාවිතාව 0 වේ.

- යම් පරීක්ෂණයක ප්‍රතිඵලය නිශ්චිත නම් එය සිදු කරන වාර ගණනෙහි (n) අගය කුමක් වුවත් එහි සාර්ථක භාගය $\frac{n}{n} = 1$ වේ. මේ අවස්ථාවේ එම ප්‍රතිඵලය ලැබීමේ සම්භාවිතාව 1 වේ.

  මේ අනුව ස්ථිරව ම සිදු වන සිද්ධියක සම්භාවිතාව 1 වේ.

- යම් පරීක්ෂණයක අපේක්ෂිත ප්‍රතිඵලයක් කිසිවිටෙකත් නොලැබෙන එකක් නම්, එම පරීක්ෂණය සිදු කරන වාර ගණන (n) කුමක් වුවත් එහි සාර්ථක භාගය $\frac{0}{n} = 0$ වේ. එම නිසා එවැනි ප්‍රතිඵලයක් ලැබීමේ සම්භාවිතාව 0 වේ.

මේ අනුව ස්ථිරවම සිදුනොවන සිද්ධියක සම්භාවිතාවය 0 වේ.

මේ විශේෂ අවස්ථා දෙක හැරුණු විට සසම්භාවී පරීක්ෂණයකින් ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵලයක් ලැබීමේ සම්භාවිතාවෙහි අගය 0 හා 1 අතර පවතී.

★ සසම්භාවි පරීක්ෂණයක කිසියම් ප්‍රතිඵලයක සම්භාවිතාව නොදන්නා විට, පරීක්ෂණය සිදු කරන වාර ගණන සුදුසු ලෙස වැඩි කර ලබා ගන්නා සාර්ථක භාගයේ අගය එම ප්‍රතිඵලයේ **සම්භාවිතාව නිමානය කිරීමට සුදුසු අගයක්** වේ.

29.2 අභ්‍යාසය

(1) බෑගයක එක සමාන වූ පබළු 3ක් ඇත. ඒවා රතු, නිල් හා කහ ලෙස වර්ණ ගන්වා ඇත. පළමුව පබළුවක් ගෙන වර්ණය සටහන් කර, නැවත මල්ලට දමා දෙවැනි වර පබළුවක් ගනු ලැබේ. මෙසේ පරීක්ෂණය 50 වතාවක් කිරීමෙන් පසු ලැබුණු ප්‍රතිඵල සටහන මෙසේ වේ.

පබළුව	ලැබුණු වාර ගණන
රතු	18
නිල්	17
කහ	15

(i) රතු පබළුව ලැබීමේ පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව සොයන්න.

(ii) නිල් පබළුව ලැබීමේ පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව සොයන්න.

(iii) කහ පබළුව ලැබීමේ පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව සොයන්න.

(2) 1 සිට 4 තෙක් ඉලක්කම් ලියූ සමබර චතුස්තල දාදු කැටයක් වාර 40ක් උඩ දැමීමේ දී ලැබුණු ප්‍රතිඵල මෙසේ ය.

ඉලක්කම	ලැබුණු වාර ගණන
1	8
2	11
3	10
4	11

(i) අංක 2 ලැබීමේ පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව සොයන්න.
(ii) ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව සොයන්න.
(iii) ප්‍රථමක සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව සොයන්න.
(iv) අංක 1ට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව සොයන්න.

29.3 සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව

යම් සසම්භාවී පරීක්ෂණයක සෑම ප්‍රතිඵලයක්ම ලැබීමට සමාන වියහැකියාවක් ඇති විට, එක් එක් ප්‍රතිඵලය ලැබීමේ සම්භාවිතාව සොයමු.

- සාධාරණ කාසියක් උඩ දමා බිමට වැටීමේ දී උඩට හැරී ඇති පැත්ත නිරීක්ෂණය කිරීමේ පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල වන්නේ අගය හෝ සිරස හෝ ලැබීම වේ. මෙම ප්‍රතිඵල දෙකෙන් ඕනෑ ම ප්‍රතිඵලයක් ලැබීමේ විය හැකියාව සමාන වේ.

- සාධාරණ දාදු කැටයක් උඩට දමා බිමට වැටීමේ දී උඩු අතට ඇති පැත්තේ අංකය 1 හෝ 2 හෝ 3 හෝ 4 හෝ 5 හෝ 6 හෝ වේ. මෙම ප්‍රතිඵලවල ඕනෑම ප්‍රතිඵලයක් ලැබීමේ විය හැකියාව සමාන වේ.

සාධාරණ දාදු කැටයක් උඩ දමා බිමට වැටුණු විට උඩ අතට හැරී ඇති පැත්තේ අංකය 2 වීමේ සම්භාවිතාව සෙවීම පහත දැක්වෙන ආකාරයට කළ හැකි ය.

ප්‍රතිඵලය ලෙස ලැබිය හැකි අංකය 1 හෝ 2 හෝ 3 හෝ 4 හෝ 5 හෝ 6 විය හැකි ය. දාදු කැටය සාධාරණ දාදු කැටයක් නිසා මෙම සංඛ්‍යා 6න් ඕනෑම සංඛ්‍යාවක් උඩු අතට වැටීමට සමාන හැකියාවක් ඇත.

එම නිසා 1 සිට 6 තෙක් තෝරා ගත් සංඛ්‍යාවක් ඇති පැත්තක් උඩු අතට වැටීමේ සම්භාවිතාව $\frac{1}{6}$ වේ.

එම නිසා උඩු අතට හැරී ඇති පැත්තේ අංකය 2 වීමේ සම්භාවිතාව $= \frac{1}{6}$

- දාදු කැටයේ ඇති සංඛ්‍යා 6න් 3ක් ඉරට්ට සංඛ්‍යා නිසා ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් ඇති පැත්තක උඩු අතට වැටීමේ සම්භාවිතාව $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ වේ.

> යම් සසම්භාවී පරීක්ෂණයක සෑම ප්‍රතිඵලයක් ම ලැබීමට සමාන විය හැකියාවක් ඇති විට,
>
> එහි තෝරා ගත් ප්‍රතිඵලයක සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව $\Big\} = \dfrac{1}{\text{සසම්භාවී පරීක්ෂණයේ මුළු ප්‍රතිඵල ගණන}}$

එක් එක් ප්‍රතිඵලය ලැබීමේ සම්භාවිතාව එකිනෙකට වෙනස් වූ අහඹු පරීක්ෂණයක එක් එක් ප්‍රතිඵලයේ සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව ලබා ගන්නා ආකාරය නිදසුනෙන් විස්තර කෙරේ.

නිදසුන 1

විනිවිද නොපෙනෙන කඩදාසි බෑගයක් තුළ පාටින් පමණක් වෙනස් වූ එකම ප්‍රමාණයේ හා එකම හැඩයේ රතු පාට බෝල 4කුත්, නිල් පාට බෝල 5කුත් කොළ පාට බෝල 2කුත් ඇත. බෑගයට අත දමා එක් බෝලයක් පිටතට ගැනීමේ දී එම බෝලය,

(i) රතු පාට බෝලයක් වීමේ සම්භාවිතාව,
(ii) නිල් පාට බෝලයක් වීමේ සම්භාවිතාව,
(iii) කොළ පාට බෝලයක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

රතු පාට බෝලයක් වීමේ සම්භාවිතාව $= \dfrac{\text{රතු පාට බෝල ගණන}}{\text{මුළු බෝල ගණන}}$

$= \dfrac{4}{11}$

නිල් පාට බෝලයක් වීමේ සම්භාවිතාව $= \dfrac{\text{නිල් පාට බෝල ගණන}}{\text{මුළු බෝල ගණන}}$

$= \dfrac{5}{11}$

කොළ පාට බෝලයක් වීමේ සම්භාවිතාව $= \dfrac{\text{කොළ පාට බෝල ගණන}}{\text{මුළු බෝල ගණන}}$

$= \dfrac{2}{11}$

29.3 අභ්‍යාසය

(1) පැතිවල අංක 1 සිට 6 තෙක් ලකුණු කරන ලද සමබර දාදු කැටයක් උඩ දැමීමෙන් පසු පහත එක එකෙහි සම්භාවිතාව සොයන්න.

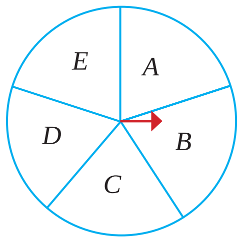
(i) ලැබුණ අංකය 5 වීම
(ii) ලැබුණ අංකය ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් වීම
(iii) ලැබුණ අංකය සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යාවක් වීම

(2) බෑගයක සුදු පබළු 3ක් ද, කළු පබළු 2ක් ද, නිල් පබළු 1ක් ද ඇත. අහඹු ලෙස පබළුවක් ගත් විට පහත එක එකෙහි සම්භාවිතාව සොයන්න.

(i) සුදු පබළුවක් ලැබීම
(ii) කළු පබළුවක් ලැබීම
(iii) නිල් පබළුවක් ලැබීම
(iv) සුදු හෝ කළු පබළුවක් ලැබීම
(v) කළු පබළුවක් නොලැබීම
(vi) රතු පබළුවක් ලැබීම

(3) රූපයෙහි දැක්වෙන ආකාරයේ වෘත්තාකාර ආස්තරය සමාන කොටස් 5කට බෙදා එම කොටස් A, B, C, D හා E ලෙස නම් කර ඇත. එහි කේන්ද්‍රයේ සවිකර ඇති දර්ශකය කරකවා නැවතීමට ඉඩහැරිය විට දර්ශකය නවතින ස්ථානය ලබාගත හැකි ය. මේ අනුව පහත එක එකෙහි සම්භාවිතාව සොයන්න.

(i) දර්ශකය D මත නැවතීම
(ii) දර්ශකය A හෝ D මත නැවතීම
(iii) දර්ශකය B, C හෝ E මත නැවතීම



සාරාංශය

- කිසියම් සිද්ධියක් සිදුවීමට ඇති හැකියාව සම්භාවිතාව නම් වේ.

- A යනු අහඹු පරීක්ෂණයකින් ලැබිය හැකි එක් ප්‍රතිඵලයක් නම්, මෙම පරීක්ෂණය එකම තත්ත්ව යටතේ පුන පුනා කිහිප වාරයක් සිදු කළ විට,

$$A \text{ ප්‍රතිඵලයේ සාර්ථක භාගය} = \frac{A \text{ ප්‍රතිඵලය ලැබුණු වාර ගණන}}{\text{පරීක්ෂණය කළ මුළු වාර ගණන}}$$

- යම් සසම්භාවී පරීක්ෂණයක සෑම ප්‍රතිඵලයක් ම ලැබීමට සමාන හැකියාව ඇති විට,

$$\left.\begin{array}{l}\text{එහි තෝරාගත් ප්‍රතිඵලයක} \\ \text{සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව}\end{array}\right\} = \frac{1}{\text{සසම්භාවී පරීක්ෂණයේ මුළු ප්‍රතිඵල ගණන}}$$

30 ටෙසලාකරණය

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- සවිධි ටෙසලාකරණය හා අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණය යනු කුමක් දැයි හඳුනා ගැනීමට,
- සවිධි ටෙසලාකරණ හා අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණය කිරීමට සුදුසු බහු අස්‍ර තෝරා ගැනීමට සහ
- සවිධි ටෙසලාකරණ හා අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණය කිරීමට

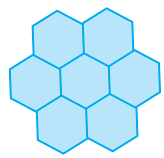
හැකියාව ලැබේ.

30.1 ටෙසලාකරණය

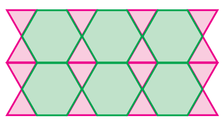
ටෙසලාකරණය පිළිබඳ 7 ශ්‍රේණියේ දී උගත් කරුණු සිහිපත් කර ගනිමු.

හැඩතල එකක් හෝ කිහිපයක් හෝ භාවිත කරමින් ඒවා එකමත එක නොසිටිනසේත්, ඒවා අතර හිඩැස් නොපවතිනසේත්, ක්‍රමානුකූලව නැවත නැවත යොදාගනිමින් තලයක යම් ඉඩ ප්‍රමාණයක් සම්පූර්ණයෙන් වැසී යන සේ සැකසීම කිරීම **"ටෙසලාකරණය" නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.**

එක් හැඩතලයක් පමණක් භාවිතයෙන් සිදු කරනු ලබන ටෙසලාකරණ **ශුද්ධ ටෙසලාකරණ** නම් වේ.



හැඩතල දෙකක් හෝ කිහිපයක් හෝ භාවිතයෙන් සිදුකරනු ලබන ටෙසලාකරණ **අර්ධ ශුද්ධ ටෙසලාකරණ** නම් වේ.

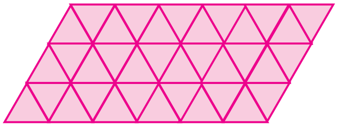


මේ අනුව, ටෙසලාකරණයක් සඳහා තෝරා ගන්නා හැඩතලවලින් ලක්ෂ්‍යයක් වටා වූ 360^{o}ක කෝණය සම්පූර්ණ වන සේ එම හැඩතල එක මත එක නොසිටිනසේත් හිඩැස් නොපවතිනසේත් තල පෘෂ්ඨයක් මත ආවරණය කළ හැකි විය යුතු වේ.

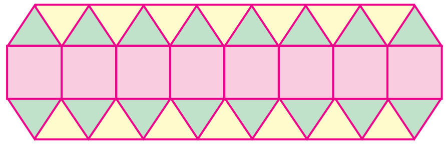
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාස

(1) සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර හැඩය පමණක් භාවිතයෙන් කළ හැකි ටෙසලාකරණ නිර්මාණයක් අභ්‍යාස පොතේ ඇඳ දක්වන්න.

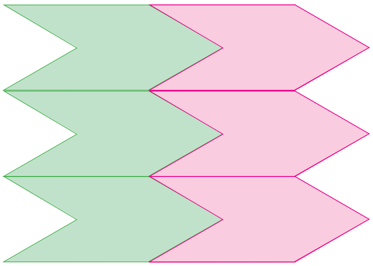
(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් ටෙසලාකරණය ශුද්ධ ටෙසලාකරණයක් ද? අර්ධ ශුද්ධ ටෙසලාකරණයක් ද? යන්න හේතු සහිතව ලියා දක්වන්න.



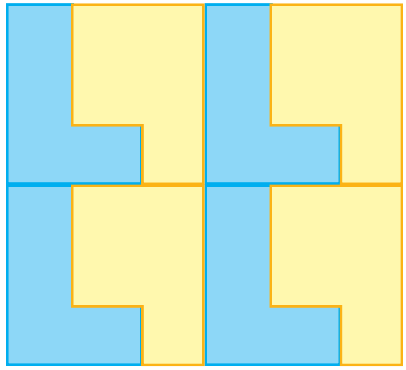
(a)



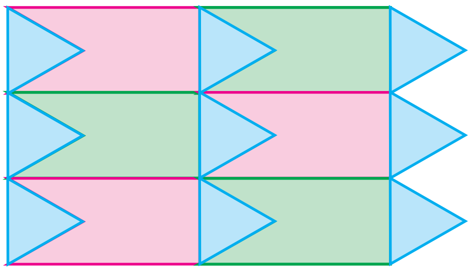
(b)



(c)

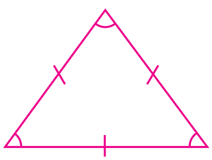


(d)

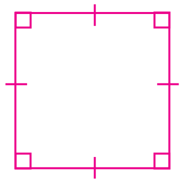


(e)

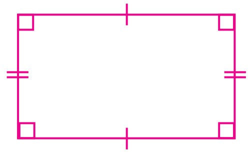
(3) පහත සඳහන් තලරූප අතුරින් සවිධි බහු අස්‍ර තෝරා ඒවායේ අංක ලියන්න.



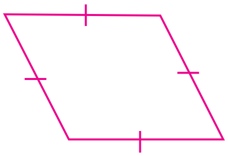
(i)



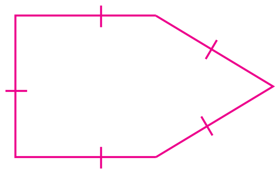
(ii)



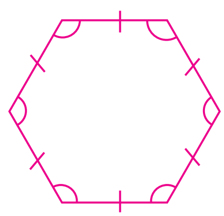
(iii)



(iv)



(v)



(vi)

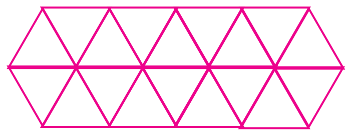
30.2 සවිධි ටෙසලාකරණය

බහු අස්‍රයක සියලු පාද දිගින් සමාන වේ නම් සහ සියලු කෝණවල විශාලත්වය එකිනෙකට සමාන වේ නම්, එම බහු අස්‍රය සවිධි බහු අස්‍රයක් ලෙස හඳුන්වන බව දැනටමත් අපි දනිමු. සමපාද ත්‍රිකෝණය, සමචතුරස්‍රය, සවිධි පංචාස්‍රය, සවිධි ෂඩස්‍රය සවිධි බහු අස්‍ර කිහිපයකි.

සවිධි බහු අස්‍ර හැඩ එකක් පමණක් භාවිතයෙන් කරනු ලබන ටෙසලාකරණ **සවිධි ටෙසලාකරණ** නම් වේ.

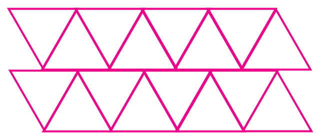
මෙලෙස සිදු කරන සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණයක දී, එක් හැඩතලයක ශීර්ෂයක් තවත් හැඩතලයක ශීර්ෂය සමග සම්පාත වන පරිදි හැඩතල සකස් විය යුතු ය.

1 රූපයේ දැක්වෙන්නේ සමපාද ත්‍රිකෝණ භාවිතයෙන් සිදු කර ඇති ටෙසලාකරණ නිර්මාණයකි. සියලු හැඩ ප්‍රමාණයෙන් හා හැඩයෙන් සමාන සවිධි බහු අස්‍ර වේ. එහි එක් බහු අස්‍රයක ශීර්ෂයක් තවත් බහු අස්‍රයක පාද මතට පිහිටා නැත. එබැවින්, මෙම රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණයකි.



1 රූපය

2 රූපයේ දැක්වෙන නිර්මාණයේ එක සමාන සවිධි බහු අස්‍රයක් භාවිත වුව ද එක් බහු අස්‍රයක ශීර්ෂය තවත් බහු අස්‍රයක පාදයක් මතට පිහිටා ඇත. එබැවින්, 2 රූපයෙන් දැක්වෙන නිර්මාණය සවිධි ටෙසලාකරණයක් නොවේ.

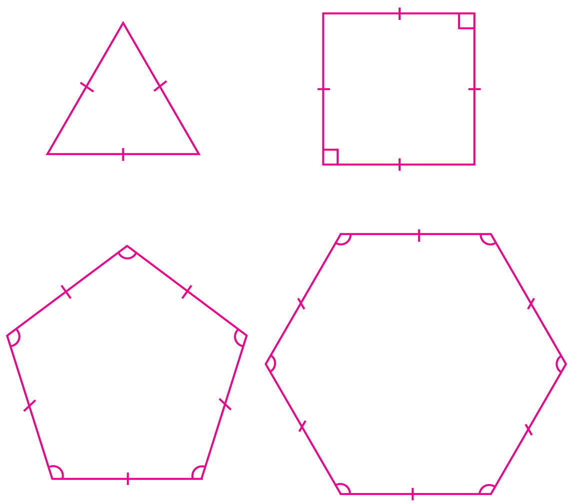


2 රූපය

ක්‍රියාකාරකම 1

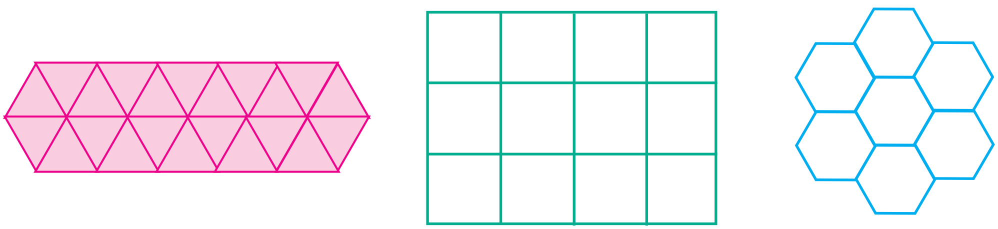
පියවර 1 - රූපයේ දැක්වෙන සවිධි බහු අස්‍ර හැඩ ට්‍රේස් කඩදාසියක ආධාරයෙන් පිටපත් කරගෙන එක් වර්ගයකින් 20 බැගින් වර්ණ කඩදාසිවලින් කපා ගන්න.

පියවර 2 - ත්‍රිකෝණාකාර හැඩය පමණක් භාවිත කර සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණයක් කර අභ්‍යාස පොතේ අලවන්න.



පියවර 3 -	අනෙක් හැඩතල වර්ග ද වෙන් වෙන් වශයෙන් ගෙන සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණය කළ හැකි දැයි පරීක්ෂා කරන්න.
පියවර 4 -	ඉහත දී හඳුනාගත් සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණය කළ හැකි බහු අස්‍ර භාවිතයෙන්, සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණය කර අභ්‍යාස පොතේ අලවන්න.
පියවර 5 -	සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණය කළ හැකි බහු අස්‍ර වර්ග කීයක් තිබේ දැයි සොයා බලා ලියන්න.
පියවර 6 -	සවිධි ටෙසලාකරණයක් සිදු කිරීමට බහු අස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණයක අගය කෙසේ විය යුතු දැයි සොයා බලා ලියන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකමට අනුව හඳුනාගත් පරිදි සවිධි ටෙසලාකරණයක් කළ හැක්කේ පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සමපාද ත්‍රිකෝණය, සමචතුරස්‍රය සහ සවිධි ෂඩස්‍රය භාවිතයෙන් පමණි.



සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණයේ දී නිර්මාණය තුළ හැඩතලවල ශීර්ෂ හමු වන ලක්ෂ්‍යයත් එම ටෙසලාකරණයේ ශීර්ෂයක් වේ. ටෙසලාකරණයේ ශීර්ෂයක පිහිටා ඇති හැඩතලවල ශීර්ෂවල කෝණයන්ගේ ඓක්‍යය 360°කි.

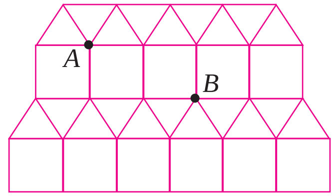
එබැවින් සවිධි බහුඅස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණයක විශාලත්වයේ ගුණාකාරයකින් 360° ලැබේ නම්, එම සවිධි බහු අස්‍රය භාවිතයෙන් සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණයක් කළ හැකි බව ද ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව ඔබට පැහැදිලි වන්නට ඇත.

සවිධි පංචාස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණයක විශාලත්වය 108° කි. 360, 108හි ගුණාකාරයක් නොවේ. එම නිසා, සවිධි පංචාස්‍රය භාවිතයෙන් සවිධි ටෙසලාකරණයක් නිර්මාණය කළ නොහැකි ය.

30.3 අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ

සවිධි හැඩතල දෙකක් හෝ කිහිපයක් හෝ භාවිතයෙන් ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍යයක් වටා දක්ෂිණාවර්තව හෝ වාමාවර්තව හෝ බහු අස්‍රවල සැකැස්ම නොවෙනස්ව කරනු ලබන ටෙසලාකරණ **අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ** නම් වේ.

සමචතුරස්‍රය හා සමපාද ත්‍රිකෝණය යන හැඩතල භාවිතයෙන් සිදු කර ඇති අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණයක් මෙහි දැක්වේ.



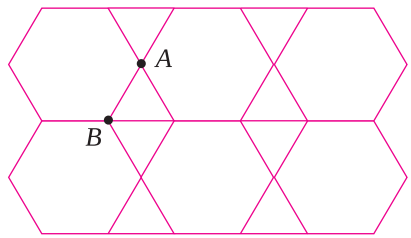
එහි A හා B ලෙස නම් කර ඇති ටෙසලාකරණයේ ශීර්ෂවල දී හමු වී ඇති බහු අස්‍ර පිහිටා ඇති ආකාරය පරීක්ෂා කර බලන්න.

එක් එක් ශීර්ෂයේ දී ත්‍රිකෝණාකාර හැඩතල 3ක් හා සමචතුරස්‍රාකාර හැඩතල 2ක් හමු වී ඇති බවත්, A හා B එක් එක් ලක්ෂ්‍යයේ දී ත්‍රිකෝණ 3ක ශීර්ෂ සමචතුරස්‍ර දෙකක ශීර්ෂ සමඟ සම්පාතව පිහිටා ඇත.

මුළු නිර්මාණය පුරාම මේ අයුරින් එකම රටාවට හැඩතල ඇති බව පෙනේ.

අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණයක ඉහත හඳුනාගත් ලක්ෂණය ද පැවතිය යුතු වේ. එනම්, තල රූපවල ශීර්ෂ හමුවන ටෙසලාකරණයේ ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍යවල දී එකම, අනුපිළිවෙළට එම සවිධි බහු අස්‍ර පිහිටා තිබිය යුතු ය.

සමපාද ත්‍රිකෝණ හා සවිධි ෂඩස්‍රය භාවිතයෙන් සිදු කර ඇති මෙම ටෙසලාකරණ නිර්මාණයේ A හා B ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍ය හොඳින් පරීක්ෂා කරන්න. එම ලක්ෂ්‍ය වටා හැඩතල පිහිටා ඇති පිළිවෙළ (රටාව) එකිනෙකට වෙනස් බව පැහැදිලිව පෙනේ.



හැඩතලවල ශීර්ෂ හමු වී ඇති පිළිවෙළ එකම ආකාරයට නොවන බැවින්, මෙම ටෙසලාකරණ නිර්මාණය **අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණයක් නොවේ.**

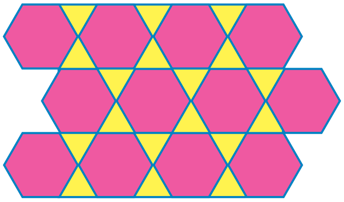
ක්‍රියාකාරකම 2

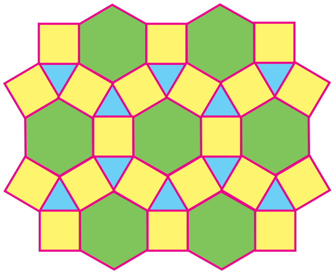
පියවර 1 - ක්‍රියාකාරකම 1හි දී කපාගත් හැඩතල නැවත වරක් වර්ණ කඩදාසිවලින් කපා ගන්න.

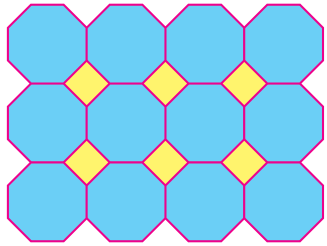
පියවර 2 - හැඩතල වර්ග 2ක් භාවිත කරමින් අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණය කර අභ්‍යාස පොතේ අලවන්න.

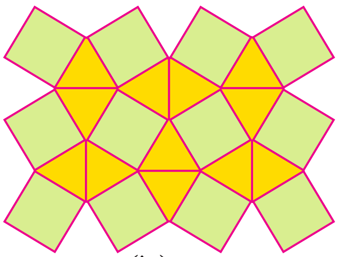
පියවර 3 - හැඩතල 3ක් භාවිත කරමින් අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණයක් කර එය අභ්‍යාස පොතේ අලවන්න.

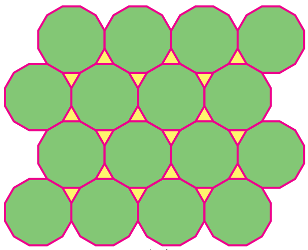
තලයක නිර්මාණය කළ හැකි අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ 8ක් පමණක් ඇත. ඒවා පහත දැක්වේ.

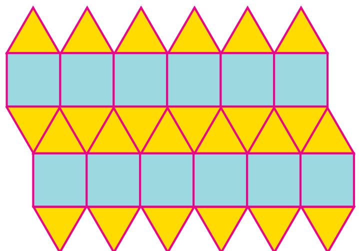

(i)

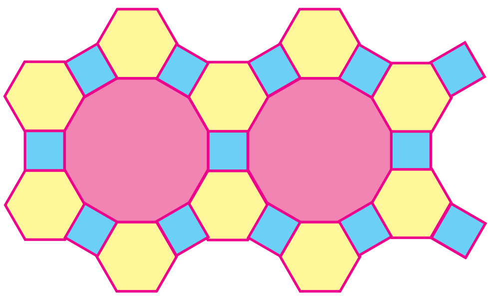

(ii)

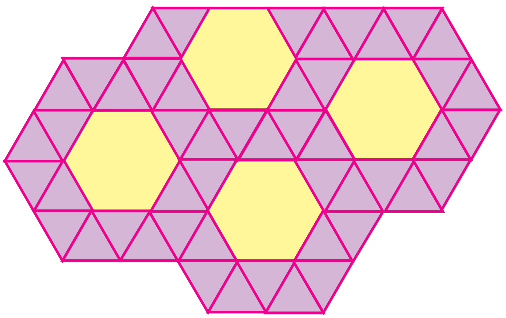

(iii)


(iv)


(v)


(vi)


(vii)


(viii)

30.1 අභ්‍යාසය

(1) (i) සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණය සඳහා යොදාගත හැකි සවිධි බහු අස්‍ර මොනවා ද?

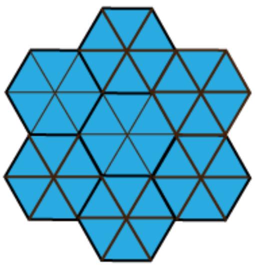
(ii) සවිධි ටෙසලාකරණ වර්ග කීයක් තිබේ ද?

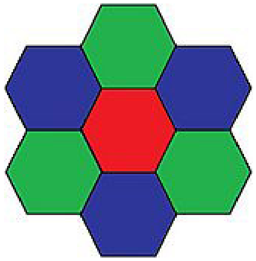
(iii) සවිධි බහු අස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණයක අගය 98°කි. මෙම බහු අස්‍රය භාවිතයෙන් සවිධි ටෙසලාකරණයක් කළ හැකි දැයි පැහැදිලි කර ලියන්න.

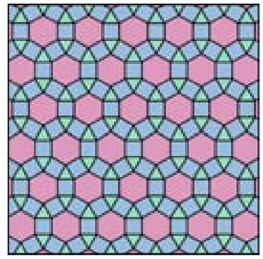
(2) පහත සඳහන් රූප අතුරින්,

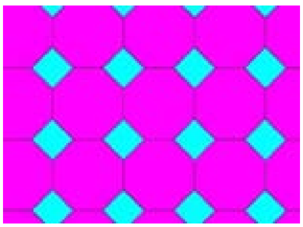
(i) සවිධි ටෙසලාකරණ වන ඒවා තෝරා, ඒවායේ අක්ෂර ලියන්න.

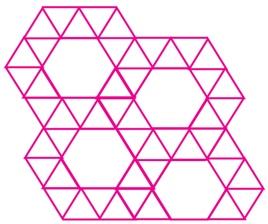
(ii) අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ වන ඒවා තෝරා, ඒවායේ අක්ෂර ලියන්න.

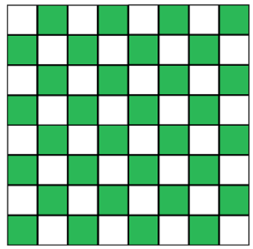

(a)

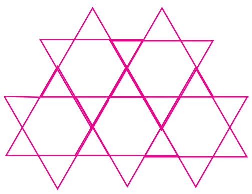

(b)

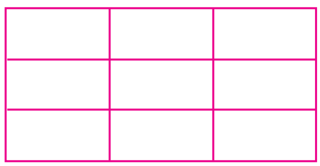

(c)

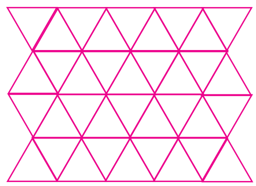

(d)

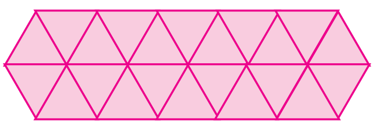

(e)

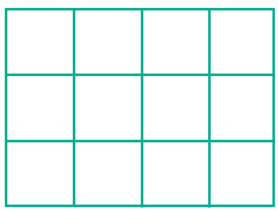

(f)

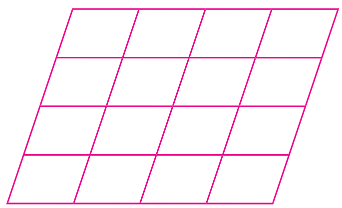

(g)

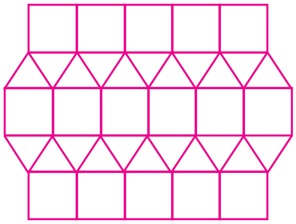

(h)


(i)

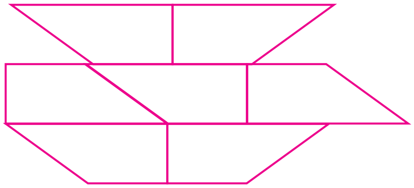

(j)


(k)

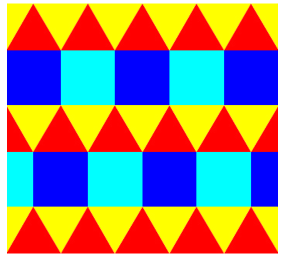

(l)



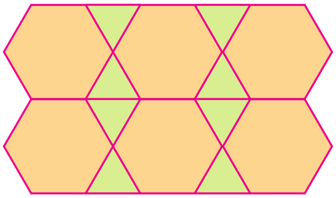
(m)



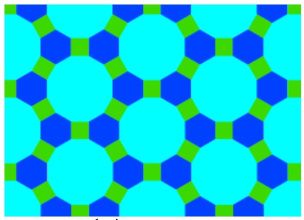
(n)



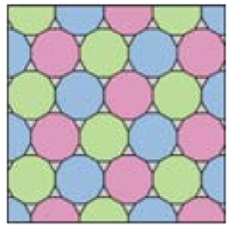
(o)



(p)

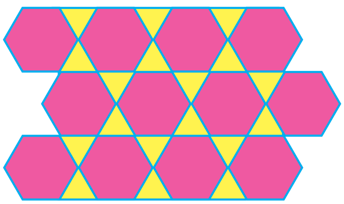


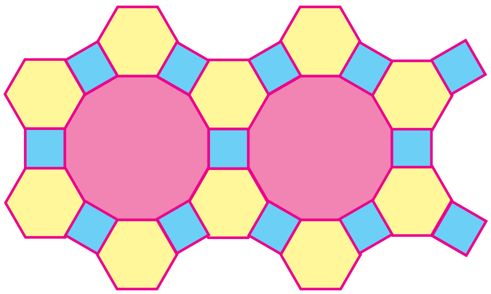
(q)



(r)

(3) පහත සඳහන් සවිධි බහු අස්‍රවලින් සිදු කර ඇති ටෙසලාකරණ අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණ වන්නේ දැයි හේතු සහිතව පැහැදිලි කරන්න.





මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

සවිධි/අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණ යොදා ගනිමින් බිත්ති සැරසිල්ලකට සුදුසු නිර්මාණ කිහිපයක් සකස් කරන්න.

සාරාංශය

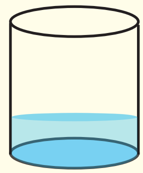
- සවිධි බහු අස්‍ර හැඩ එකක් පමණක් භාවිතයෙන් කරනු ලබන ටෙසලාකරණ සවිධි ටෙසලාකරණ නම් වේ.
- සවිධි හැඩතල දෙකක් හෝ කිහිපයක් භාවිතයෙන් ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍යයක් වටා දක්ෂිණාවර්තව හෝ වාමාවර්තව බහු අස්‍රවල සැකැස්ම නොවෙනස්ව කරනු ලබන ටෙසලාකරණ අර්ධ සවිධි ටෙසලාකරණ නම් වේ.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය - 3

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් අසමානතාව සංඛ්‍යා රේඛා මත වෙන වෙනම නිරූපණය කරන්න.

(i) $x > 2$ (ii) $x < -1$ (iii) $x \leq 3$ (iv) $-2 < x \leq 3$ (v) $0 \leq x < 5$

(2) රූපයේ දැක්වෙන සිලින්ඩරාකාර භාජනයේ අඳුරුකර ඇති කොටසේ ජලය 550 mlක් ඇත. එම භාජනයේ ධාරිතාව නිමානය කරන්න.



(3) දිග, පළල හා උස පිළිවෙළින් 8 cm, 6 cm හා 10 cm වන ඝනකාභාකාර හැඩැති භාජනයක,

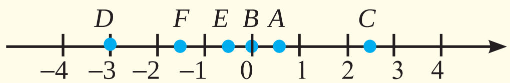
(i) ධාරිතාව සොයන්න.

(ii) 6 cmක් උසට ජලය පුරවා ඇති විට එහි ජල පරිමාව සොයන්න.

(4) වෘත්ත ආශ්‍රිත පහත සඳහන් පද රූප සටහන් ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.

- ජ්‍යාය
- වෘත්ත චාපය
- කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය
- වෘත්ත ඛණ්ඩය

(5) දී ඇති සංඛ්‍යා රේඛාව ඇසුරෙන් අසා ඇති ප්‍රශ්න සඳහා ගැළපෙන පිළිතුර වරහන තුළින් තෝරා ලියන්න.



(i) A මගින් දක්වා ඇති සංඛ්‍යාව වන්නේ
($1\frac{1}{2}$, -0.5, $\frac{1}{2}$)

(ii) F මගින් දක්වා ඇති සංඛ්‍යාව වන්නේ
(-2.5, -1.5, $-3\frac{1}{2}$)

(iii) B හා D මගින් දක්වා ඇති සංඛ්‍යා අනුව (B මගින් නිරූපණය කර ඇති සංඛ්‍යාව $<$ D මගින් නිරූපණය කර ඇති සංඛ්‍යාව, B මගින් නිරූපණය කර ඇති සංඛ්‍යාව $>$ D මගින් නිරූපණය කර ඇති සංඛ්‍යාව).

(iv) C, D හා E මගින් දක්වා ඇති සංඛ්‍යා අනුව ($2.5 > -0.5$ සහ $-3 > -\frac{1}{2}$, $-3 > 2.5 > -\frac{1}{2}$, $-3 < -0.5 < 2.5$)

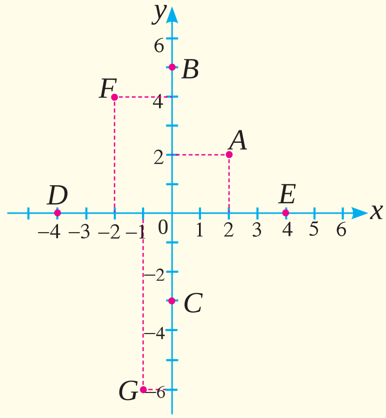
(6) පැත්තක දිග 6 cmක් වූ ඝනකාකාර හැඩැති ඉටි කුට්ටියක් ඇත.

(i) ඉටි කුට්ටියේ ඉටිවල පරිමාව සොයන්න.

(ii) ඉහත පිළිතුර ප්‍රථමක සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

(iii) ඉටි කුට්ටිය උණු කර එක සමාන ප්‍රමාණයෙන් යුත් ඝනකාකාර හැඩැති වෙනත් ඉටි කුට්ටි අටක් තනනු ලැබේ (ඉටි අපතේ නොයන බව සලකන්න). ඒවායේ පැත්තක දිග පූර්ණ සංඛ්‍යාමය අගයක් වන්නේ නම් එක් එක් ඉටි කුට්ටියේ පැත්තක දිග වෙන වෙනම ලියන්න.

(7) දී ඇති බණ්ඩාංක තලය මත A, B, C, D, E, F, G ලෙස ලකුණු කර ඇති ලක්ෂ්‍යවල බණ්ඩාංක ලියන්න.



(8) x හා y අක්ෂ ඔස්සේ -5 සිට 5 දක්වා විහිදෙන බණ්ඩාංක තලයක් අඳින්න.

(i) ඉහත බණ්ඩාංක තලය මත $x = -2$, $y = 3$, $x = 5$, $y = -4$ යන සරල රේඛා අඳින්න.

(ii) ඉහත ඇඳි සරල රේඛා ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යවල බණ්ඩාංක ලියන්න.

(9) පහත සඳහන් දිග මිනුම් කට්ටල අතුරින් ත්‍රිකෝණයක පාද විය හැකි මිනුම් තෝරා ලියන්න.

(i) 4.2 cm , 5.3 cm, 6 cm

(ii) 12.3 cm , 5.7 cm, 6.6 cm

(iii) 8.5 cm , 3.7 cm, 4.3 cm

(iv) 15 cm , 9 cm, 12 cm

(10) පාදවල දිග පහත සඳහන් මිනුම් වන පරිදි වූ ත්‍රිකෝණ නිර්මාණය කරන්න.

(i) 8 cm , 6 cm, 10 cm

(ii) 6.3 cm , 3.5 cm, 8.2 cm

(11) (i) $AB = 7.2$ cm, $BC = 5$ cm, $AC = 6.7$ cm වන ABC ත්‍රිකෝණය නිර්මාණය කරන්න.

(ii) ඉහත ත්‍රිකෝණයේ $A\hat{B}C$ හි අගය මැන ලියන්න.

(12) එක්තරා ජංගම දුරකථන භාවිත කරන්නකු, දිනක දී ලබාගත් දුරකථන ඇමතුම් සඳහා ගත වූ කාලය ආසන්න මිනිත්තුවට පහත දැක්වේ.

3, 2, 5, 10, 1, 3, 7, 3, 4, 6, 2, 4, 3, 8, 11, 4, 3, 2.

මෙම දත්තවල

(i) පරාසය සොයන්න.

(ii) මාතය සොයන්න.

(iii) මධ්‍යස්ථය සොයන්න.

(iv) ඉහත පුද්ගලයා ලබාගත් දුරකථන ඇමතුම් 100ක් සඳහා ගත වී ඇති කාලය මධ්‍යන්‍යය ඇසුරෙන් සොයා එය පැය හා මිනිත්තුවලින් ලියන්න.

(13) පහත සඳහන් පරිමාණ වෙනත් ආකාරයකින් ලියන්න.

(i) සෙන්ටිමීටර එකකින් 100 mක් දැක්වීම

(ii) සෙන්ටිමීටර එකකින් 0.25 kmක් දැක්වීම

(iii) 1: 50000

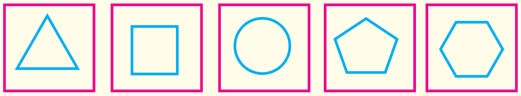
(iv) 1 cmකින් $\frac{3}{4}$ kmක් දැක්වීම

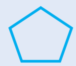
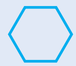
(14) (i) 1 : 50 000 පරිමාණයට ඇඳි පරිමාණ රූපයක 3.5 cmකින් දැක්වෙන සැබෑ දිග කිලෝමීටර කීය ද?

(ii) පරිමාණ රූපයක් ඇඳීමට පරිමාණය තෝරාගෙන ඇත්තේ 1 cmකින් 0.5 kmක් දැක්වෙන ලෙසට ය. එහි 3.5 km ක දිගක් දැක්වීමට ඇඳිය යුතු සරල රේඛා ඛණ්ඩයේ දිග සොයන්න.

(15) තැනිතලා පොළොවේ A, B, හා C නම් ස්ථාන තුනක් පිහිටා ඇත්තේ A ස්ථානයේ සිට උතුරේ සිට 60^0 ක් නැගෙනහිර දිශාවෙන් හා 800 mක දුරින් B ද, B ස්ථානයේ සිට දකුණේ සිට 30^0ක් නැගෙනහිරට හා 600 mක දුරින් C ද පිහිටන පරිදි ය.

(i) ඉහත තොරතුරු ඇසුරෙන් දළ සටහනක් අඳින්න.

(16)  සමාන කාඩ්පත් 5ක තලරූප ඇඳ ඇති අයුරු රූපයේ දැක්වේ. මේවා හොඳින් මිශ්‍ර කර අහඹු ලෙස එකක් ඉවතට ගෙන එහි ඇති තල රූපය සඳහන් කර ආපසු දමනු ලැබේ. නැවතත් එකක් ඉවතට ගෙන ඉහත පරිදිම රූපය පරීක්ෂා කර සටහන් කරනු ලැබේ. මේ ආකාරයට දිගටම ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වී ලබාගත් ප්‍රතිඵල පහත වගුවේ දැක්වේ.

රූපය					
ප්‍රගණන ලකුණු	𝍸 |||	𝍸 ||	....	𝍸 𝍸	𝍸 ||||
ලැබුණු වාර ගණන	....	....	9	....	....

(i) වගුව පිටපත් කරගෙන සම්පූර්ණ කරන්න.

(ii) ඉහත පරීක්ෂණය කී වාරයක් සිදුකර තිබේද?

(iii) □ හැඩය ලැබීමේ සාර්ථක භාගය ලියන්න.

(iv) වැඩිම සාර්ථක භාගයක් ලැබී ඇති හැඩය ඇඳ දක්වන්න.

(v) සමාන සාර්ථක භාග ලැබී ඇති හැඩ ඇඳ එම සාර්ථක භාග ලියන්න.

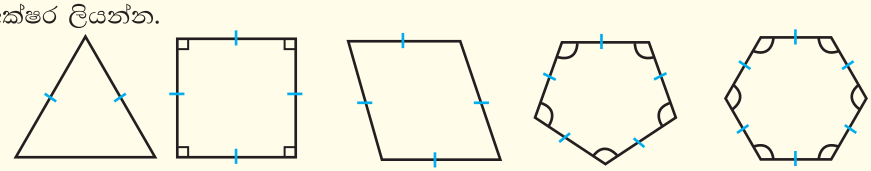
(17) බෑගයක ප්‍රමාණයෙන් හා හැඩයෙන් සමාන රතු පාට පෑන් 2ක් නිල් පාට පෑන් 3ක් හා කළු පාට පෑන් 1ක් ඇත. මින් අහඹු ලෙස පෑනක් ඉවතට ගනු ලැබේ. එසේ ගනු ලබන පෑන

(i) කළු පාට පෑනක් වීමේ සම්භාවිතාව

(ii) නිල් හෝ කළු පාට පෑනක් වීමේ සම්භාවිතාව

(iii) කොළ පාට පෑනක් වීමේ සම්භාවිතාව ලියන්න.

(18) සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණය කිරීම සඳහා සුදුසු හැඩතල පහත ඒවා අතුරින් තෝරා ඒවායේ අක්ෂර ලියන්න.



(a) (b) (c) (d) (e)

(19) පහත සඳහන් ප්‍රකාශන පිටපත් කර ගෙන, නිවැරදි ප්‍රකාශන ඉදිරියෙන් "✓" ලකුණ ද, වැරදි ප්‍රකාශන ඉදිරියෙන් "✗" ලකුණ ද යොදන්න.

(i) වෘත්තයට භ්‍රමක සමමිතියක් නැත.

(ii) භ්‍රමක සමමිතිය ඇත්තේ සරල රේඛීය තල රූපවලට පමණි.

පාරිභාෂික ශබ්ද මාලාව

අක්ෂාංශ	Latitude	அகலக்கோடு
අවයව	Elements	மூலகம
අපරිමිත	Infinite	முடிவிலி
අවම අගය	Minimum value	குறைந்த பெறுமானம
අර්ධ සවිධි සෙලාකරණ	Semi-regular tesselation	அரைத் தூய தெசலாக்கமி
අඥාතය	Unknown	தெரியாக்கணியம்
අනුපාතය	Ratio	விகிதம்
අභිශූන්‍ය කුලකය	Null set	வெறுந்தொடை
ආධාරකය	Base	அடி
උච්චය	Perpendicular height	உயரம
උපරිම අගය	Maximum value	கூடிய பெறுமானம்
ඍජුකෝණාස්‍රය	Rectangle	செவ்வகம்
ඍජුකෝණි ත්‍රිකෝණය	Right angled triangle	செங்கோண முக்கோணி
කාටීසීය ඛණ්ඩාංක තලය	Cartesian co-ordinate plane	தெக்காட்டின் ஆள்கூற்றுத்தளம்
කාල කලාප	Time zones	காலவலயம்
කුලකය	Set	தொடை
කුලකයක අවයව සංඛ්‍යාව	Number of elements of a set	மூலகங்களின் எண்ணிக்கை
කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය	Sector of a circle	ஆரைச்சிறை
කේන්ද්‍රය	Centre	மையம்
කෝණ මානය	Protractor	பாகைமாணி
ගැලීම් සටහන	Flow chart	பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்
ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න රේඛාව	Greenwich meridian line	கிறின்வீச் கிடைக்கோடு
ඝනකය	Cube	சதுரமுகி
ඝනකාභය	Cuboid	கனவுரு
ජ්‍යාය	Chord	நாண்
ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව	International date line	சர்வதேச திகதிக்கோடு
ටෙසලාකරණ	Tesselation	தெசலாக்கம்
ත්‍රිකෝණය	Triangle	முக்கோணி
ත්‍රිකෝණයක පාද	Sides of a triangle	முக்கோணியின் பக்கங்கள்
දත්ත	Data	தரவு
දශම සංඛ්‍යා	Decimal numbers	தசம எண்கள்
දළ සටහන	Rough sketch	பரும்படி படம்
දිශාව	Direction	திசை
දුර	Distance	தூரம்
දේශාංශ	Longitude	நெடுங்கோடு
ධාරිතාව	Capacity	கொள்ளளவு

නිර්මාණය	Construction	அமைப்பு
පරිවර්තනය	Conversion	வகுப்பு எல்லை
පරිමාව	Volume	கனவளவு
පටිපාටිගත යුගල	Ordered pairs	வரிசைப்பட்ட சோடி
පරාසය	Range	எண் தொடரி
පරිමාණය	Scale	அளவிடை
පරීක්ෂණය	Experiment	பரிசோதனை
පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව	Experimental probability	பரிசோதனை முறை நிகழ்ச்சிகள்
පිහිටීම	Location	அமைவு
ප්‍රතිශත	Percentages	சதவீதம்
බහු අස්‍රය	Polygon	பல்கோணி
භාගය	Fraction	பின்னம்
ලවය	Numerator	தொகுதி
හරය	Denomínator	பகுதி
වර්ගඵලය	Area	பரப்பளவு
වඩා විශාල	Greater than	இலும் பெரிய
විය හැකියාව	Likelihood	இயல்தகவு
විසඳුම	Solution	தீர்வு
වෘත්තය	Circle	வட்டம்
වෘත්ත චාපය	Arc of a circle	வட்டவில்
වෘත්ත ඛණ්ඩය	Segment of a circle	வட்டத்துண்டம்
වෘන්ත පත්‍ර සටහන	Stem and leaf diagram	தண்டு - இலை வரைபு
සංයුක්ත අනුපාත	Continued ratios	கூட்டுவிகிதம்
සංයුක්ත ඝනවස්තු	Compound solids	கூட்டுத்திண்மங்கள்
සංවෘත රූප	Closed figures	மூடிய உரு
සමචතුරස්‍රය	Square	சதுரம்
සරල සමීකරණ	Simple equation	எளிய சமன்பாடுகள்
සමමිතිය	Symmetry	சமச்சீர்
සන්නිවේදනය	Commiunication	தொடர்பாடல்
සම්භාවිතාව	Probability	நிகழ்தகவு
සවිධි ටෙසලාකරණ	Regular tesselation	ஒழுங்கான தெசலாக்கம்
සාර්ථක භාගය	Fraction of success	வெற்றிப்பின்னம்
සූත්‍රය	Formula	சூத்திரம்
සැබෑ දිග	True length	உண்மை நீளம்
සිද්ධි	Events	நிகழ்ச்சிகள்
සිදු නොවන සිද්ධි	Events that do not occur	நடக்கும் நிகழ்ச்சிகள்
සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව	Theoretical probability	அறிமுறை நிகழ்தகவு

පාඩම් අනුක්‍රමය

අන්තර්ගතය	නිපුණතා මට්ටම	කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව
1 වාරය		
1. සංඛ්‍යා රටා	2.1	05
2. පරිමිතිය	7.1	05
3. කෝණ	21.1	05
4. සදිශ සංඛ්‍යා	1.2	05
5. වීජීය ප්‍රකාශන	14.1	05
6. ඝන වස්තු	22.1	06
7. සාධක	15.1	06
8. වර්ගමූලය	1.1	05
9. ස්කන්ධය	9.1	05
10. දර්ශක	6.1, 6.2	05
		52
2 වාරය		
11. සමමිතිය	25.1	05
12. ත්‍රිකෝණ	23.1	06
13. භාග I	3.1	06
14. භාග II	3.2	06
15. දශම	3.3	07
16. අනුපාත	4.1, 4.2	06
17. සමීකරණ	17.1	05
18. ප්‍රතිශත	5.1, 5.2	06
19. කුලක	30.1	04
20. වර්ගඵලය	8.1, 8.2	06
21. කාලය	12.1, 12.2	06
		63
3 වාරය		
22. පරිමාව හා ධාරිතාව	10.1, 11.1	06
23. වෘත්තය	24.1	05
24. ස්ථානයක පිහිටීම	13.1	03
25. සංඛ්‍යා රේඛාව හා කාටීසීයතලය	20.1, 20.2, 20.3	09
26. ත්‍රිකෝණ නිර්මාණය	27.1	06
27. දත්ත නිරූපණය හා අර්ථකථනය	28.1, 29.1, 29.2	10
28. පරිමාණ රූප	13.2	05
29. සම්භාවිතාව	31.1, 31.2	06
30. ටෙසලාකරණය	26.1	05
		55
	එකතුව	**170**