ගණිතය

8 ශ්‍රේණිය

I කොටස

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

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

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 මහාතර්ඝ 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 රුබේරු 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

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 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.

3. 5. 7. 9. 11

- මෙලෙස යම් සංඛ්‍යාවකින් ආරම්භ කර, යම් නිශ්චිත ක්‍රමයකට හෝ රීතියකට හෝ ජේළියක 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.

3, 5, 7, 9, 11

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, ...

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.

2, 4, 8, .?.

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, සැම 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	$\boxed{?}$	2×10
⋮	⋮	⋮
n වැනි පදය	$\boxed{?}$	$2 \times n$
⋮	⋮	⋮

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	$\boxed{?}$	3×8
⋮	⋮	⋮
n වැනි පදය	$\boxed{?}$	$3 \times n$
⋮	⋮	⋮

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,

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

$\therefore$ 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.)

$\therefore$ 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

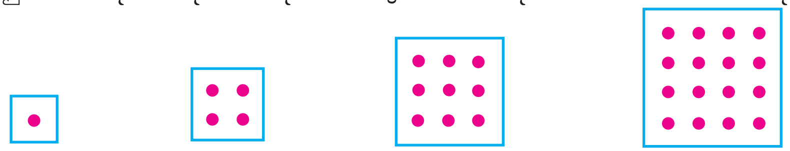
(1) 1න් පටන් ගෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ,
(i) දොළොස් වැනි පදය කීය ද?
(ii) පහළොස් වැනි පදය කීය ද?
(iii) 89, කීවැනි පදය ද?
(iv) 100ට අඩු විශාල ම ඔත්තේ සංඛ්‍යාව එම රටාවේ කීවැනි පදය ද?

(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,

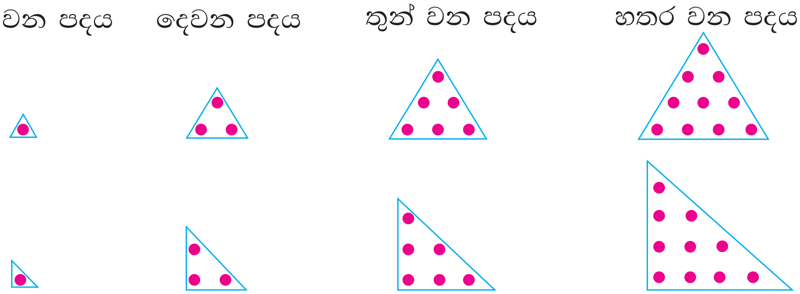
පළමු වන පදය	$= 1 \times 1$	$= 1^2$	$= 1$
දෙවන පදය	$= 2 \times 2$	$= 2^2$	$= 4$
තුන් වන පදය	$= 3 \times 3$	$= 3^2$	$= 9$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
10 වන පදය	$= 10 \times 10$	$= 10^2$	$= 100$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
n වන පදය	$= n \times n$	$= n^2$	

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

- **ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා රටාවේ පොදු පදය**

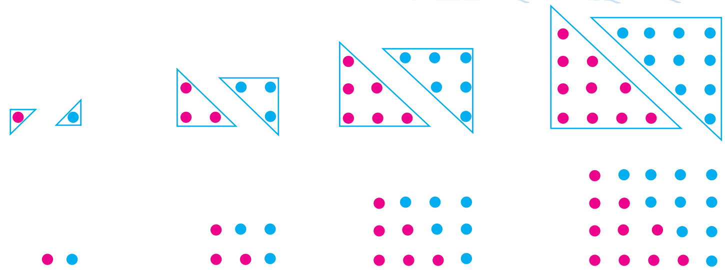
1, 3, 6, 10, 15, ... යනු 1න් පටන් ගෙන පිළිවෙළින් වැඩි වන ආකාරයට ලියූ ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා බව ඔබ 6 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. එම සංඛ්‍යා රටාවේ එක් එක් පදය ත්‍රිකෝණාකාර ලෙස තිත් සටහනකින් නිරූපණය කර ඇති ආකාරය පහත දැක්වේ.

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 $= \frac{4 \times 5}{2} = 10$

$\vdots \qquad \vdots \qquad \vdots$

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

$\vdots \qquad \vdots \qquad \vdots$

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?

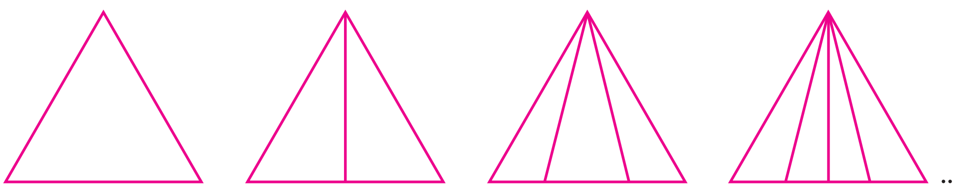
(2) 1න් පටන් ගෙන ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ 10 වන පදය කීය ද?

(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.



(i) (ii) (iii) (iv) ...

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

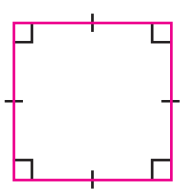
සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ඉඩමක වටේ දිග සෙවීමට අවශ්‍ය වී ඇතැයි සිතමු. ඒ සඳහා ඔබට ඉඩමේ පැති හතරෙහි ම දිග ප්‍රමාණවල එකතුව ලබා ගැනීමට සිදු වනු ඇත.

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.

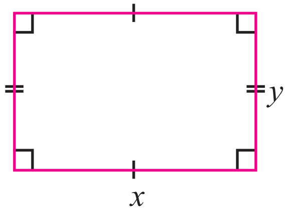
තල රූප කිහිපයක පරිමිතිය සෙවීම සඳහා 6 හා 7 ශ්‍රේණිවල දී ඉගෙන ගත් සූත්‍ර කිහිපයක් නැවත මතකයට නගා ගනිමු.

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



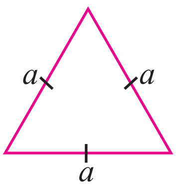
$$p = l + l + l + l$$
$$p = 4l$$

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



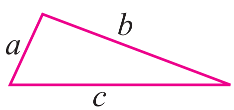
$$p = x + y + x + y$$
$$p = 2x + 2y$$

- 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,



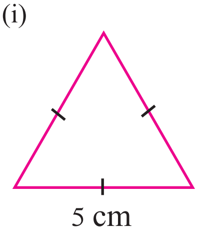
$$p = a + b + c$$

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

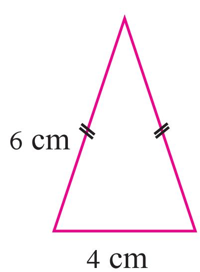
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.

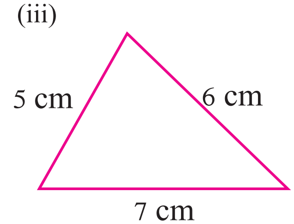
(i)



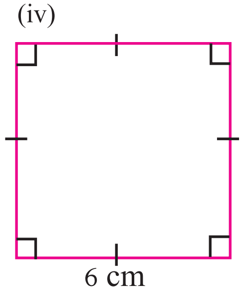
(ii)



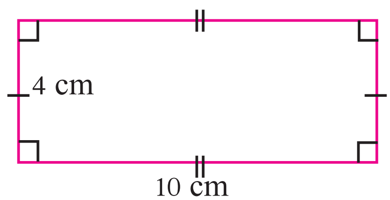
(iii)



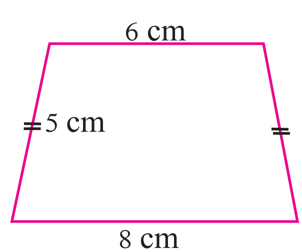
(iv)



(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. [redacted]

(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? [redacted]

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

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.

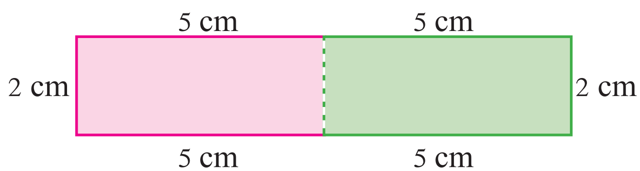
දිග 5 cmක් ද, පළල 2 cmක් ද වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කඩදාසි දෙකක් පහත දැක්වේ.

එක් සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කඩදාසියක පරිමිතිය $= 5\ \text{cm} + 2\ \text{cm} + 5\ \text{cm} + 2\ \text{cm}$
$= 14\ \text{cm}$

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

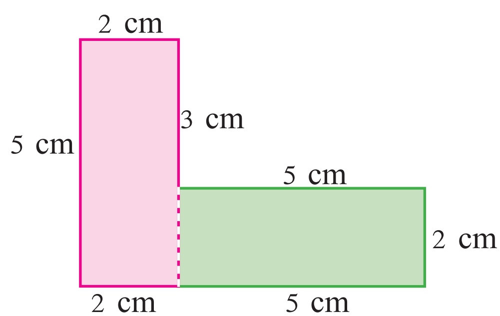
එම සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කඩදාසි දෙක යොදා ගනිමින් සකස් කරන ලද සංයුක්ත තල රූප කිහිපයක පරිමිතිය සොයමු.

(i)



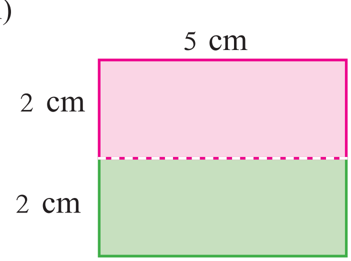
රූපයේ පරිමිතිය $= 5 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 2 \text{ cm}$
$= 24 \text{ cm}$

(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.

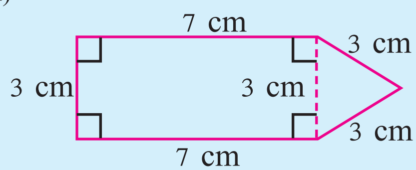
සටහන:

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.

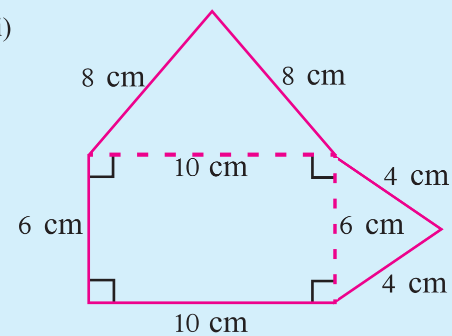
(i)



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

$= 23\text{ cm}$

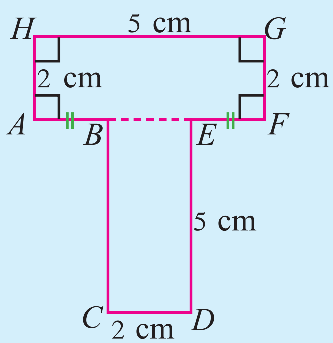
(ii)



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

$= 40\text{ cm}$

(iii)



$GH = 5\text{ cm}$

$AB = EF$

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

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

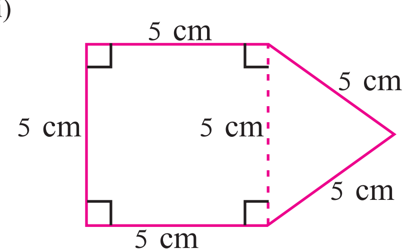
රූපයේ පරිමිතිය $= 5\text{ cm} + 2\text{ cm} + 1.5\text{ cm} + 5\text{ cm} + 2\text{ cm} + 5\text{ cm} + 1.5\text{ cm} + 2\text{ cm}$

$= 24\text{ cm}$

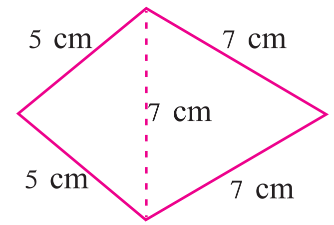
2.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.

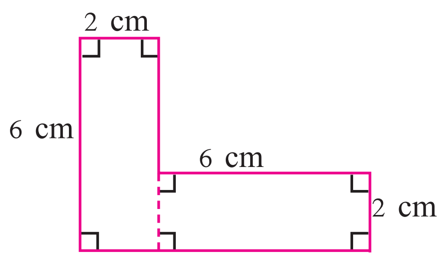
(i)



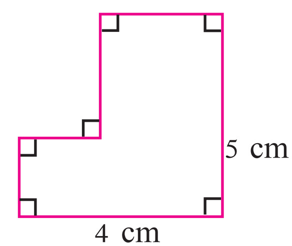
(ii)



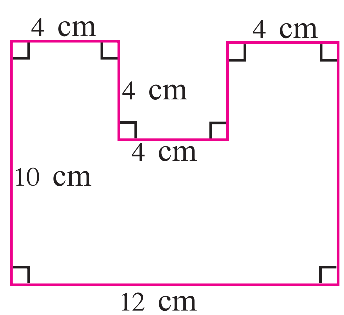
(iii)



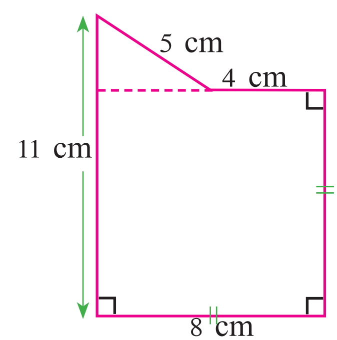
(iv)



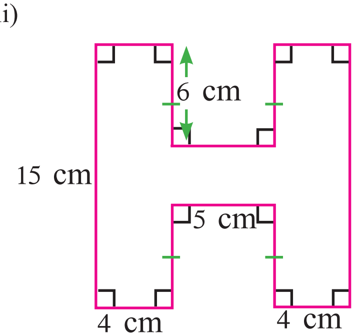
(v)



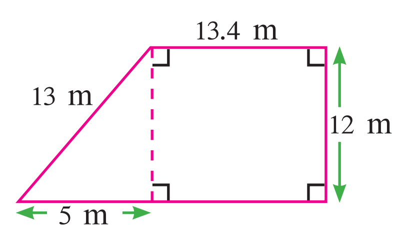
(vi)



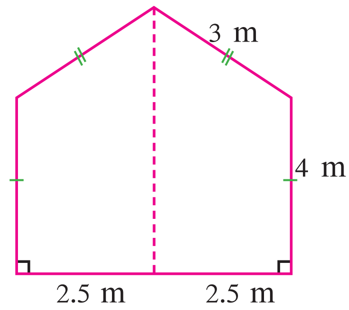
(vii)



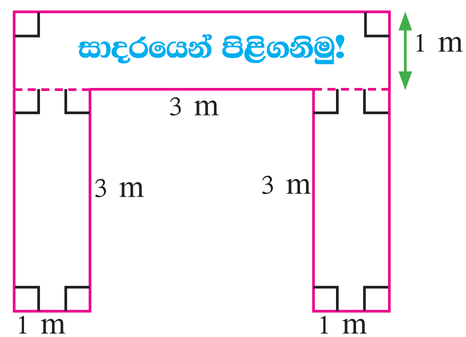
(viii)



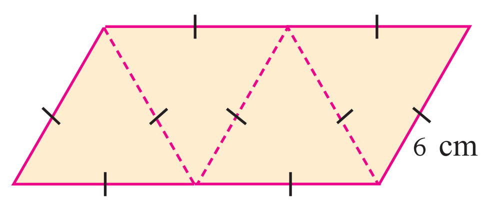
(2) පියන් දෙකකින් සැදුණු ගේට්ටුවක රූප සටහනක් මෙහි දැක්වේ. ගේට්ටුවේ පරිමිතිය සොයන්න.



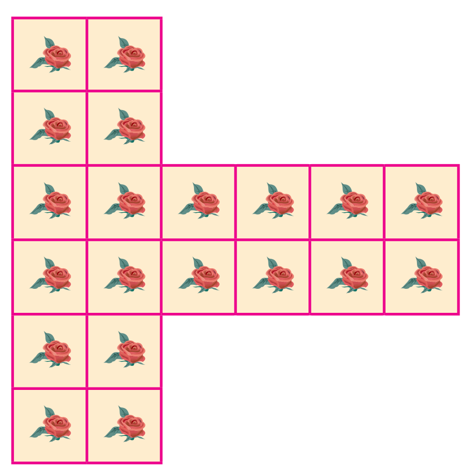
(3) පාසලක 1 ශ්‍රේණියට ඇතුළත් වූ දරුවන් පිළිගැනීම සඳහා සකසා තිබූ තොරණක මිනුම් සහිත රූප සටහනක් මෙහි දැක්වේ. තොරණ වටා රිබන් පටි ඇල්ලීමට අවශ්‍ය අවම රිබන් පටිවල දිග සොයන්න.



(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.

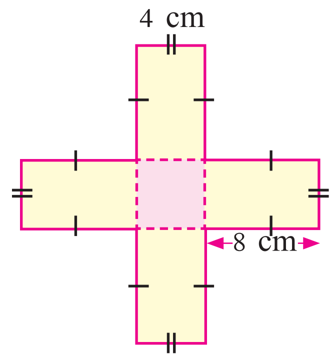


(6) සමචතුරස්‍රාකාර ලී ආස්තරයක් හා එහි පැත්තක දිගට සමාන ආධාරකයක් සහිත සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර ලී ආස්තරයක් සංයුක්ත කර සැකසූ බිත්ති සැරසිල්ලක පරිමිතිය 160 cmක් නම්,

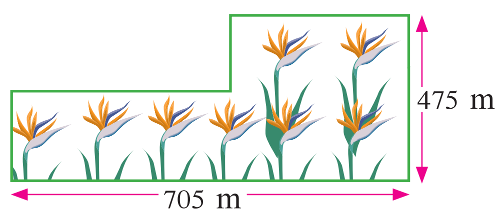
(i) සමචතුරස්‍රාකාර ලී ආස්තරයේ පැත්තක දිග සොයන්න.
(ii) සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර හැඩැති ලී ආස්තරයේ පරිමිතිය සොයන්න.

(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

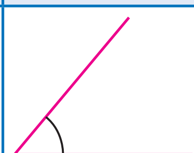
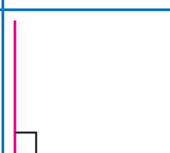
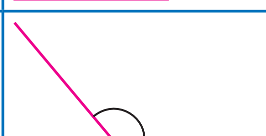
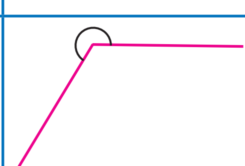
මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- 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^o බව හඳුනා ගැනීමට,
- ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණවල ඓක්‍යය 360^o 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^o යන ආකාරයට බවත් ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත.

කෝණය	රූපය	සටහන
සුළු කෝණය		විශාලත්වය 90^o ට වඩා අඩු කෝණ **සුළු කෝණ** වේ.
සෘජු කෝණය		විශාලත්වය 90^o වන කෝණයක් **සෘජු කෝණයක්** වේ.
මහා කෝණය		විශාලත්වය 90^oට වඩා වැඩි 180^oට අඩු එනම්, 90^o ත් 180^o ත් අතර වූ කෝණ **මහා කෝණ** වේ.
සරල කෝණය		විශාලත්වය 180^oක් වූ කෝණයක් **සරල කෝණයක්** වේ.
පරාවර්ත කෝණය		විශාලත්වය 180^oත් 360^oත් අතර කෝණ **පරාවර්ත කෝණ** වේ.

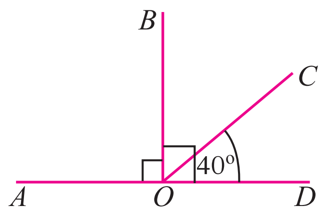
7 ශ්‍රේණියේ දී කෝණ පාඩම යටතේ ඔබ උගත් මෙම කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයෙහි යෙදෙන්න.

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.

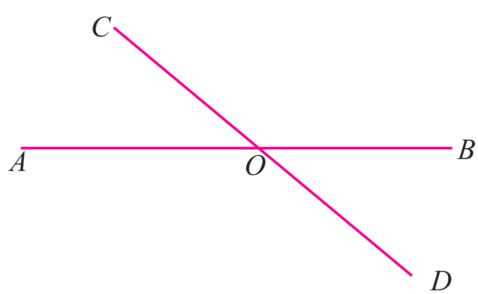


(i) $A\hat{O}B$ (ii) $C\hat{O}D$
(iii) $B\hat{O}D$ (iv) $B\hat{O}C$
(v) $A\hat{O}C$ (vi) $A\hat{O}D$

(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?

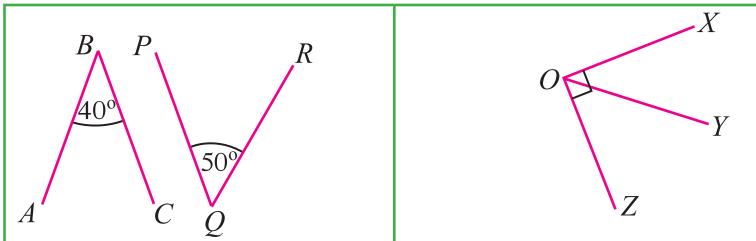
(iii) $A\hat{O}C$ හා $B\hat{O}D$ කෝණ යුගලය සමාන වන්නේ ද?

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.



$A\hat{B}C + P\hat{Q}R = 40^\circ + 50^\circ = 90^\circ$

$X\hat{O}Y + Y\hat{O}Z = 90^\circ$

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

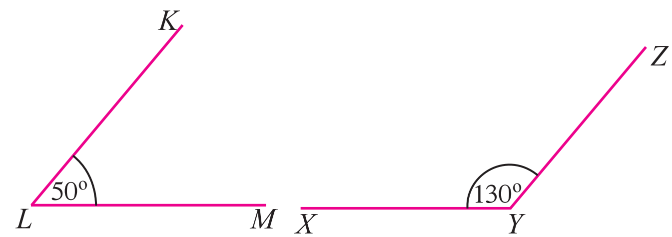
$A\hat{B}C = 48^\circ$, $P\hat{Q}R = 66^\circ$, $K\hat{L}M = 42^\circ$, $X\hat{Y}Z = 24^\circ$; මෙම කෝණ අතුරින් අනුපූරක කෝණ යුගල නම් කරන්න.

$48^\circ + 42^\circ = 90^\circ$. $\therefore$ $A\hat{B}C$ 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 එකතුය විමසා බලමු.

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



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

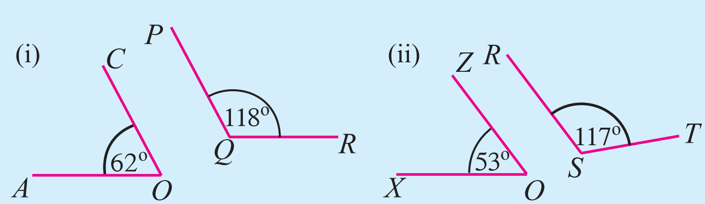
මෙම පැහැදිලි කිරීමට අනුව $K\hat{L}M$ හා $X\hat{Y}Z$ පරිපූරක කෝණ යුගලයකි.

එකතුය 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 එකතුව 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.

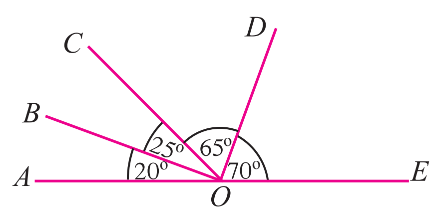
(iv) විශාලත්වය 1° වූ කෝණයක අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය .... වේ.
විශාලත්වය 1° වූ කෝණයක පරිපූරක කෝණයේ විශාලත්වය .... වේ.

(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,

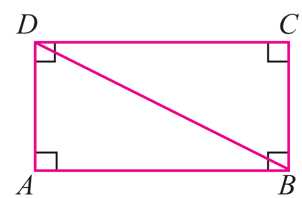
(i) අනුපූරක කෝණ යුගල දෙකක් ලියන්න.
(ii) පරිපූරක කෝණ යුගල දෙකක් ලියන්න.

(3) දී ඇති රූපයේ,

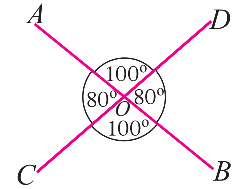


(i) $B\hat{O}C$ හා $C\hat{O}D$ හි එකතුව කීය ද?
(ii) $B\hat{O}C$ හි අනුපූරක කෝණය කුමක් ද?
(iii) $A\hat{O}D$ හි අගය කීය ද?
(iv) $A\hat{O}D$ හා $D\hat{O}E$ හි එකතුව කීය ද?
(v) $D\hat{O}E$ හි පරිපූරක කෝණය කුමක් ද?
(vi) $D\hat{O}E$ හි අනුපූරක කෝණය කුමක් ද?

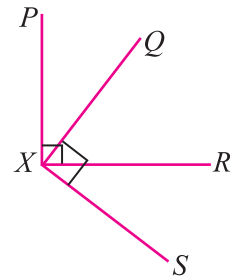
(4) (i) මෙහි දැක්වෙන රූපයේ අනුපූරක කෝණ යුගල 2ක් ලියා දක්වන්න.



(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.

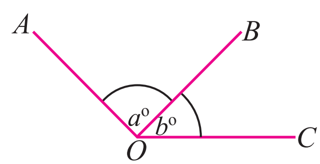
(i) සුළු කෝණයක අනුපූරක කෝණය සුළු කෝණයකි.

(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.

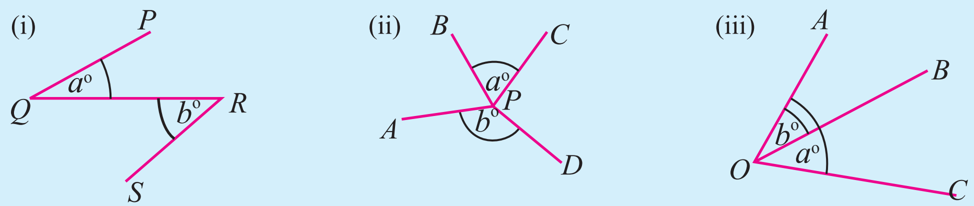
BO බාහුව මෙම කෝණ දෙකට ම අයත් වේ. එනම්, BO බාහුව $A\hat{O}B$ ට සහ $B\hat{O}C$ ට **පොදු බාහුවකි**. කෝණ දෙකේ ම ශීර්ෂය O වේ. එනම්, O මෙම කෝණ දෙකෙහි **පොදු ශීර්ෂය** වේ. තව ද මෙම කෝණ දෙක, OB පොදු බාහුවෙන් දෙපස පිහිටා ඇත.

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.



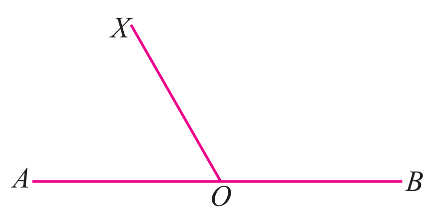
(i) මෙම කෝණ දෙකට පොදු බාහුව QR වේ. QRට දෙපසින් කෝණ දෙක පිහිටා ඇත. එහෙත් පොදු ශීර්ෂයක් නැත. එබැවින්, $P\hat{Q}R$ හා $Q\hat{R}S$ බද්ධ කෝණ යුගලයක් නො වේ.

(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.

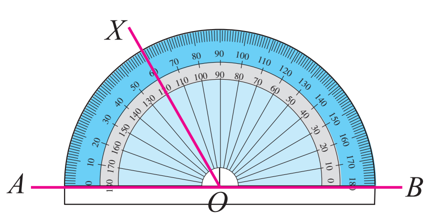
(iii) $A\hat{O}B$ හා $A\hat{O}C$ කෝණ දෙකට ම පොදු බාහුවක් හා පොදු ශීර්ෂයක් ඇත. පොදු බාහුව AO වේ. පොදු බාහුවට දෙපසින් කෝණ දෙක පිහිටා නැත.
$\therefore$ $A\hat{O}B$ හා $A\hat{O}C$ බද්ධ කෝණ නො වේ.

- **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.



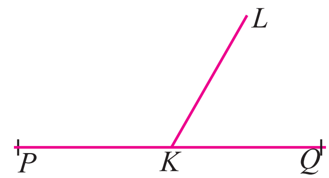
$A\hat{O}X = 60^{\circ}$ හා $B\hat{O}X = 120^{\circ}$ බව රූපයෙන් පැහැදිලි වේ (මෙහි දී කෝණමානය AOB රේඛාව මත තබා එක්වර ම කෝණ දෙකෙහි විශාලත්ව කියවා ගත හැකි ය).



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.

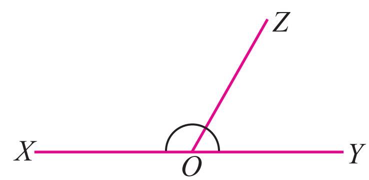
පියවර 4 - රූපයට යටින් හිස්තැන් සම්පූර්ණ කර ලියන්න.

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

$= ....$

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

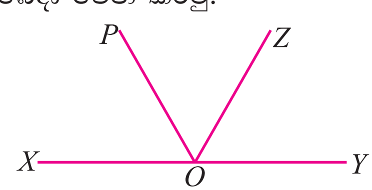
XY සරල රේඛා ඛණ්ඩය මත පිහිටි O ලක්ෂ්‍යයෙන් XY රේඛා ඛණ්ඩය OX හා OY යන රේඛා ඛණ්ඩ දෙකකට බෙදී ඇත.



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° 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.



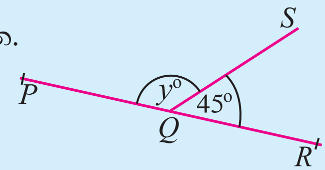
එවිට, $X\hat{O}Z = X\hat{O}P + P\hat{O}Z$.

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

සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක් වටා සරල රේඛාවට එක් පැත්තකින් පිහිටි කෝණවල විශාලත්වයන්ගේ ඓක්‍යය 180°ක් වේ.

නිදසුන 2

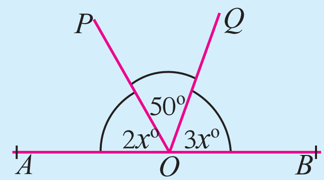
දී ඇති රූපයේ PR සරල රේඛා ඛණ්ඩයකි. y හි අගය සොයන්න.



$$y + 45 = 180$$
$$y + 45 - 45 = 180 - 45$$
$$y = 135$$

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^{o} නිසා)

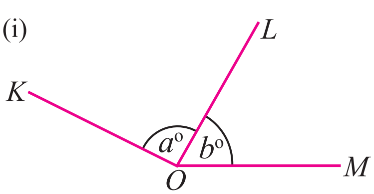
$$5x + 50 = 180$$
$$5x + 50 - 50 = 180 - 50$$
$$\frac{5x}{5} = \frac{130}{5}$$
$$x = 26$$

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

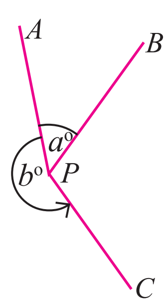
3.2 අභ්‍යාසය

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

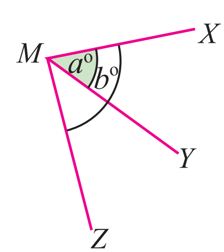
(i)



(ii)

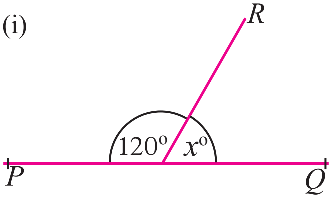


(iii)

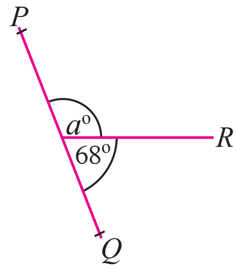


(2) පහත සඳහන් එක් එක් රූපයේ PQ යනු සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් නම්, කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂරයෙන් දක්වා ඇති කෝණයේ අගය සොයන්න.

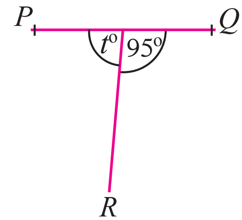
(i)



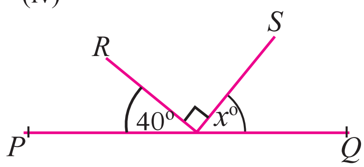
(ii)



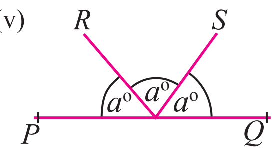
(iii)



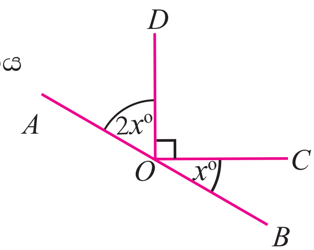
(iv)



(v)



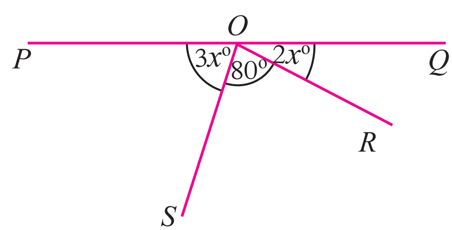
(3) රූපයේ AB සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් නම්, $A\hat{O}D$හි අගය සොයන්න.



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

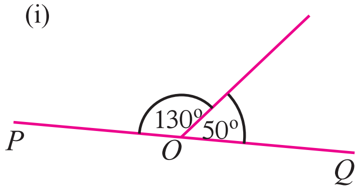
(i) $P\hat{O}S$ හි අගය සොයන්න.

(ii) $S\hat{O}Q$ හි අගය සොයන්න.

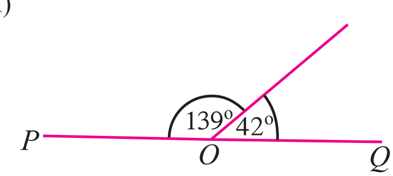


(5) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ POQ සරල රේඛාවක් දැයි නිගමනය කරන්න.

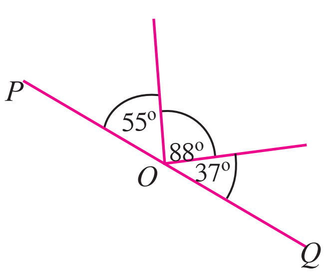
(i)



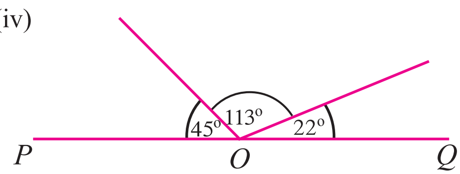
(ii)



(iii)

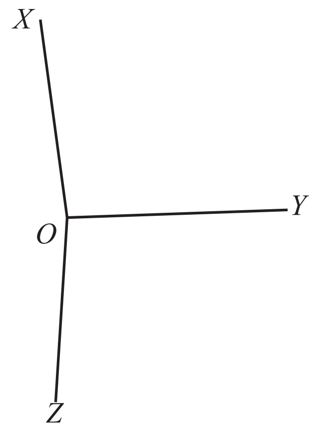


(iv)

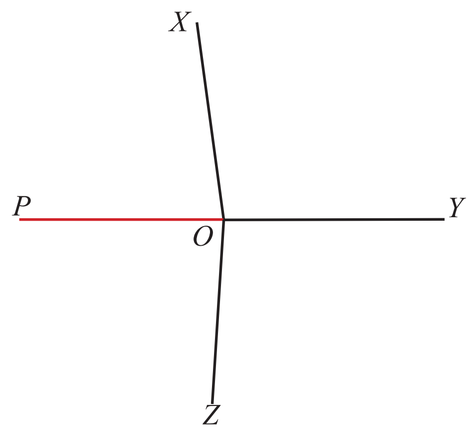


3.4 ලක්ෂ්‍යයක් වටා තලයක පිහිටි කෝණවල එකතුය

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,

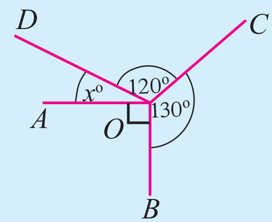
$$P\hat{O}X + X\hat{O}Y = 180^\circ$$
$$P\hat{O}Z + Z\hat{O}Y = 180^\circ$$
$$\therefore\ P\hat{O}X + X\hat{O}Y + P\hat{O}Z + Z\hat{O}Y = 180^\circ + 180^\circ$$
$$= 360^\circ$$

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 එකතුය 360° කි.

නිදසුන 1



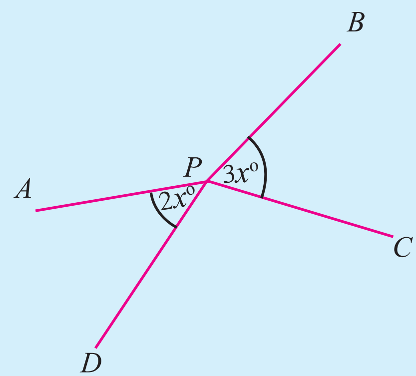
දී ඇති රූපයේ $A\hat{O}D$ හි විශාලත්වය සොයන්න.

$x + 120 + 130 + 90 = 360$ (ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණවල විශාලත්වයන්ගේ ඓක්‍යය 360° නිසා)

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

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

නිදසුන 2



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

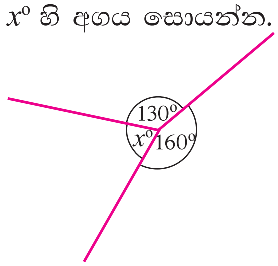
P ලක්ෂ්‍යය වටා කෝණවල විශාලත්වයන්ගේ ඓක්‍යය 360° නිසා

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

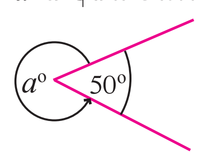
$\therefore B\hat{P}C$ හි විශාලත්වය $= 3 \times 22^\circ = 66^\circ$

3.3 අභ්‍යාසය

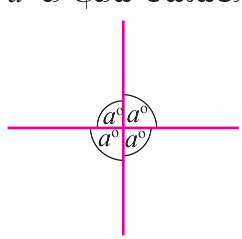
(1) x° හි අගය සොයන්න.



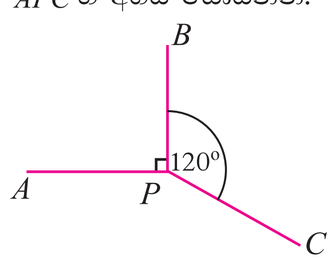
(2) a° හි අගය සොයන්න.



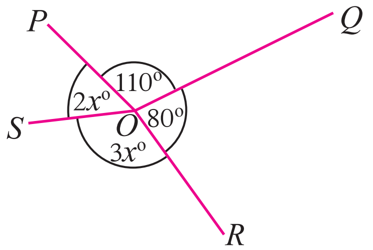
(3) a° හි අගය සොයන්න.



(4) $A\hat{P}C$ හි අගය සොයන්න.

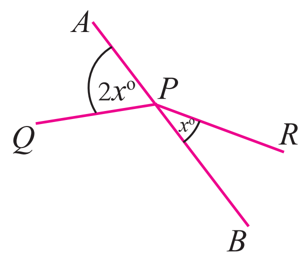


(5) $S\hat{O}R$ හි විශාලත්වය සොයන්න.

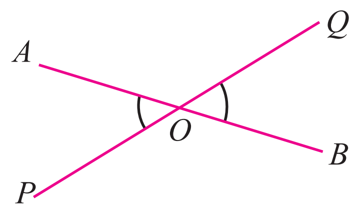


(6) AB සරල රේඛාවකි.

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



3.5 ප්‍රතිමුඛ කෝණ

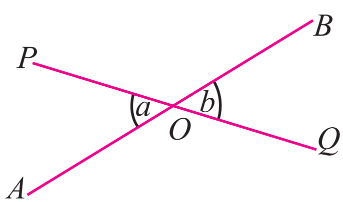


රූපයේ දැක්වෙන AB හා PQ සරල රේඛා දෙක O ලක්ෂ්‍යයේ දී ඡේදනය වී ඇත. එහි පෙන්වා ඇති පරිදි එකිනෙකට ප්‍රතිමුඛව පිහිටි AOP හා BOQ කෝණ දෙක **ප්‍රතිමුඛ කෝණ** ලෙස හැඳින්වේ.

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.

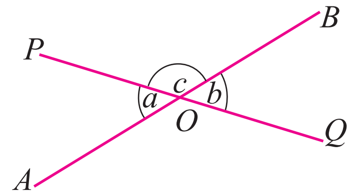
පියවර 5 - ඉහත පරිදි තවත් අවස්ථා 2ක් සඳහා ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වී ප්‍රතිමුඛ කෝණ සම්පාත වන්නේ දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

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)

$\therefore a + c = b + c$

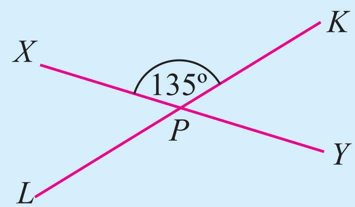
$a + c - c = b + c - c$ (දෙපසින් ම c අඩු කළ විට)

$\therefore a = b$

$\therefore A\hat{O}P$ 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)

$\therefore X\hat{P}L + 135^\circ - 135^\circ = 180^\circ - 135^\circ$

$= 45^\circ$

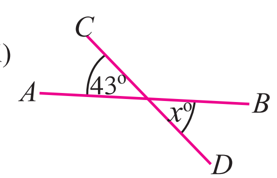
$K\hat{P}Y = X\hat{P}L$ (ප්‍රතිමුඛ කෝණ බැවින්)

$\therefore K\hat{P}Y = 45^\circ$

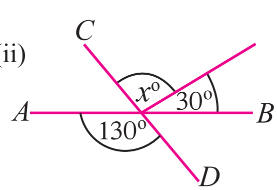
3.4 අභ්‍යාසය

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

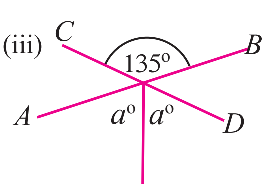
(i)



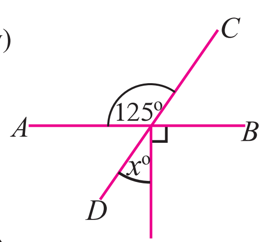
(ii)



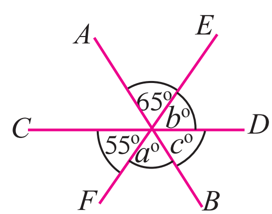
(iii)



(iv)

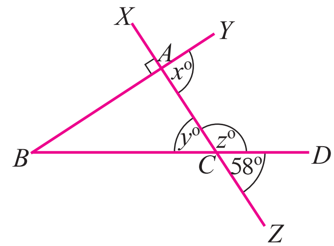


(v)



(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^oක් වන්නේ නම්, එම කෝණ යුගලය අනුපූරක කෝණ යුගලයක් ලෙස හැඳින්වේ.
- ඓක්‍යය 90^o වීම සඳහා, දෙන ලද සුළු කෝණයකට එකතු කළ යුතු සුළු කෝණය, දෙන ලද කෝණයේ අනුපූරක කෝණය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- කෝණ යුගලයක ඓක්‍යය 180^o වන්නේ නම්, එම කෝණ යුගලය පරිපූරක කෝණ යුගලයක් ලෙස හැඳින්වේ.
- ඓක්‍යය 180^o වීම සඳහා, දෙන ලද, 180^oකට 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^oක් වේ.
- ලක්ෂ්‍යයක් වටා තලයක පිහිටි කෝණවල විශාලත්වයන්ගේ ඓක්‍යය 360^o වේ.
- සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන ප්‍රතිමුඛ කෝණ විශාලත්වයෙන් සමාන වේ.

4 සදිශ සංඛ්‍යා

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

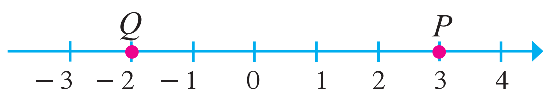
- සදිශ සංඛ්‍යාවකින් සදිශ සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීමට සහ
- සදිශ සංඛ්‍යා ගුණ කිරීමට හා සදිශ සංඛ්‍යාවකින් සදිශ සංඛ්‍යාවක් බෙදීමට

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

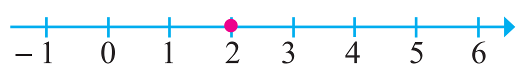
සදිශ සංඛ්‍යාවල දිශාව ද වැදගත් බැවින්, ගණිත කර්ම සිදු කිරීමේ දී ද දිශාව පිළිබඳව විශේෂයෙන් සැලකිය යුතු වේ.

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

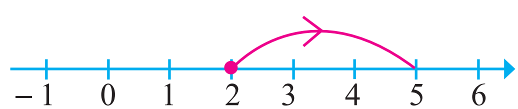
සදිශ සංඛ්‍යා එකතු කිරීම පහත දැක්වෙන ආකාරයටත් පහසුවෙන් විස්තර කළ හැකි ය.

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

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

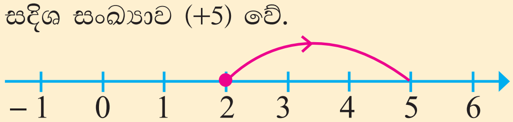


- එම ලක්ෂ්‍යයේ සිට (+3)හි විශාලත්වය වන ඒකක 3ක් සංඛ්‍යා රේඛාව ඔස්සේ (+3)හි දිශාව වන දකුණත් පසට යන්න.



- 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.



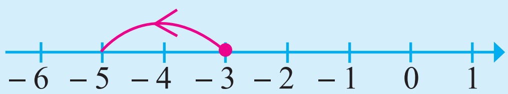
$\therefore$ (+2) + (+3) = (+5)

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 සෘණ) 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

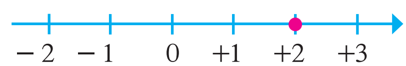
දැන් අපි සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් සදිශ සංඛ්‍යාවකින් සදිශ සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීම සලකා බලමු. මුලින් ම සංඛ්‍යාවක දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව යන්නෙන් අදහස් කෙරෙන්නේ කුමක් දැයි විමසා බලමු.

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

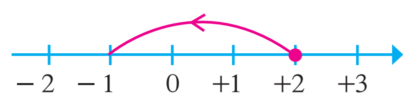
★ (-3)හි විශාලත්වය 3 ද දිශාව වමත් පස ද වේ.
(-3)හි දිශාවට **ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව** දකුණත් පස වේ.

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

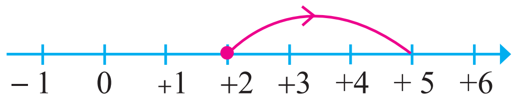
සදිශ සංඛ්‍යාවකින් සදිශ සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීමේ දී,

☛ 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.

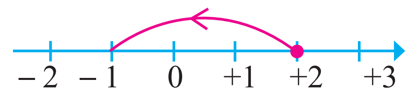
(+2) + (+3)හි අගය සෙවීම



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



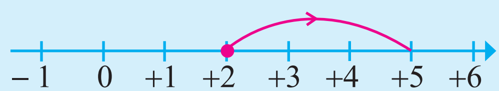
මෙහි දී (+2) සිට (+3)හි දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ඒකක 3ක් සංඛ්‍යා රේඛාව ඔස්සේ යෑමෙන් පසු අවසානයෙහි පැමිණි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.

∴ (+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.



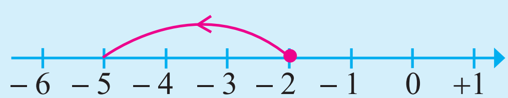
(+2) සිට ඒකක 3ක් දකුණත් පසින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.

∴ (+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.

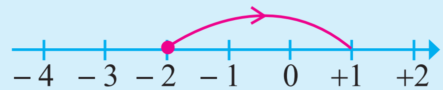


(–2) සිට ඒකක 3ක් වමත් පසින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යය මගින් දැක්වෙන සදිශ සංඛ්‍යාව පිළිතුර ලෙස ලැබේ.
∴ (–2) – (+3) = (–5)

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 ඍණ සංඛ්‍යාවක් ගොඩනැගේ. එමෙන් ම ඍණ 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

$(+6) \times (-2)$ සුළු කරන්න.

$6 \times 2 = 12$

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

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

නිදසුන 3

සුළු කරන්න.

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

(i) $(+2) \times (+5) = (+10)$

(ii) $(-2) \times (+3) = (-6)$

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

(iv) $(-4) \times (-3) \times (+2) = (+12) \times (+2) = (+24)$

නිදසුන 4

$(+2.5) \times (-5)$ සුළු කරන්න.

$2.5 \times 5 = 12.5$

$\therefore (+2.5) \times (-5) = (-12.5)$

නිදසුන 5

$(-3.4) \times (-12)$ සුළු කරන්න.

$3.4 \times 12 = 40.8$

$\therefore (-3.4) \times (-12) = (+40.8)$

4.3 අභ්‍යාසය

(1) අගය සොයන්න.

(i) $(+5) \times (+4)$ (ii) $(-5) \times (+4)$ (iii) $(-10) \times (-5)$

(iv) $(+7) \times (-3)$ (v) $(-1) \times (-4)$ (vi) $(+11) \times 0$

(vii) $(-6) \times (+4)$ (viii) $(+12) \times (-3)$ (ix) $(-2) \times (+2) \times (-5)$

(x) $(-3) \times (-1) \times (+2) \times (-5)$ (xi) $(+2.5) \times (+2)$ (xii) $(+4.1) \times (-23)$

4.4 සදිශ සංඛ්‍යාවක්, සදිශ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

➤ $(+6) \div (+2)$හි අගය සොයමු.

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

➤ $(-6) \div (+2)$හි අගය සොයමු.

- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු නොසලකා හැර ඒවායෙහි විශාලත්ව සලකා බෙදමු.
  $6 \div 2 = 3$
- සදිශ සංඛ්‍යා දෙකෙහි ලකුණු එකිනෙක ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. එම නිසා පිළිතුරෙහි ලකුණ සෘණ වේ.
  $\therefore (-6) \div (+2) = (-3)$

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

$(-6) \div (-2)$ සුළු කරන්න.

$6 \div 2 = 3$

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

$(-6) \div (-2) = (+3)$

නිදසුන 2

$(+6) \div (-2)$ සුළු කරන්න.

$6 \div 2 = 3$

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

$\therefore (+6) \div (-2) = (-3)$

නිදසුන 3

සුළු කරන්න.

(i) $(+15) \div (+5)$ (ii) $(-9) \div (+3)$ (iii) $(+15) \div (-3)$ (iv) $(-9) \div (-3)$

(i) $(+15) \div (+5) = (+3)$ (ii) $(-9) \div (+3) = (-3)$

(iii) $(+15) \div (-3) = (-5)$ (iv) $(-9) \div (-3) = (+3)$

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 $\dfrac{x}{2}$
1 kgක් රුපියල් y බැගින් තිරිඟු පිටි 1 kgක මිල $=$ රුපියල් y
1 kgක් රුපියල් z බැගින් වූ මාගරින් 500 gක මිල $=$ රුපියල් $\dfrac{z}{2}$
අවශ්‍ය මුළු මුදල $=$ රුපියල් $\dfrac{x}{2} + y + \dfrac{z}{2}$

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 $\left(2x + \frac{y}{2} + \frac{z}{4}\right)$

ඔහු වෙළෙන්දාට ලබා දුන් මුදල = රුපියල් 500

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

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 ඇසුරූ පෙට්ටියක මුළු ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් x වේ. පෙට්ටියේ පමණක් ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් y වේ. එවැනි බෝල ඇසුරූ 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 ඇසුරූ 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) $-3\,(x + 4) = -3x - ....$ (ii) $-3\,(x - 4) = -3x + ...$

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

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

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

(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.

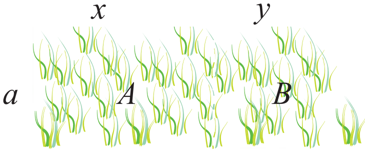
(i) $a \times 2b$ (ii) $2a \times 3b$ (iii) $a \times (-2b)$

(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) $$\begin{aligned} y\,(3x+5) &= y \times 3x + y \times 5 \\ &= 3 \times y \times x + 5 \times y \\ &= 3xy + 5y \end{aligned}$$

(ii) $$\begin{aligned} 2y\,(3x+5) &= 2y \times 3x + 2y \times 5 \\ &= 2 \times 3 \times y \times x + 2 \times 5 \times y \\ &= 6xy + 10y \end{aligned}$$

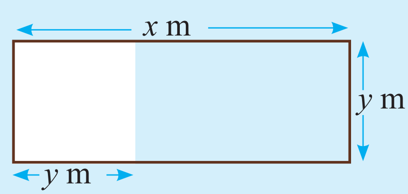
(iii) $$\begin{aligned} (-y)\,(3x+5) &= (-y) \times 3x + (-y) \times 5 \\ &= (-1) \times 3 \times y \times x + (-1) \times 5 \times y \\ &= -3xy - 5y \end{aligned}$$

(iv) $$\begin{aligned} (-2y)\,(3x+5) &= (-2y) \times 3x + (-2y) \times 5 \\ &= (-2) \times 3 \times y \times x + (-2) \times 5 \times y \\ &= -6xy - 10y \end{aligned}$$

(v) $$\begin{aligned} 2y\,(5y-3x) &= 2y \times 5y - 2y \times 3x \\ &= 2 \times 5 \times y \times y - 2 \times 3 \times x \times y \\ &= 10y^2 - 6xy \end{aligned}$$

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 $= (x-y)\,y$

$= x \times y - y \times y$

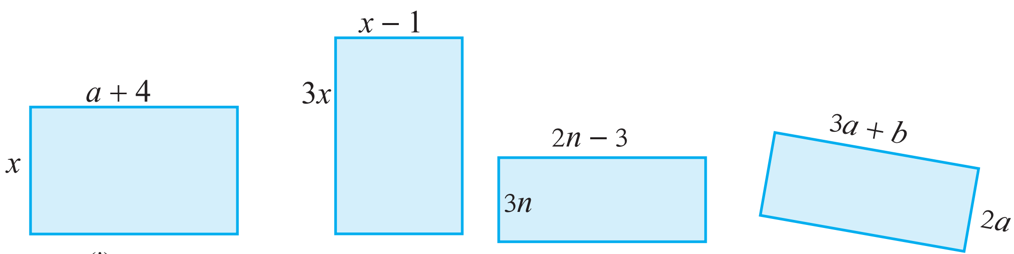
$= xy - y^2$

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.



(i) (ii) (iii) (iv)

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.

$$\begin{aligned} 6t + 5 + 2t + y + 3 &= 6t + 2t + y + 5 + 3 \\ &= 8t + y + 8 \end{aligned}$$

නිදසුන 2

සුළු කරන්න.

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

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad (2x - y + 8) + 2\,(3y - 10) &= 2x - y + 8 + 6y - 20 \\ &= 2x + 5y - 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad (7a - 4b + 2bc) + 2b(4a - 2c + 5) &= 7a - 4b + 2bc + 8ab - 4bc + 10b \\ &= 7a + 6b - 2bc + 8ab \end{aligned}$$

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.

$$\begin{aligned} (2a + 7) - (a + 6) &= 2a + 7 + (-1) \times (a + 6) \\ &= 2a + 7 + (-1) \times a + (-1) \times 6 \\ &= 2a + 7 + (-a) + (-6) \\ &= 2a + 7 - a - 6 \\ &= 2a - a + 7 - 6 \\ &= a + 1 \end{aligned}$$

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]

$$\begin{aligned}
&= 4x + 3 + (-1) \times 2x + (-1) \times (-3) \\
&= 4x + 3 + (-2x) + 3 \\
&= 4x + 3 - 2x + 3 \\
&= 4x - 2x + 3 + 3 \\
&= 2x + 6
\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
&= 3x - 2x + 7y + 3y + z \\
&= x + 10y + z
\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
&= 10a - 8a - 8b - 2b + c \\
&= 2a - 10b + c
\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
&= 3a^2 + a - a^2 + 5a \\
&= 2a^2 + 6a
\end{aligned}$$

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,

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

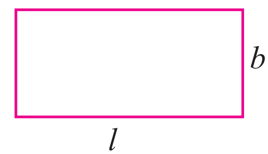
5.8 අභ්‍යාසය

(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
$3x + 2y + 10$	$x = 4,\ y = 3$	
$2p - 3q - 4r$	$p = 1,\ q = 2,\ r = -3$	
$4a - b + 5c$	$a = 2,\ b = -4,\ c = 1$	

(b)

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

(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

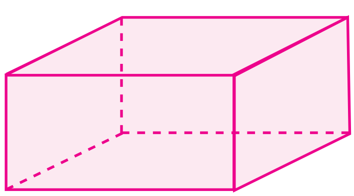
හැකියාව ලැබේ.

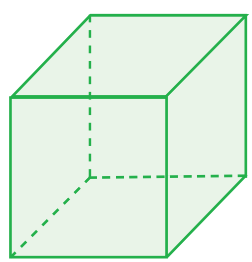
6.1 ඝන වස්තු

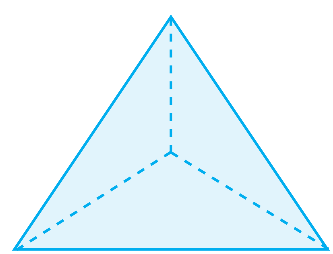
අවකාශයේ යම් ඉඩක් ගන්නා නියත හැඩයක් ඇති වස්තු, ඝන වස්තු ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

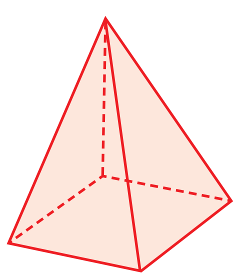
තව ද ඝනවස්තුවල මතුපිට, තල පෘෂ්ඨ කොටස්වලින් හෝ වක්‍ර පෘෂ්ඨ කොටස්වලින් හෝ සමන්විත වන බවත් ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

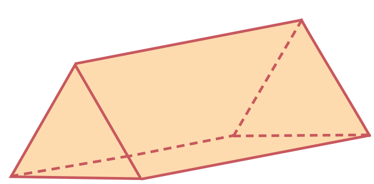
6 සහ 7 ශ්‍රේණිවල දී ඔබ විසින් අධ්‍යයනය කරන ලද ඝන වස්තු කිහිපයක රූප සටහන් පහත දැක්වේ.


ඝනකාභය


ඝනකය


සවිධි චතුස්තලය


පතුල සමචතුරස්‍ර පිරමීඩය


ත්‍රිකෝණ ප්‍රිස්මය

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

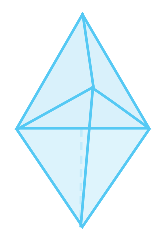
ඝන වස්තුව	දාර ගණන	මුහුණත් ගණන	ශීර්ෂ ගණන
ඝනකාභය	12	6	8
ඝනකය			
සවිධි චතුස්තලය			
සමචතුරස්‍ර පිරමීඩය			
ත්‍රිකෝණ ප්‍රිස්මය			

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

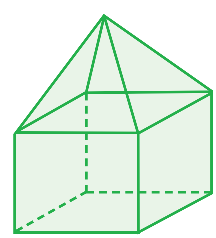
(i) සමචතුරස්‍ර පිරමීඩය

(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.

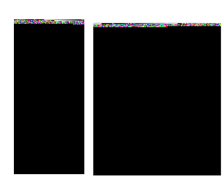


(4) ඝනකයක් සහ සමචතුරස්‍ර පිරමීඩයක් සංයුක්ත කිරීමෙන් සෑදුණු සංයුක්ත ඝන වස්තුවක් රූපයේ දැක්වේ. එම ඝන වස්තුවේ,
(i) දාර ගණන,
(ii) මුහුණත් ගණන සහ
(iii) ශීර්ෂ ගණන
සොයන්න.



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

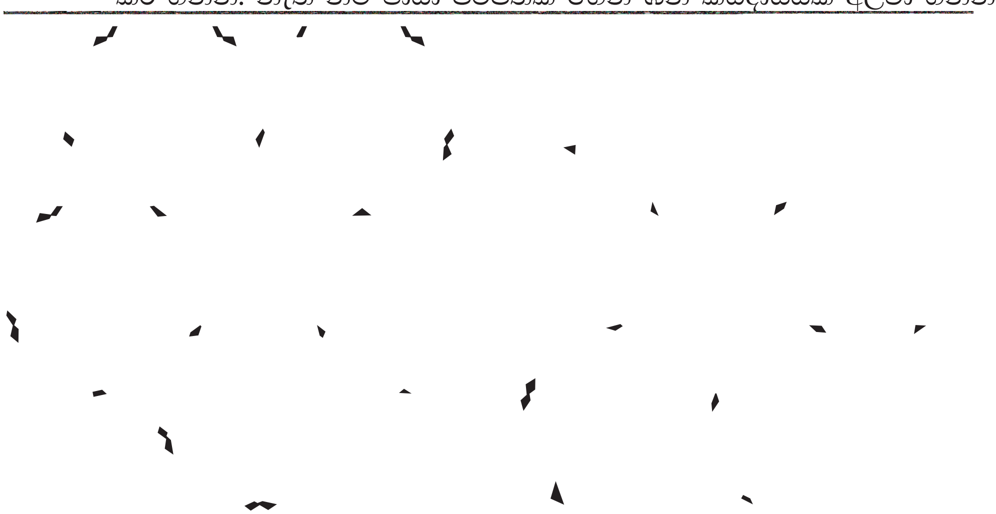
අලංකරණය හා සැරසිලි සඳහා මෙම හැඩයේ ආකෘති යොදා ගනු ලැබේ.

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

සවිධි ද්වාදසතලයක ලක්ෂණ දෙවන ක්‍රියාකාරකම මඟින් 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 කූඩු 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.

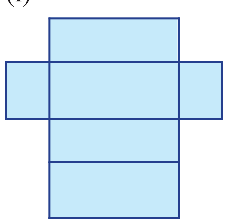
ඔබට හඳුනා ගත හැකි සවිධි විංසතිතලයේ ලක්ෂණ

- 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.

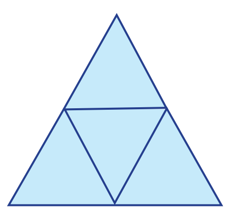
6.1 අභ්‍යාසය

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

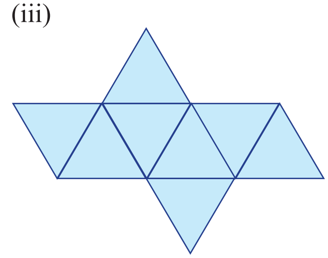
(i)



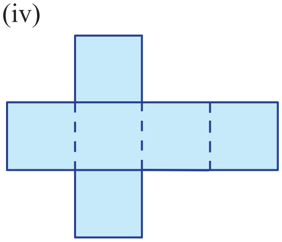
(ii)



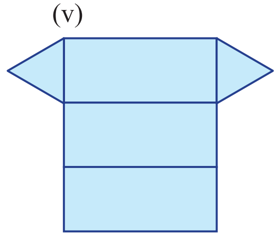
(iii)



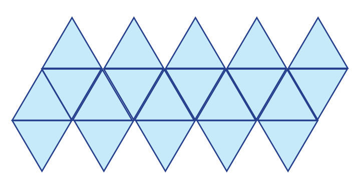
(iv)



(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.

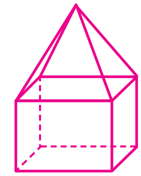
(2) සමචතුරස්‍ර ආධාරකයක් සහිත පිරමීඩයක,

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

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

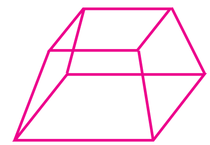
(3) සරල දාර සහිත එක්තරා ඝන වස්තුවක ඇති දාර ගණන 9ක් හා ශීර්ෂ ගණන 6ක් නම්, ඔයිලර් සම්බන්ධතාව ඇසුරෙන් එහි මුහුණත් ගණන සොයන්න.

(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.

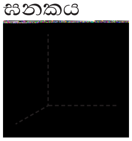
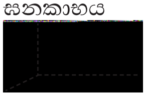
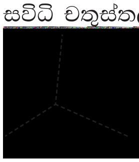
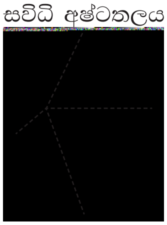
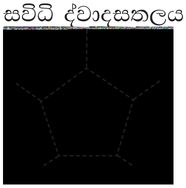
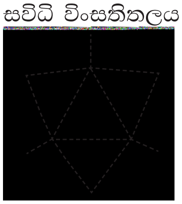
මෙවැනි ඝන වස්තු පහක් පමණක් ඇත. ඒවා පිළිබඳව ඔබ විසින් මේ වන විට අධ්‍යයනය කර ඇත. සවිධි චතුස්තලය, ඝනකය, සවිධි අෂ්ටතලය, සවිධි ද්වාදසතලය සහ සවිධි විංසතිතලය යනු එම ඝන වස්තු පහ වේ.

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.

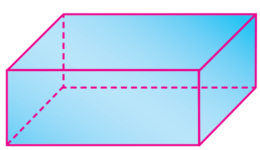
ඝන වස්තුව	ඝන වස්තුවේ ඇති මුහුණත්වල හැඩය	මුහුණත් සියල්ල සවිධි වේද? නො වේද?	එක් එක් ශීර්ෂයේ දී හමු වන මුහුණත් ගණන සමාන ද? අසමාන ද?	ශීර්ෂයක දී හමු වන මුහුණත් ගණන	ඒ අනුව ඝන වස්තුව ප්ලේටෝ කැටයක් ද? නැද්ද? යන වග
ඝනකය 	සමචතුරස්‍රාකාර	සවිධි වේ	සමානයි	3	ඔව්
ඝනකාභය 					
සවිධි චතුස්තලය 					
සවිධි අෂ්ටතලය 			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

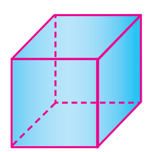
ඝන වස්තුව	ඝන වස්තුවේ ඇති මුහුණත්වල හැඩය	මුහුණත් සියල්ල සවිධි වේද? නො වේද?	එක් එක් ශීර්ෂයේ දී හමු වන මුහුණත් ගණන සමාන ද? අසමාන ද?	ශීර්ෂයක දී හමු වන මුහුණත් ගණන	ඒ අනුව ඝන වස්තුව ප්ලේටෝ කැටයක් ද? නැද්ද? යන වග
ඝනකාභය හා පිරමීඩය ඇතුළත් සංයුක්ත ඝන වස්තුව					

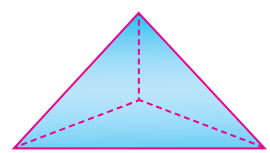
(2) දාරවල දිග එකිනෙකට සමාන වූ සවිධි විංසතිතලයක් හා සවිධි චතුස්තල 20ක් නිර්මාණය කර ගන්න. විංසතිතලයේ එක් එක් මුහුණත ස්පර්ශ වන සේ චතුස්තල 20 ඇලවීමෙන් සංයුක්ත ඝන වස්තුවක් නිර්මාණය කරන්න. එම සංයුක්ත ඝන වස්තුවේ,

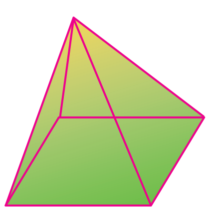
(i) දාර ගණන
(ii) මුහුණත් ගණන
(iii) ශීර්ෂ ගණන සොයන්න.

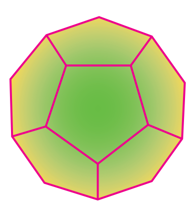
(3) පහත ඝන වස්තු අතුරින් ප්ලේටෝ කැට වන ඝන වස්තුවල අංක තෝරා ලියන්න.

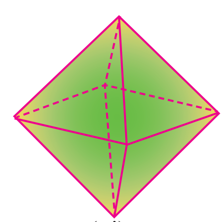

(i)

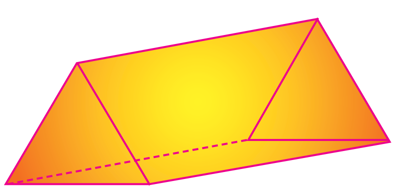

(ii)

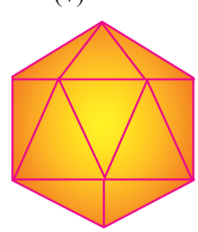

(iii)


(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 ප්ලේටෝ් කැට ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- ප්ලේටෝ් 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.

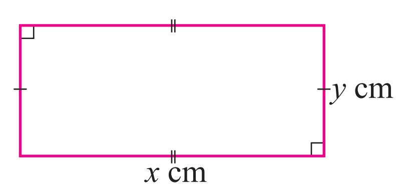
රූපයේ දැක්වෙන සෘජුකෝණාස්‍රයේ පරිමිතිය සොයමු.

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, **$2x + 2y$ 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 සෘණ 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 සෘණ 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 සෘණ සංඛ්‍යාවක් වන ලෙස ගෙන සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

(i) $-4x - 16y$ (ii) $-8m + 24n - 16$

(i) $-4x - 16y = -4x + (-16)y$

$= -4\,x + (-4) \times (+4)\,y$

$= -4\,(x + (+4)\,y)$

$= -4\,(x + 4\,y)$

(ii) $-8m + 24n - 16 = -8 \times m + (-8) \times (-3)\,n + (-8) \times (+2)$

$= -8\,(m - 3n + 2)$

සටහන:
වීජීය ප්‍රකාශනයක එක් සාධකයක් සෘණ 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 සෘණ 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 $\frac{6}{9} = \frac{\cancel{3}^1 \times 2}{{}_1\cancel{3} \times 3} = \frac{2}{3}$ 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.

$$\begin{aligned} 15pq &= 3 \times 5 \times p \times q \\ 45qr &= 3 \times 3 \times 5 \times q \times r \\ 60q &= 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times q \end{aligned}$$

$15pq$, $45qr$ 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
$$\begin{aligned} 3a &= 3 \times a \\ 6ab &= 3 \times 2 \times a \times b \\ 12ac &= 2 \times 2 \times 3 \times a \times c \end{aligned}$$

$3a$, $6ab$ 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,

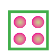
- 1 සිට 20 තෙක් එක් එක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවේ වර්ගය ලියා දැක්වීමට සහ
- 1 සිට 1000 තෙක් ඇති පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූලය, නිරීක්ෂණයෙන් සහ ප්‍රථමක සාධක මගින් ලබා ගැනීමට

හැකියාව ලැබේ.

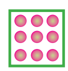
8.1 ධන නිඛිලයක වර්ගය

සමචතුරස්‍රාකාර ලෙස තිත් සටහනකින් නිරූපණය කළ හැකි සංඛ්‍යා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

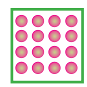
පේළි 1
තීර 1



පේළි 2
තීර 2



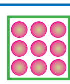
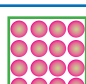
පේළි 3
තීර 3



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	වෙක්‍යය	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 ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම 2, 3, 7 හෝ 8 වේ නම්, එම සංඛ්‍යාව පූර්ණ වර්ගයක් නො වේ.

272හි ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම 2 වේ. එම නිසා 272 පූර්ණ වර්ගයක් නො වේ.

8.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාවේ ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම නිරීක්ෂණයෙන් එම සංඛ්‍යා, පූර්ණ වර්ග නොවන බව හේතු සහිතව සනාථ කරන්න.

(i) 832 (ii) 957 (iii) 513

(2) ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම 9 වන, පූර්ණ වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාවකට උදාහරණයක් දෙන්න.

(3) ''පූර්ණ සංඛ්‍යාවක ඒකස්ථානයේ 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 ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම ඇසුරෙන් එම සංඛ්‍යාවල පූර්ණ වර්ගයෙහි ඒකස්ථානයේ 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) $\sqrt{(3 \times 5) \times (3 \times 5)}$

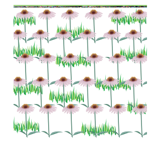
(iv) $\sqrt{3 \times 3 \times 7 \times 7}$ (v) $\sqrt{2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$

(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 ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම	වර්ගමූලයේ ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම
1	
4	
5	
6	
9	
0	

ඉහත ක්‍රියාකාරකමට අනුව පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවේ ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම අනුව, එහි වර්ගමූලයේ ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම පහත වගුව පරිදි ලැබේ.

පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යාවේ ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම	වර්ගමූලයේ ඒකස්ථානයේ 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 ඒකස්ථානයේ 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 ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම 1 නිසා වර්ගමූලයේ ඒකස්ථානයේ 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   ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම

$\boxed{625}$

- 625හි ඒකස්ථානයේ ඉලක්කම 5 බැවින්, එහි වර්ගමූලයේ ඒකස්ථානයේ 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 → 7 ; එකස්ථානයේ ඉලක්කම → 4

$\boxed{784}$

- 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.

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 22 \\ \hline 44 \\ 44 \\ \hline 484 \\ \hline\hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 28 \\ \times 28 \\ \hline 224 \\ 56 \\ \hline 784 \\ \hline\hline \end{array}$$

$\therefore \sqrt{784} = 28$

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.

$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 28 \\ \hline 224 \\ 56 \\ \hline 784 \\ \hline\hline \end{array}$$

$\therefore \sqrt{784} = 28$

නිදසුන 4

836, පූර්ණ වර්ගයක් නොවන බව පෙන්වන්න.

සියස්ථානයේ ඉලක්කම එකස්ථානයේ ඉලක්කම

$\boxed{836}$

- 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.

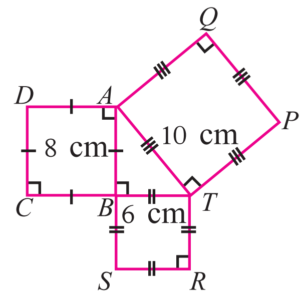
(4) 676, පූර්ණ වර්ගයකි. එහි වර්ගමූලය 20ත් 30ත් අතර පූර්ණ සංඛ්‍යාවකි. $\sqrt{676}$හි අගය සොයන්න.

(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.

$$\begin{aligned} 8.756\ \text{t} &= 8.756 \times 1000\ \text{kg} \\ &= 8756\ \text{kg} \end{aligned}$$

නිදසුන 2

3 t 850 kg, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

$$\begin{aligned} 3\ \text{t}\ \ 850\ \text{kg} &= 3\ \text{t} + 850\ \text{kg} \\ &= 3 \times 1000\ \text{kg} + 850\ \text{kg} \\ &= 3000\ \text{kg} + 850\ \text{kg} \\ &= 3850\ \text{kg} \end{aligned}$$

නිදසුන 3

8.756 t, මෙට්‍රික් ටොන් සහ කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

$$\begin{aligned} 8.756\ \text{t} &= 8\ \text{t} + 0.756\ \text{t} \\ &= 8\ \text{t} + 0.756 \times 1000\ \text{kg} \\ &= 8\ \text{t} + 756\ \text{kg} \\ &= 8\ \text{t}\ \ 756\ \text{kg} \end{aligned}$$

නිදසුන 4

$3\frac{1}{2}$ t, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

$$\begin{aligned} 3\frac{1}{2}\ \text{t} &= 3\ \text{t} + \frac{1}{2}\ \text{t} \\ &= 3 \times 1000\ \text{kg} + 500\ \text{kg} \\ &= 3000\ \text{kg} + 500\ \text{kg} \\ &= 3500\ \text{kg} \end{aligned}$$

- **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.

[redacted]

(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

$$
\begin{array}{lrr}
 & \text{t} & \text{kg} \\
 & 181 & 350 \\
+ & 60 & 800 \\
\hline
 & 242 & 150 \\
\hline\hline
\end{array}
$$

කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ප්‍රමාණ එකතු කරමු.

$350 \text{ kg} + 800 \text{ kg} = 1150 \text{ kg}$

$1150 \text{ kg} = 1000 \text{ kg} + 150 \text{ kg}$

$= 1 \text{ t} + 150 \text{ kg}$

150 kg, කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ලියමු.

1 t, මෙට්‍රික් ටොන් තීරයට ගෙන ගොස් එකතු කරමු.

$1 \text{ t} + 181 \text{ t} + 60 \text{ t} = 242 \text{ t}$

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.

$181 \text{ t } 350 \text{ kg} = 181.350 \text{ t}$

$60 \text{ t } 800 \text{ kg} = 60.8 \text{ t}$

$181.350 \text{ t} + 60.800 \text{ t} = 242.150 \text{ t}$

$242.150 \text{ t} = 242 \text{ t} + 150 \text{ kg}$

$$
\begin{array}{lr}
 & \text{t} \\
 & 181\,.\,350 \\
+ & 60\,.\,800 \\
\hline
 & 242\,.\,150 \\
\hline\hline
\end{array}
$$

මුළු ස්කන්ධය 242 t 150 kg වේ.

III ක්‍රමය

එක් එක් ස්කන්ධය, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා, සුළු කරමු.

$181 \text{ t } 350 \text{ kg} = 181\ 350 \text{ kg}$

$60 \text{ t } 800 \text{ kg} = 60\ 800 \text{ kg}$

$181\ 350 \text{ kg} + 60\ 800 \text{ kg} = 242\ 150 \text{ kg}$

$242\ 150 \text{ kg} = 242 \text{ t } 150 \text{ kg}$

$$
\begin{array}{lr}
 & \text{kg} \\
 & 181\ 350 \\
+ & 60\ 800 \\
\hline
 & 242\ 150 \\
\hline\hline
\end{array}
$$

$\therefore$ මුළු ස්කන්ධය $=$ 242 t 150 kg වේ.

නිදසුන 1

10 t 675 kg හා 3 t 40 kg එකතු කරන්න.

$$
\begin{array}{lrr}
 & \text{t} & \text{kg} \\
 & 10 & 675 \\
+ & 3 & 040 \\
\hline
 & 13 & 715 \\
\hline\hline
\end{array}
$$

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

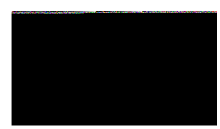
(iv) 150 t 650 kg + 40 t 460 kg

(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 සමග 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.

$$\begin{array}{r} \text{t} \\ 10\,.\,250 \\ -\;3\,.\,750 \\ \hline 6\,.\,500 \\ \hline\hline \end{array}$$

$10 \text{ t } \ 250 \text{ kg} = 10.250 \text{ t}$

$3 \text{ t } \ 750 \text{ kg} = 3.750 \text{ t}$

$10.250 \text{ t} - 3.750 \text{ t} = 6.500 \text{ t}$

$6.500 \text{ t} = 6 \text{ t } \ 500 \text{ kg}$

ලොරියේ අඩංගු සහල්වල ස්කන්ධය 6 t 500 kg වේ.

III ක්‍රමය

එක් එක් ස්කන්ධය, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා, සුළු කරමු.

$$\begin{array}{r} \text{kg} \\ 10\ 250 \\ -\;3\ 750 \\ \hline 6\ 500 \\ \hline\hline \end{array}$$

$10 \text{ t } \ 250 \text{ kg} = 10\ 250 \text{ kg}$

$3 \text{ t } \ 750 \text{ kg} = 3750 \text{ kg}$

$10\ 250 \text{ kg} - 3750 \text{ kg} = 6500 \text{ kg}$

$6500 \text{ kg} = 6 \text{ t } \ 500 \text{ kg}$

ලොරියේ අඩංගු සහල්වල ස්කන්ධය 6 t 500 kg වේ.

9.3 අභ්‍යාසය

(1) අඩු කරන්න.

(i)
$$\begin{array}{lrr} & \text{t} & \text{kg} \\ & 5 & 000 \\ - & 2 & 750 \\ \hline \\ \hline\hline \end{array}$$

(ii)
$$\begin{array}{lrr} & \text{t} & \text{kg} \\ & 4 & 350 \\ - & 1 & 650 \\ \hline \\ \hline\hline \end{array}$$

(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.

$6\text{ t } 500\text{ kg} = 6500\text{ kg}$

$6500\text{ kg} \times 5 = 32\ 500\text{ kg}$

kg
6500
×5
32500

$32\ 500\text{ kg} = 32\text{ t } 500\text{ kg}$

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.

$500 \times 5\text{ kg} = 2500\text{ kg}$

$2500\text{ kg} = 2000\text{ kg} + 500\text{ kg} = 2\text{ t} + 500\text{ kg}$

500 kg, කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ලියමු.

6 t, 5න් ගුණ කරමු. $6\text{ t} \times 5 = 30\text{ t}$

දැන් 30 tට කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ගුණ කිරීමෙන් ලැබුණු 2 t එකතු කරමු.

$30\text{ t} + 2\text{ t} = 32\text{ t}$

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.

$120\text{ kg} \times 12 = 1440\text{ kg} = 1\text{ t } 440\text{ kg}$

දැන් 5 t, 12න් ගුණ කරමු.

$$
\begin{aligned}
5\text{ t} \times 12 &= 60\text{ t}\\
\therefore\ 5\text{ t } 120\text{ kg} \times 12 &= 60\text{ t} + 1\text{ t } 440\text{ kg}\\
&= 60\text{ t} + 1\text{ t} + 440\text{ kg}\\
&= 61\text{ t } 440\text{ kg}
\end{aligned}
$$

$5\text{ t } 120\text{ kg} \times 12 = 61\text{ t } 440\text{ kg}$

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

kg
5120
× 12
10240
5120
61440

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)

t	kg
160	200
	× 5

(ii)

t	kg
165	465
	× 4

(iii)

t	kg
32	45
	× 3

(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.

[redacted]

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.

[redacted]

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.

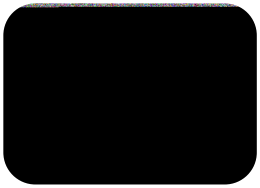
```
     kg
    1350
   ┌─────
5  │6750
   │5
   ├─────
   │17
   │15
   ──────
     250
     250
    ─────
     000
```

[redacted]

6 t 750 kg = 6750 kg
[redacted]0 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
```

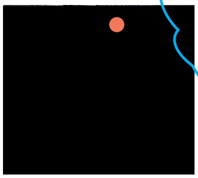
මෙට්‍රික් ටොන් තීරයේ ඇති 16 t, 9න් බෙදමු.
ඉතිරි 7 t, 7000 kg ලෙස කිලෝග්‍රෑම් තීරයට ගෙන යමු.
එවිට කිලෝග්‍රෑම් තීරයේ ඇති කිලෝග්‍රෑම් ගණන සොයමු.
7000 kg + 200 kg = 7200 kg

7200 kg, 9න් බෙදමු.
7200 kg ÷ 9 = 800 kg

එක් ලොරියකට පටවන ලද වීවල ස්කන්ධය 1 t 800 kg වේ.

II ක්‍රමය

16 t 200 kg, කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වා 9න් බෙදමු.



16 t 200 kg = 16 t + 200 kg
= 16 000 kg + 200 kg
= 16 200 kg
16 200 kg ÷ 9 = 1800 kg

```
        kg
      1 800
   9 |16 200
      9
     -------
      72
      72
     -----
       00
       00
       ---
        00
        00
```

1800 kg = 1 t 800 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.

$$\begin{array}{r|l} & \text{t} \\ & 9.5 \\ \hline 7 & 66.5 \\ & 63 \\ \hline & \ \ 3\,5 \\ & \ \ 3\,5 \\ \hline & \ \ \ \ 0 \end{array}$$

වාර 7ක දී ගෙන යන ලද සහල්වල ස්කන්ධය $= 66.5 \text{ t}$

වාර 1ක දී ගෙන යන ලද සහල්වල ස්කන්ධය $= 66.5 \text{ t} \div 7$

$= 9.5 \text{ t}$

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 $36x^2 = 6^2 \times x^2$

$$\begin{aligned}&= (6 \times x)^2\\ &= (6x)^2\end{aligned}$$

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 ඍණ 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.
- ඍණ නිඛිලයක දර්ශකය ඔත්තේ වූ බලයක අගය ඍණ වේ.
- ඍණ නිඛිලයක දර්ශකය ඉරට්ට වූ බලයක අගය ධන වේ.

(1) (i) $\sqrt{361}$ හි අගය සොයන්න.

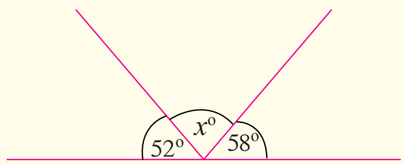
(ii) 5 t 75 kg × 12හි අගය සොයන්න.

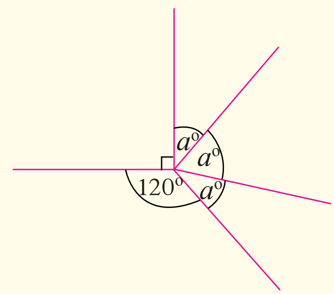
(iii) $(-1)^{11}$හි අගය සොයන්න.

(iv) විශාලත්වය 28° වූ කෝණයක අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය කීය ද?

(v) විශාලත්වය 28° 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.

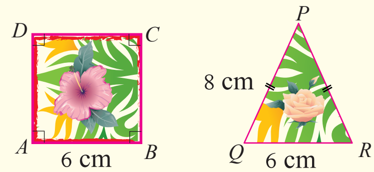
(iii) $10 \times 11 = 110$ බව දී ඇති විට, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 55 වන්නේ කීවැනි පදය දැයි සොයන්න.

(iv) $18 \times 19 = 342$ බව දී ඇති විට, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 171 වන්නේ කීවැනි පදය දැයි සොයන්න.

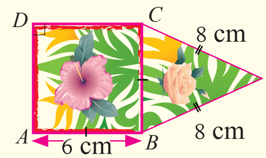
(v) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 19 වන සහ 20 වන පද දෙකෙහි ඓක්‍යය 1න් පටන් ගෙන සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ 20 වන පදයට සමාන බව පෙන්වන්න.

(4) (i) රූපයේ දැක්වෙන සමචතුරස්‍රාකාර හැඩැති මෝස්තරයෙහි පරිමිතිය සොයන්න.

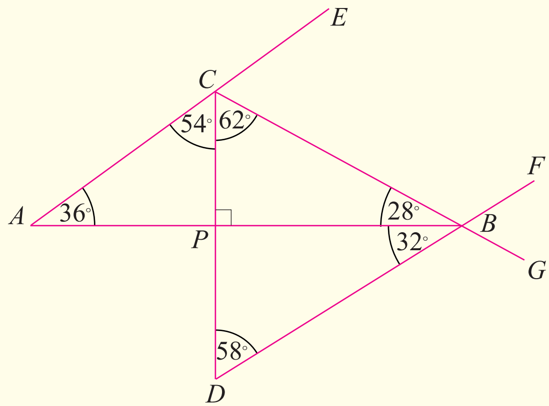
(ii) රූපයේ දැක්වෙන සමද්විපාද ත්‍රිකෝණාකාර හැඩැති මෝස්තරයෙහි පරිමිතිය සොයන්න.



(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.

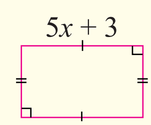
(vi) CBP කෝණයට පරිපූරක වන කෝණයක් නම් කරන්න.

(vii) ඔබ නම් කළ කෝණයේ අගය ලියන්න.

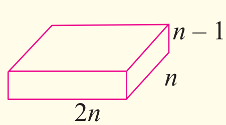
(viii) $C\hat{B}F$ හි අගය සොයන්න.

(ix) B ලක්ෂ්‍යය වටා ඇති කෝණවල එකතුව සොයා ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණවල එකතුව 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)



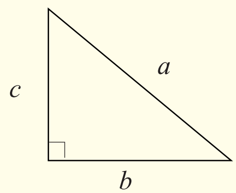
දිග $2n$, පළල n සහ උස $n-1$ වූ ඝනකාභයක් රූපයේ දැක්වේ. එහි දාර සියල්ලේ දිගවල එකතුව $4(4n-1)$ බව පෙන්වන්න.

(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 ඍණ 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 ඒකස්ථානය 6 වේ. එහි වර්ගමූලයේ ඒකස්ථානය විය හැකි ඉලක්කම් දෙකක් ලියන්න.
(iii) පූර්ණ වර්ගයක ඒකස්ථානයට 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

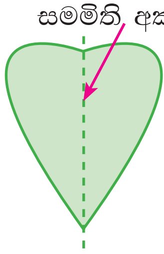
හැකියාව ලැබේ.

11.1 ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය

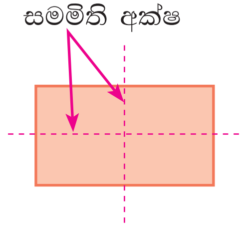
තල රූපයක් යම් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ නැමීමෙන් එකිනෙක සම්පාත වන පරිදි කොටස් දෙකකට බෙදේ නම්, එම තල රූපය **ද්විපාර්ශ්වික සමමිතික තල රූපයක්** ලෙස හඳුන්වන බව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගෙන ඇත. තව ද එම නැමුම් රේඛාව, රූපයේ **සමමිති අක්ෂයක්** ලෙස හඳුන්වන බව ද ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

ද්විපාර්ශ්වික සමමිති රූපයක සමමිති අක්ෂය දෙපස පිහිටි කොටස් දෙක හැඩයෙන් හා වර්ගඵලයෙන් එක සමාන වේ.

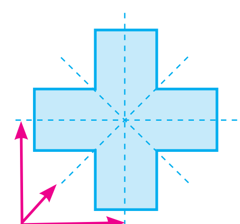
මෙලෙස තල රූපයක් යම් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ නැමීමේ දී ලැබෙන කොටස් දෙක හැඩයෙන් හා වර්ගඵලයෙන් සමාන වන නමුත් එම කොටස් දෙක සම්පාත නො වේ නම්, එම රේඛාව එම තල රූපයේ සමමිති අක්ෂයක් නො වේ.



1 රූපය



2 රූපය



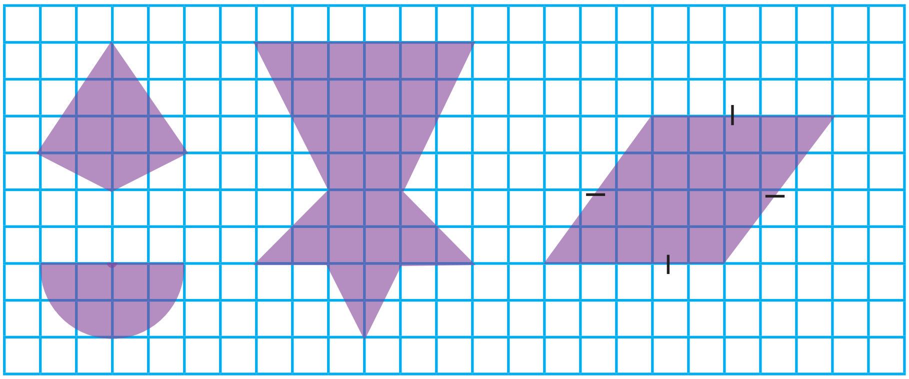
3 රූපය

ඉහත රූපවල කඩඉරිවලින් දක්වා ඇත්තේ එක් එක් රූපයේ සමමිති අක්ෂ වේ.

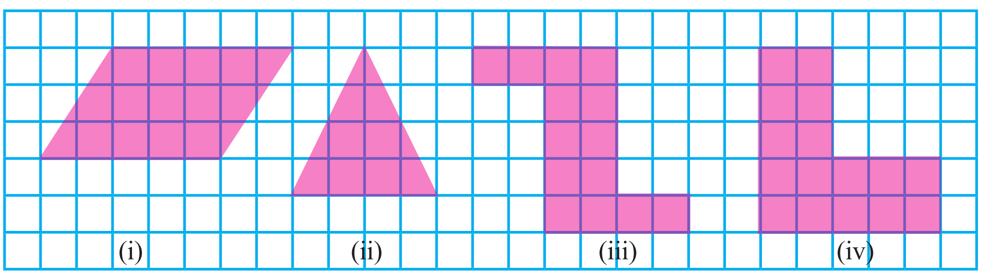
ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය පිළිබඳව ඔබ 7 ශ්‍රේණියේ දී උගත් කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයෙහි යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

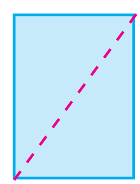
(1) පහත දී ඇති තල රූප අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කර ගෙන, ඒවායේ සමමිති අක්ෂ අඳින්න.



(2) පහත දී ඇති රූප අතුරින් ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය ඇති රූප තෝරා, ඒවායේ අංක ලියන්න.



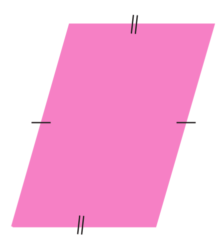
(3) රූපයේ දැක්වෙන සෘජුකෝණාස්‍රයේ ලකුණු කර ඇති කඩ ඉරෙන් සෘජුකෝණාස්‍රය එකිනෙකට සමාන කොටස් දෙකකට බෙදේ. එම කඩ ඉරෙන් දැක්වෙන රේඛාව සෘජුකෝණාස්‍රයේ සමමිති අක්ෂයක් බව සමිත් පවසයි. ඔහු නිවැරදි නොවන බව පැහැදිලි කරන්න.



(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.

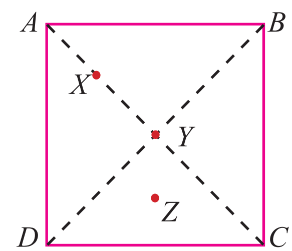
සමහර තල රූප එය තුළ වූ ලක්ෂ්‍යයක් වටා එක් වටයක් භ්‍රමණය කිරීමේ දී අවස්ථා කිහිපයක දී මුල් පිහිටුම සමඟ සම්පාත වේ.

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°ක්) භ්‍රමණය කිරීමේ දී, වටය අවසන් වීමට පෙර එහි මුල් පිහිටුම සමඟ 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 සමඟ 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 සමඟ සම්පාත වන වාර ගණන **භ්‍රමක සමමිතිය ඇති තල රූපයේ භ්‍රමක සමමිති ගණය** ලෙස හැඳින්වේ.

ඉහත ක්‍රියාකාරකමට අනුව,

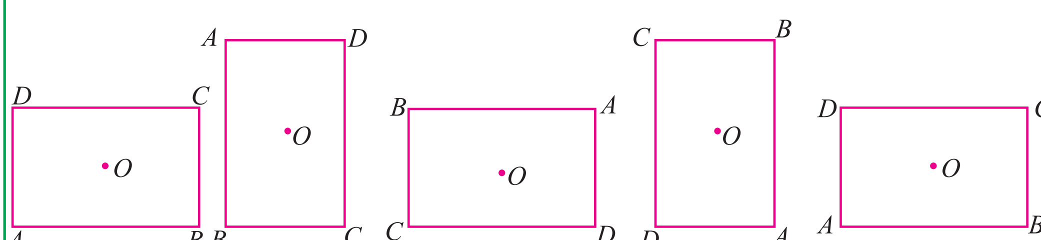
- සමචතුරස්‍රය භ්‍රමක සමමිතිය ඇති තල රූපයක් බව ද,
- එහි භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය වන්නේ එම තල රූපයේ සමමිති අක්ෂ ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය බව ද,
- සමචතුරස්‍රයක භ්‍රමක සමමිති ගණය 4 බව ද

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.



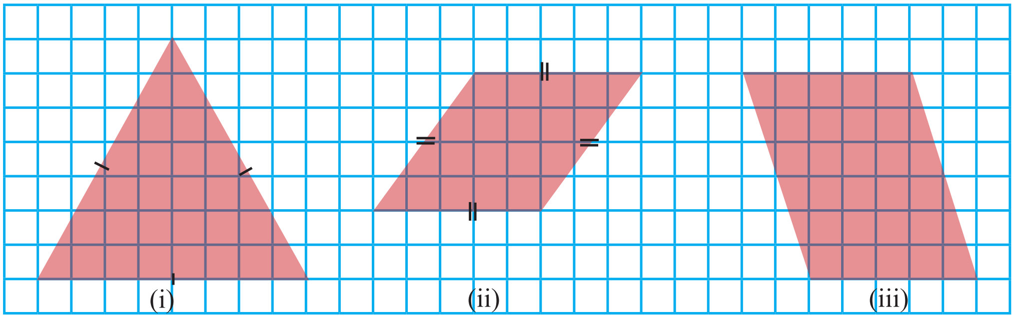
90°ක් භ්‍රමණය වූ විට රූපය පිහිටන ආකාරය

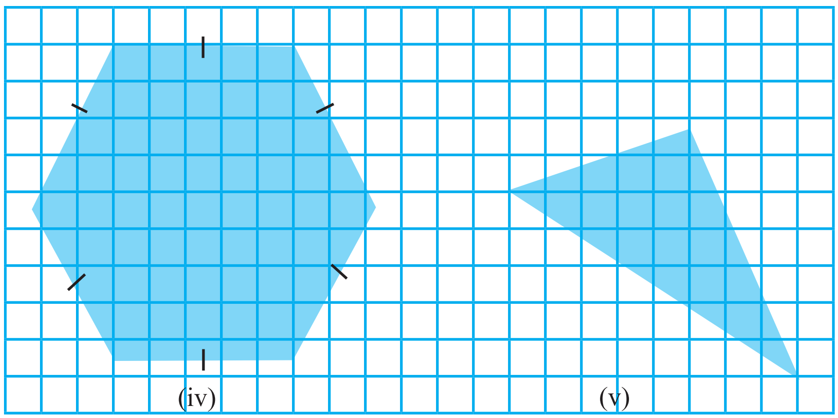
180°ක් භ්‍රමණය වූ විට රූපය පිහිටන ආකාරය

270°ක් භ්‍රමණය වූ විට රූපය පිහිටන ආකාරය

360°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		

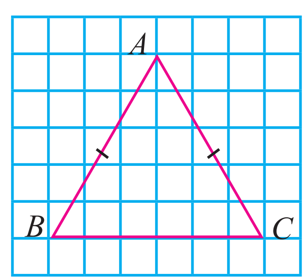
පහත දැක්වෙන වගුව නිරීක්ෂණය කරන්න.

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
සෘජුකෝණාස්‍රය	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 ට්‍රේස් 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

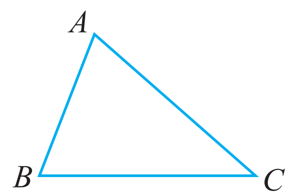
මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 180° බව හඳුනා ගැනීමට,
- චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බව හඳුනා ගැනීමට,
- ත්‍රිකෝණයක ද චතුරස්‍රයක ද බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බව හඳුනා ගැනීමට සහ
- ත්‍රිකෝණයක හා චතුරස්‍රයක කෝණ ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම්වල යෙදීමට

හැකියාව ලැබේ.

12.1 ත්‍රිකෝණ

සරල රේඛා ඛණ්ඩ තුනකින් සමන්විත, බහු අස්‍රයක් **ත්‍රිකෝණයක්** ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත.

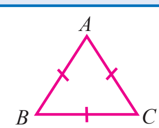
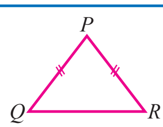
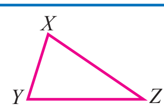
ත්‍රිකෝණයකට කෝණ 3ක් සහ පාද 3ක් ඇත. ඒවා **ත්‍රිකෝණයක අංග** ලෙස හැඳින්වේ.



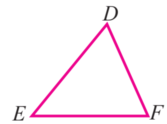
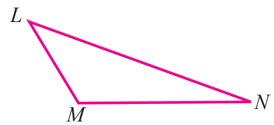
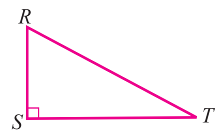
ABC ත්‍රිකෝණයේ පාද තුන AB, BC සහ CA වේ. ABC ත්‍රිකෝණයේ කෝණ තුන $A\hat{B}C$, $B\hat{C}A$ සහ $C\hat{A}B$ වේ.

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.

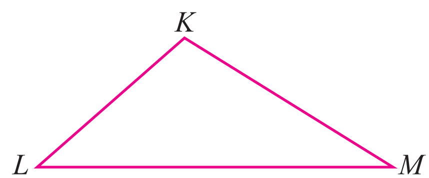
- **ත්‍රිකෝණයක කෝණවල විශාලත්ව අනුව ත්‍රිකෝණ වර්ගීකරණය**

ත්‍රිකෝණය	රූපය	සටහන
සුළු කෝණී ත්‍රිකෝණය		එක් එක් කෝණයේ විශාලත්වය 90°ට වඩා අඩු වේ.
මහා කෝණී ත්‍රිකෝණය		එක් කෝණයක විශාලත්වය 90°ට වඩා වැඩි ය.
සෘජු කෝණී ත්‍රිකෝණය		එක් කෝණයක විශාලත්වය 90° 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.

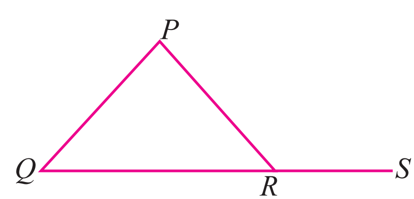


(2) (i) මහා කෝණී ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ, ABC ලෙස නම් කරන්න.

(ii) $A\hat{B}C$, $B\hat{A}C$, $A\hat{C}B$ වල විශාලත්වයන් මැන ලියන්න.

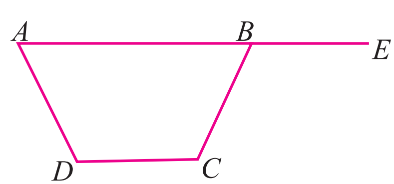
(3) (i) රූපයේ පරිදි PQR ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ, QR පාදය S දක්වා දික් කරන්න.

(ii) $P\hat{R}Q$ හා $P\hat{R}S$ වල විශාලත්වයන් මැන ලියන්න.



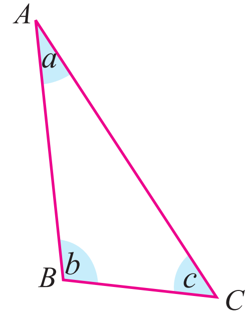
(4) (i) $ABCD$ චතුරස්‍රයක් ඇඳ, AB පාදය E දක්වා දික් කරන්න.

(ii) $E\hat{B}C$ හා $A\hat{B}C$ වල විශාලත්වයන් මැන ලියන්න.



12.2 ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය

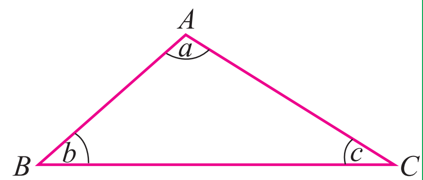
ABC ත්‍රිකෝණය තුළ පිහිටි කෝණ a, b, හා c ලෙස නම් කර ඇත. ත්‍රිකෝණය තුළ පිහිටි බැවින්, එම කෝණ ABC **ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණ** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.



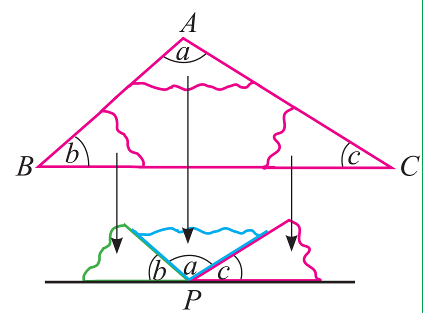
ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය සොයා බැලීම සඳහා පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වන්න.

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.

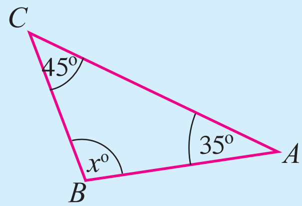
ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව ඔබට, ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි එකතුව සරල රේඛාවක් මත පිහිටන සරල රේඛාවේ පැත්තක් සම්පූර්ණයෙන් ම ආවරණය වන පරිදි ඇති කෝණ තුනක එකතුවක් ලෙස දැක්විය හැකි බව පැහැදිලි වන්නට ඇත.

සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක කෝණවල ඓක්‍යය 180^{o} බැවින්, ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි ඓක්‍යය ද 180^{o} බව නිගමනය කළ හැකි ය.

ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි ඓක්‍යය 180° කි.

නිදසුන 1

රූපයේ $A\hat{B}C$ හි විශාලත්වය සොයන්න.



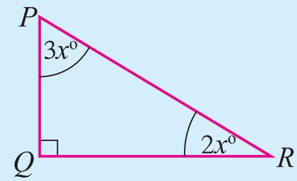
ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 180° බැවින්,

$$45 + 35 + x = 180$$
$$80 + x = 180$$
$$x + 80 - 80 = 180 - 80$$
$$x = 100$$

$A\hat{B}C$ හි විශාලත්වය $= 100^\circ$

නිදසුන 2

රූපයේ $Q\hat{P}R$ හි විශාලත්වය සොයන්න.

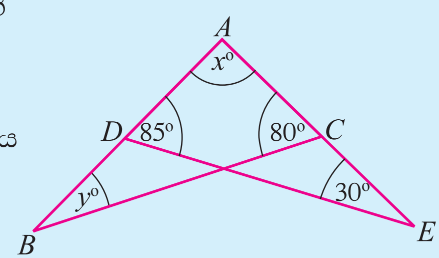


$$3x + 2x + 90 = 180$$
$$5x + 90 = 180$$
$$5x + 90 - 90 = 180 - 90$$
$$5x = 90$$
$$\frac{5x}{5} = \frac{90}{5}$$
$$x = 18$$

$\therefore Q\hat{P}R$ 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,

$$85 + 30 + x = 180$$
$$115 + x = 180$$
$$x + 115 - 115 = 180 - 115$$
$$x = 65$$

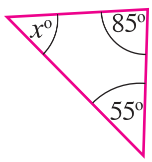
ABC ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 180° බැවින්,

$$x + 80 + y = 180$$
$$65 + 80 + y = 180 \text{ (}x = 65\text{ ආදේශ කිරීම)}$$
$$y + 145 = 180$$
$$y + 145 - 145 = 180 - 145$$
$$y = 35$$

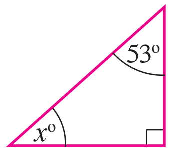
12.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දී ඇති එක් එක් රූපයේ x මගින් දක්වා ඇති කෝණයේ විශාලත්ව සොයන්න.

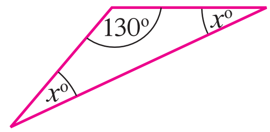
(i)



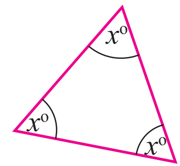
(ii)



(iii)

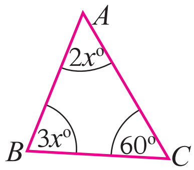


(iv)

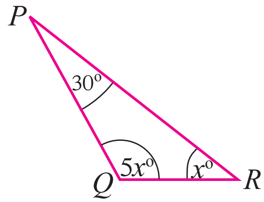


(2) පහත දී ඇති එක් එක් ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල විශාලත්ව සොයන්න.

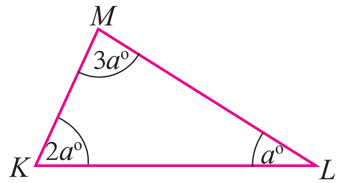
(i)



(ii)

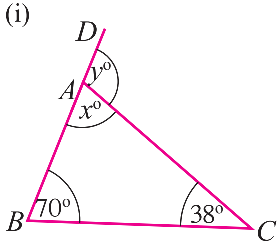


(iii)

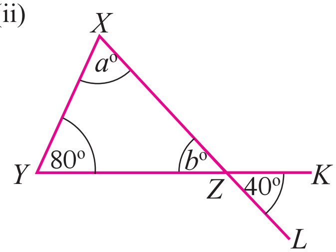


(3) එක් එක් රූපයේ කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂර මගින් දක්වා ඇති කෝණයේ විශාලත්ව සොයන්න.

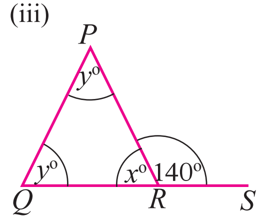
(i)



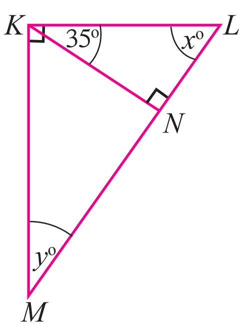
(ii)



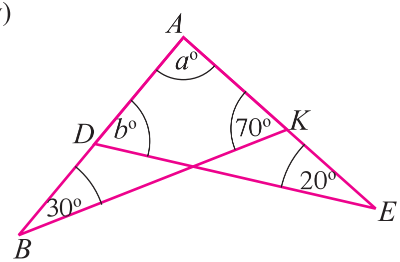
(iii)



(iv)

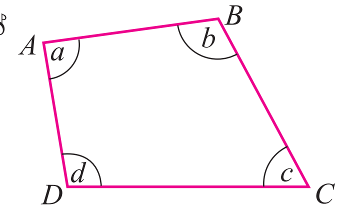


(v)



12.3 චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය

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.

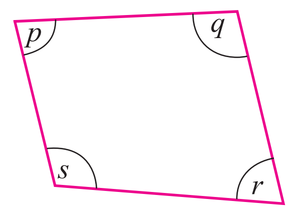


රූපයේ දැක්වෙන $ABCD$ චතුරස්‍රයේ අභ්‍යන්තර කෝණ a, b, c හා d ලෙස දක්වා ඇත.

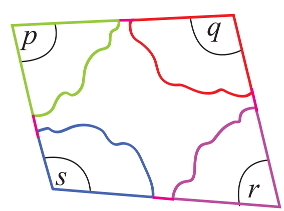
චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය සෙවීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වන්න.

ක්‍රියාකාරකම 2

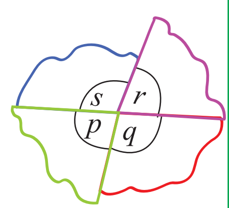
පියවර 1 - වර්ණ කඩදාසියක ඕනෑ ම චතුරස්‍රයක් ඇඳ, එහි අභ්‍යන්තර කෝණ p, q, r හා s ලෙස නම් කරන්න.



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 ඓක්‍යය ඇසුරෙන් $p+q+r+s$ සඳහා අගය ලියන්න.

පියවර 5 - අභ්‍යාස පොතේ ඕනෑ ම චතුරස්‍රයක් ඇඳ එහි අභ්‍යන්තර කෝණ මැන ඒවායේ ඓක්‍යය සඳහා අගය ලබා ගන්න.

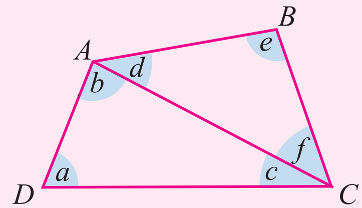
ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව $p+q+r+s = 360^\circ$ බව ඔබට ලැබෙන්නට ඇත.

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

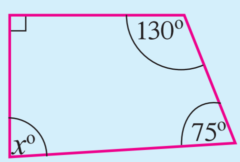
$$= (a + b + c) + (d + e + f)$$

$$= 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$

එනම්, චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360° කි.

නිදසුන 1

රූපයේ x හි අගය සොයන්න.



චතුරස්‍රයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බැවින්,

$$x + 90 + 130 + 75 = 360$$

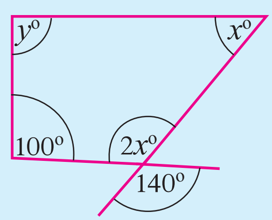
$$x + 295 = 360$$

$$x + 295 - 295 = 360 - 295$$

$$x = 65$$

නිදසුන 2

රූපයේ x හා y හි අගය සොයන්න.



ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන බැවින්,

$$2x = 140$$

$$x = 70$$

චතුරස්‍රයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බැවින්,

$$y + 100 + 2x + x = 360$$

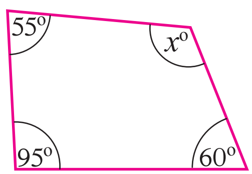
$$y + 100 + 140 + 70 = 360$$

$$y + 310 - 310 = 360 - 310 = 50$$

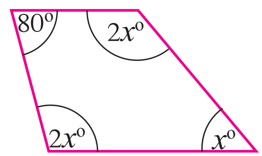
12.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත සඳහන් එක් එක් රූපයේ xහි අගය සොයන්න.

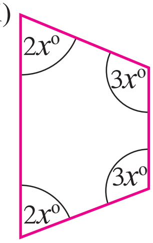
(i)



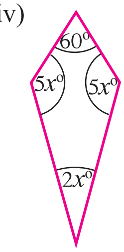
(ii)



(iii)

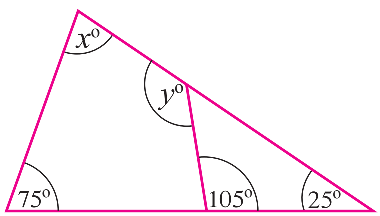


(iv)

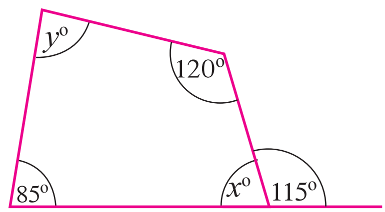


(2) පහත සඳහන් එක් එක් රූපයේ x හා yහි අගය සොයන්න.

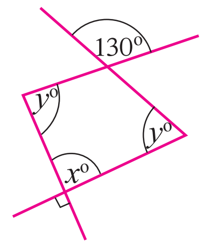
(i)



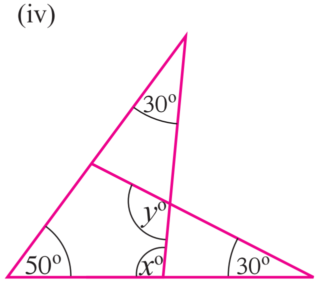
(ii)



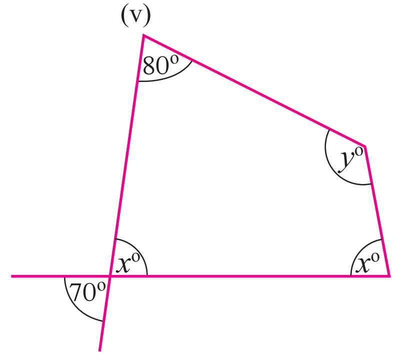
(iii)



(iv)

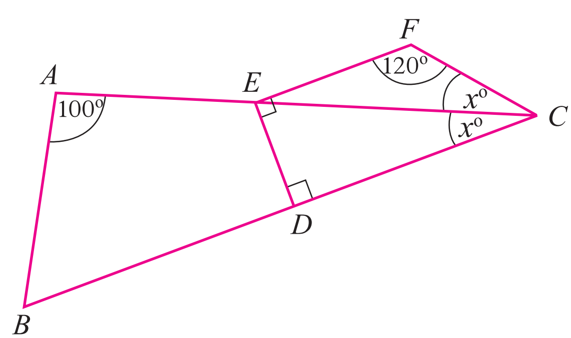


(v)



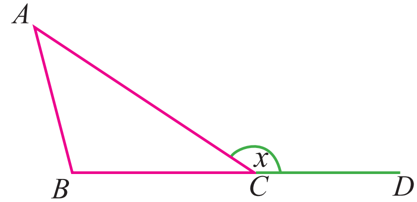
(3) රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු අනුව පහත දැක්වෙන එක් එක් කෝණයේ අගය සොයන්න.

(i) $D\hat{C}F$
(ii) $A\hat{B}D$
(iii) $A\hat{E}D$



12.4 ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණ

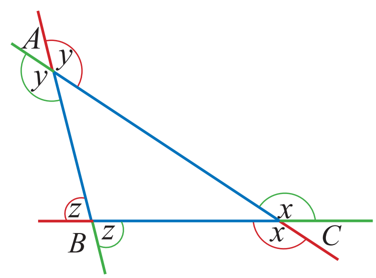
ABC ත්‍රිකෝණයේ BC පාදය D දක්වා දික් කර ඇත. එවිට AC පාදය සහ දිගු කළ CD රේඛා ඛණ්ඩය බාහු වන සේ සෑදී ඇති කොළ පාටින් දැක්වෙන **ACD කෝණය, ABC ත්‍රිකෝණයේ බාහිර කෝණයකි.**



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.

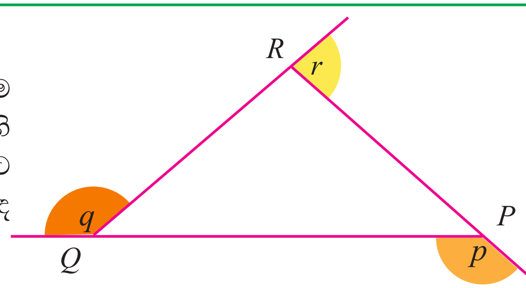


- **ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය**

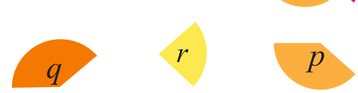
ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය සඳහා අගයක් ලබා ගැනීමට තුන් වන ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 3

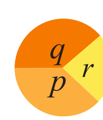
පියවර 1 - කඩදාසියක් මත ඕනෑ ම ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ, එහි ශීර්ෂ 3හි දී රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට බාහිර කෝණ තුනක් ඇඳ ගන්න.



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.

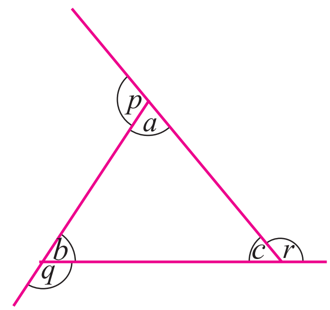
කෝණ මැනීමෙන් ද මෙම ප්‍රතිඵලය ම ලැබේ.

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,)

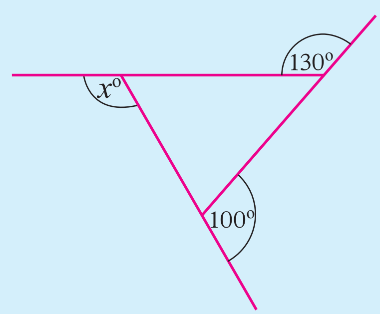
$\therefore p+q+r = 540^\circ - 180^\circ$

$= 360^\circ$

ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360° කි.

නිදසුන 1

රූපයේ x හි අගය සොයන්න.



ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360° නිසා,

$130 + 100 + x = 360$

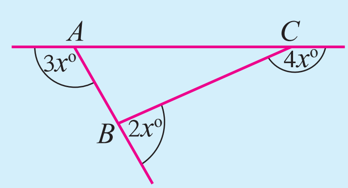
$230 + x = 360$

$x + 230 - 230 = 360 - 230$

$x = 130$

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 එකාය 180° බැවින්,

Aහි අභ්‍යන්තර කෝණයේ විශාලත්වය $= 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

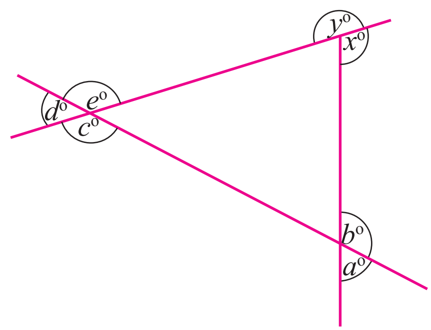
Bහි අභ්‍යන්තර කෝණයේ විශාලත්වය $= 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$

Cහි අභ්‍යන්තර කෝණයේ විශාලත්වය $= 180^\circ - 160^\circ = 20^\circ$

12.3 අභ්‍යාසය

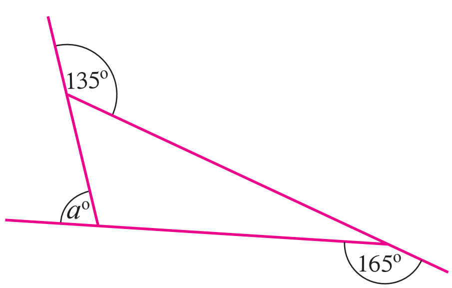
(1) (i) රූපයේ දැක්වෙන a, b, c, d, e, x හා y කෝණ අතුරින් බාහිර කෝණ තෝරා ලියන්න.

(ii) ඉතිරි කෝණ බාහිර කෝණ නොවන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

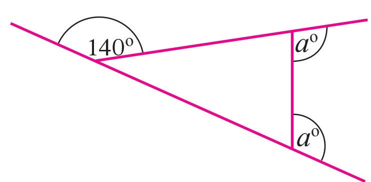


(2) පහත සඳහන් එක් එක් රූපයේ කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂර මගින් දක්වා ඇති කෝණවල අගය සොයන්න.

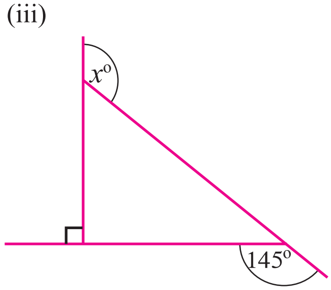
(i)



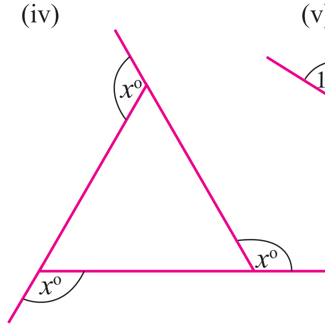
(ii)



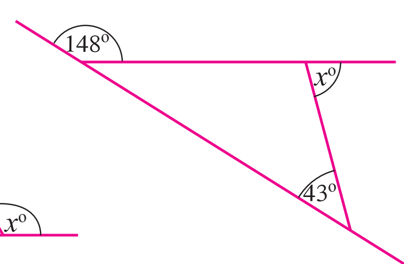
(iii)



(iv)

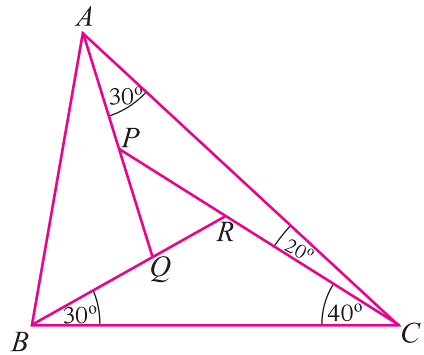


(v)



(3) රූපයේ ලකුණු කර ඇති දත්ත අනුව

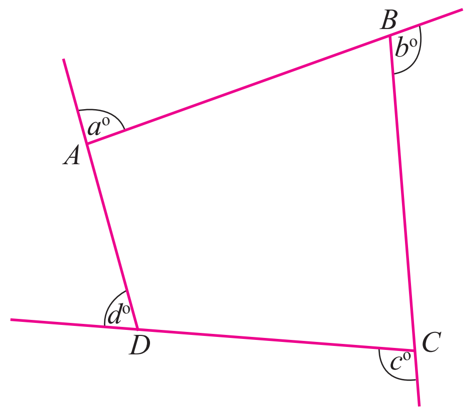
(i) $B\hat{R}C$ සොයන්න.
(ii) $A\hat{P}C$ සොයන්න.
(iii) $B\hat{Q}A$ සොයන්න.



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.



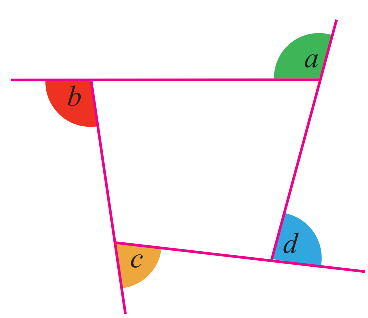
චතුරස්‍රයක සෑම ශීර්ෂයක ම බාහිර කෝණ දෙකක් ඇති නමුත්, ඒවා ප්‍රතිමුඛ කෝණ බැවින්, එම කෝණ විශාලත්වයෙන් සමාන වේ.

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.

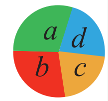
ක්‍රියාකාරකම 4

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.

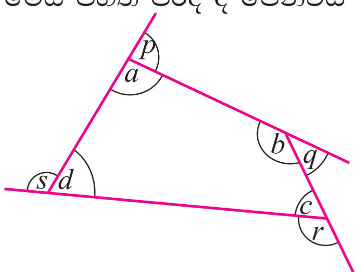


➢ අභ්‍යාස පොතේ ඕනෑ ම චතුරස්‍රයක් ඇඳ, එහි බාහිර කෝණවල විශාලත්ව මැන බැලීමෙන් ඒවායේ ඓක්‍යය සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව, චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණ ඓක්‍යය 360^{o} බව පැහැදිලි වේ.

චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360^{o} කි.

මෙය පහත පරිදි ද පෙන්විය හැකි ය.



$$a+p+b+q+c+r+d+s = 180^{o}+180^{o}+180^{o}+180^{o}$$
$$(a+b+c+d)+(p+q+r+s) = 720^{o}$$

(චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360^{o} බැවින්,)

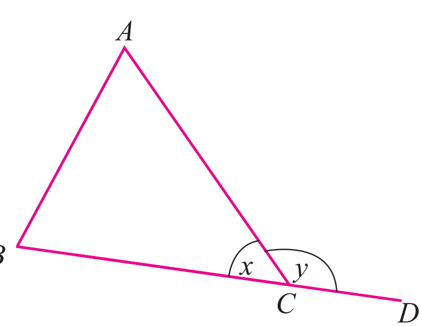
$$\therefore p+q+r+s = 720^{o}-360^{o}$$
$$= 360^{o}$$

• 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.

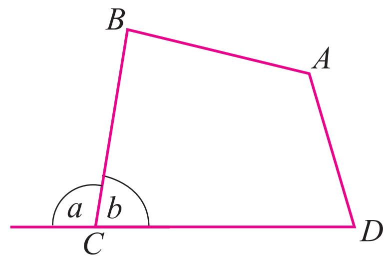
සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක වූ කෝණවල ඓක්‍යය 180^{o} බැවින්, $x+y=180^{o}$.



ත්‍රිකෝණයක එක් එක් ශීර්ෂයේ දී, අභ්‍යන්තර කෝණයේ හා බාහිර කෝණයේ ඓක්‍යය 180^{o} කි.

සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක දී කෝණවල ඓක්‍යය 180° බැවින්,

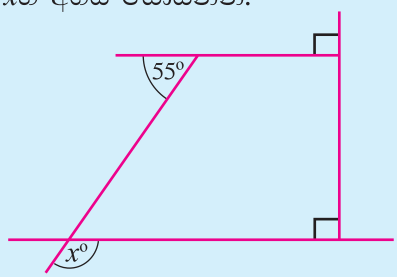
$$a + b = 180^\circ$$



චතුරස්‍රයක එක් එක් ශීර්ෂයේ දී අභ්‍යන්තර කෝණයේ හා බාහිර කෝණයේ ඓක්‍යය 180° කි.

නිදසුන 1

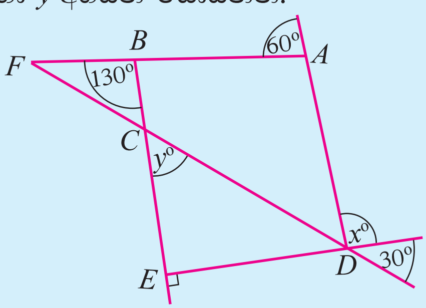
xහි අගය සොයන්න.



$$x + 55 + 90 + 90 = 360$$
$$x + 235 = 360$$
$$x = 360 - 235$$
$$x = 125$$

නිදසුන 2

x හා y අගයන් සොයන්න.



$ABED$ චතුරස්‍රයේ බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බැවින්,

$$60 + 130 + 90 + x = 360$$
$$x + 280 = 360$$
$$x + 280 - 280 = 360 - 280$$
$$x = 80$$

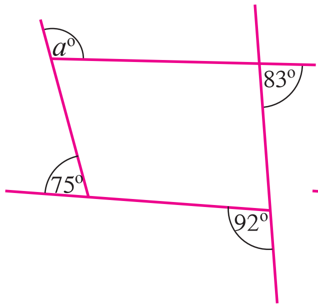
$ABCD$ චතුරස්‍රයේ බාහිර කෝණ එකතුව ගැනීමෙන්,

$$60 + 130 + y + (30 + x) = 360$$
$$190 + y + 30 + 80 = 360$$
$$y + 300 = 360$$
$$y = 360 - 300$$
$$y = 60$$

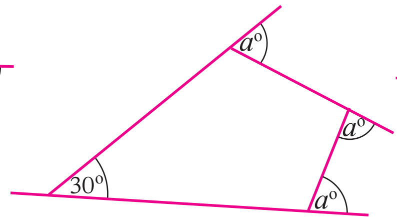
12.4 අභ්‍යාසය

(1) එක් එක් රූපයේ දක්වා ඇති aහි අගය සොයන්න.

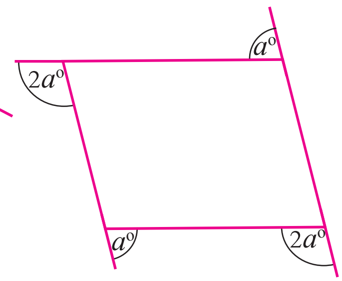
(i)



(ii)

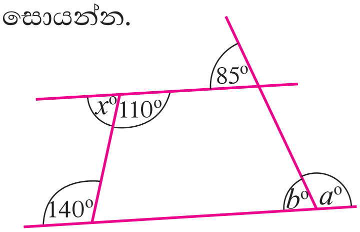


(iii)



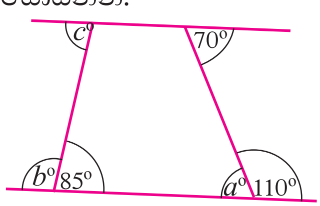
(2) රූප සටහන ඇසුරෙන් පහත දී ඇති කෝණවල අගය සොයන්න.

(i) xහි අගය කීය ද?
(ii) aහි අගය කීය ද?
(iii) bහි අගය කීය ද?

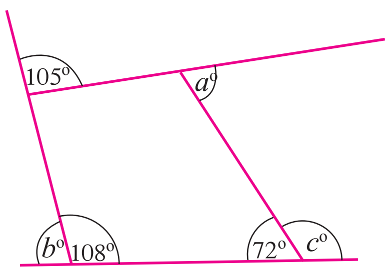


(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ a, b හා c ලෙස දක්වා ඇති කෝණවල විශාලත්ව සොයන්න.

(i)

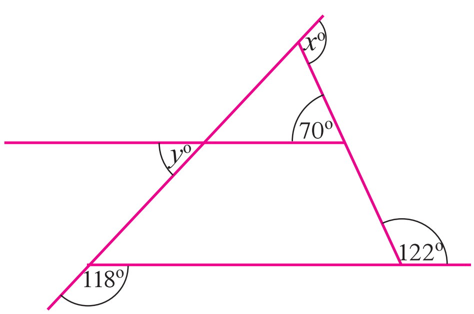


(ii)

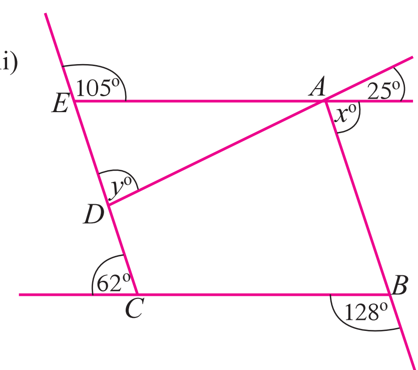


(4) එක් එක් රූපයේ x හා y අගයන් සොයන්න.

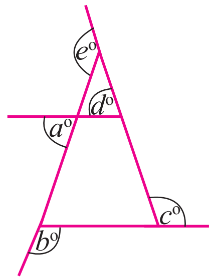
(i)



(ii)



(5)



(i) $a + b + c + d$හි අගය කීය ද?

(ii) $b + c + e$හි අගය කීය ද?

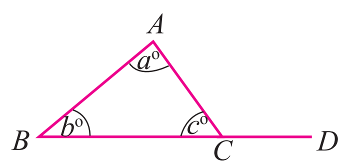
(iii) (i)හා (ii)හි පිළිතුරු අනුව $e = a + d$ බව පෙන්වන්න.

සාරාංශය

- ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල එකතුව 180^o කි.
- චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල එකතුව 360^o කි.
- ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල එකතුව 360^o කි.
- චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණවල එකතුව 360^o කි.
- චතුරස්‍රයක ද ත්‍රිකෝණයක ද එක් එක් ශීර්ෂයේ දී අභ්‍යන්තර කෝණයේ හා බාහිර කෝණයක එකතුව 180^o කි.

සිතන්න

[redacted]

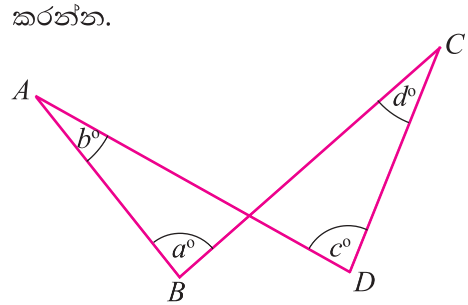


(6) $A\hat{C}D = a + b$ බව පෙන්වන්න.

(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.



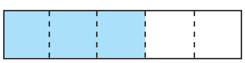
13 භාග I

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

$$\frac{7}{4} = 7 \div 4$$

$$\begin{array}{r|l} & 1 \\ \hline 4 & 7 \\ & 4 \\ \hline & 3 \end{array}$$

$7 \div 4$හි 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.

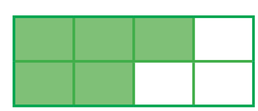
පුන පුනා එක ම සංඛ්‍යාව කිහිප වාරයක් එකතු කිරීම, ගුණ කිරීමක් ලෙස ලියා දැක්විය හැකි බව මීට පෙර අප ඉගෙන ගෙන ඇත.

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.

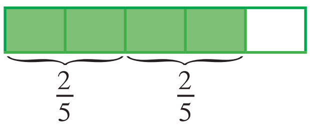
$\frac{1}{8}\times 5=\frac{5}{8}$.

ඒ අනුව,

$\frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3}$ ද $\frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{3}$ ද $\frac{1}{10} \times 7 = \frac{7}{10}$ 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,

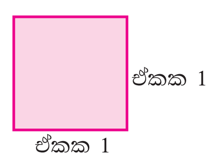
$\frac{2}{5} \times 2 = \frac{4}{5}$ වේ.

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.

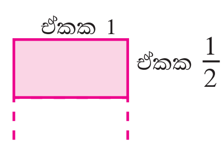
• පූර්ණ සංඛ්‍යාවක්, භාගයකින් ගුණ කිරීම

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

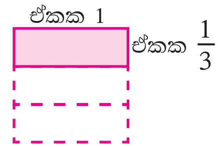
මෙම සෘජුකෝණාස්‍රයේ පැත්තක දිග ඒකක 1ක් හා පළල ඒකක $\frac{1}{2}$ක් නිසා,

ආස්තරයේ වර්ගඵලය = වර්ග ඒකක (දිග ×පළල)

= 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).

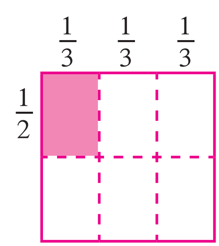
(i) $\frac{1}{6} \times 5$	(ii) $\frac{3}{10} \times 3$	(iii) $6 \times \frac{2}{13}$	(iv) $\frac{3}{7} \times 5$
(v) $\frac{2}{7} \times 9$	(vi) $\frac{1}{10} \times 17$	(vii) $5 \times \frac{7}{9}$	(viii) $\frac{3}{4} \times 12$
(ix) $\frac{2}{5} \times 10$	(x) $\frac{7}{8} \times 1$	(xi) $\frac{2}{3} \times 0$	(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.



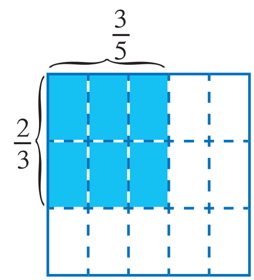
එම අඳුරු කළ කොටස මුළු සමචතුරස්‍රාකාර ආස්තරයේ වර්ගඵලයෙන් $\frac{1}{6}$ වන නිසා එහි වර්ගඵලය වර්ග ඒකක $\frac{1}{6}$ වේ.

එලෙස ම අඳුරු කළ කොටස සෘජුකෝණාස්‍රාකාර 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.

$\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{4} = \frac{\cancel{2}^{1}}{3} \times \frac{5}{\cancel{4}_{2}}$ (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.

$1\frac{3}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{\cancel{8}^{2}}{5} \times \frac{3}{\cancel{4}_{1}}$ (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.

[redacted]

(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 (ශූන්‍යය) 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.

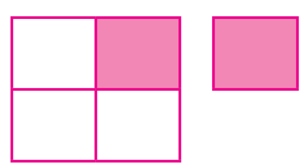
එම කොටස අමල් හා කමල් අතර සමානව බෙදිය යුතු වේ. එවිට එක් අයකුට ලැබෙන ප්‍රමාණය කේක් ගෙඩියෙන් කොපමණ ප්‍රමාණයක් ද යන්න විමසමු.

එය $\frac{1}{2} \div 2$ වේ.

රූපය අනුව එම කොටස මුළු කේක් ගෙඩියෙන් $\frac{1}{4}$ක් බව පැහැදිලි වේ.

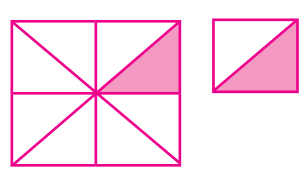
මේ අනුව $\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{4}$ වේ.

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.



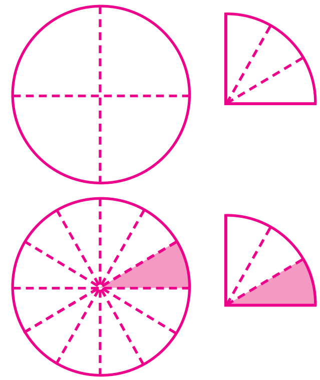
එම ප්‍රමාණය මුළු රූපයෙන් $\frac{1}{8}$කි.

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.

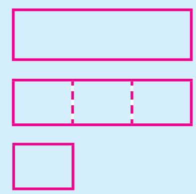
(i) $\frac{1}{5} \div 4$ (ii) $\frac{3}{4} \div 2$ (iii) $\frac{5}{7} \div 3$ (iv) $\frac{9}{10} \div 5$

• 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.

$\therefore 1 \div \frac{1}{3} = 3$

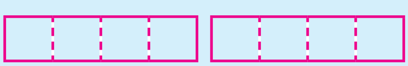
1, $\frac{1}{3}$හි පරස්පරය වන 3න් ගුණ කළ විට ද 3 ලැබේ.

$$\therefore 1 \div \frac{1}{3} = 1 \times \frac{3}{1} = 3.$$

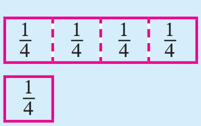
නිදසුන 4

$2 \div \frac{1}{4}$ 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

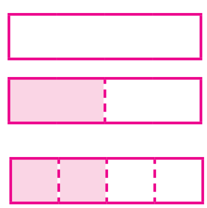
$\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$ විමසා බලමු.

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.

$$\frac{1}{3} \div \frac{2}{5} = \frac{1}{3} \times \frac{5}{2} \qquad \left(\frac{2}{5}\text{හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම}\right)$$
$$= \frac{5}{6}$$

නිදසුන 2

$\frac{3}{7} \div \frac{6}{11}$ සුළු කරන්න.

$$\frac{3}{7} \div \frac{6}{11} = \frac{\cancel{3}^{1}}{7} \times \frac{11}{\cancel{6}_{2}} \qquad \left(\frac{6}{11}\text{හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම}\right)$$
$$= \frac{11}{14}$$

14.4 අභ්‍යාසය

සුළු කරන්න.

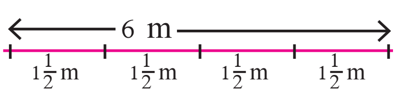
(i) $\frac{3}{8} \div \frac{3}{4}$ (ii) $\frac{15}{16} \div \frac{3}{4}$ (iii) $\frac{15}{28} \div \frac{3}{7}$ (iv) $\frac{10}{11} \div \frac{1}{11}$

(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.

$$6 \div 1\frac{1}{2} = 6 \div \frac{3}{2} \qquad \left(1\frac{1}{2}\text{ මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව විෂම භාගයක් ලෙස ලිවීම}\right)$$
$$= {}^{2}\cancel{6} \times \frac{2}{\cancel{3}_{1}} \qquad \left(\frac{3}{2}\text{හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම}\right)$$
$$= 4$$

- **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.

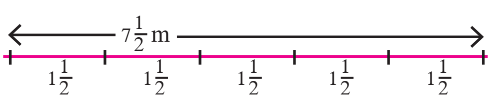
(4) වරකට පස් කියුබ් $3\frac{1}{2}$ ගෙන යා හැකි ට්‍රක් රථයකට පස් කියුබ් 28ක් ප්‍රවාහනය කිරීමට අඩු ම වශයෙන් ගමන් වාර කීයක් යා යුතු ද?

(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)

$= \frac{\overset{5}{\cancel{15}}}{\underset{1}{\cancel{2}}} \times \frac{\overset{1}{\cancel{2}}}{\underset{1}{\cancel{3}}}$ (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.

$3\frac{1}{2} \div 1\frac{3}{4} = \frac{7}{2} \div \frac{7}{4}$

$= \frac{\overset{1}{\cancel{7}}}{\underset{1}{\cancel{2}}} \times \frac{\overset{2}{\cancel{4}}}{\underset{1}{\cancel{7}}}$ (පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

$= 2$

නිදසුන 2

$2\frac{3}{5} \div 1\frac{7}{10}$ සුළු කරන්න.

$2\frac{3}{5} \div 1\frac{7}{10} = \frac{13}{5} \div \frac{17}{10}$

$= \frac{13}{\underset{1}{\cancel{5}}} \times \frac{\overset{2}{\cancel{10}}}{17}$

$= \frac{26}{17}$

$= 1\frac{9}{17}$

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 $2\frac{1}{4}$ m ක් 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**