ගණිතය

9 ශ්‍රේණිය

I කොටස

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පළමුවන මුද්‍රණය 2017
දෙවන මුද්‍රණය 2018
තෙවන මුද්‍රණය 2019
හතරවන මුද්‍රණය 2020

ISBN 978-955-25-0363-4

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින්
පානළුව, පාදුක්ක පිහිටි රජයේ මුද්‍රණ නීතිගත සංස්ථාවේ
මුද්‍රණය කරවා ප්‍රකාශයට පත්කරන ලදි.

Published by: Educational Publications Department
Printed by: State Printing Corporation, Panaluwa, Padukka.

ශ්‍රී ලංකා ජාතික ගීය

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

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

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

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

ආනන්ද සමරකෝන්

පෙරවදන

දියුණුවේ හිණිපෙත කරා ගමන් කරනා වත්මන් ලොවට, නිතැතින්ම අවැසි වනුයේ වඩාත් නව්‍ය වූ අධ්‍යාපන ක්‍රමයකි. එමඟින් නිර්මාණය කළ යුත්තේ මනුගුණදම් සපිරුණු හා කුසලතාවලින් යුක්ත දරුපරපුරකි. 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 සමගම තව තවත් දැනුම් අවකාශ පිරි ඉසව් වෙත නිති පියමනිමින් පරිපූර්ණත්වය අත් කරගැනුමට ඔබ සැම නිරතුරුව ඇප කැප විය යුතු ය.

නිදහස් අධ්‍යාපනයේ මහානර්ඝ ත්‍යාගයක් සේ මේ පුස්තකය ඔබ දෝතට පිරිනැමේ. 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

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

මෙහෙයවීම

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

සම්බන්ධීකරණය

තනුජා මෛත්‍රී විතාරණ - සහකාර කොමසාරිස්, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ටී.ඩී.සී. කල්හාරී ගුණසේකර - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

(2020 නැවත මුද්‍රණය)

සංස්කාරක මණ්ඩලය

ආචාර්ය ඩී. කේ. මල්ලව ආරච්චි - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය

ආචාර්ය රොමේන් ජයවර්ධන - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

ආචාර්ය නලින් ගනේගොඩ - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය

ශ්‍රීමා දසනායක - සහකාර අධ්‍යක්ෂ, ගණිත අංශය, අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

ජී. පී. එච්. ජගත් කුමාර - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

එස්. රාජේන්ද්‍රම් - කථිකාචාර්ය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

තනුජා මෛත්‍රී විතාරණ - සහකාර කොමසාරිස්, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ලේඛක මණ්ඩලය

ආචාර්ය ජේ. රත්නායක - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

කේ. යූ. එස්. සෝමරත්න - කථිකාචාර්ය, මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය

එච්. එම්. ඒ. ජයසේන - ගුරු උපදේශක, (විශ්‍රාමික)

වයි. වී. ආර්. විතාරම - ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, දෙහිඕවිට

ඩබ්. එම්. ඩබ්. සී වලිසිංහ - ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, කෑගල්ල

අජිත් රණසිංහ - ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හෝමාගම

අනුර ඩී. වීරසිංහ - ගුරු උපදේශක, (පිරිවෙන්), මාතර දිස්ත්‍රික්කය

ඩබ්ලිව්. එම්. ඩී. ලාල් විජේකාන්ත - ගුරු සේවය, ශාන්ත තෝමස් විද්‍යාලය, ගල්කිස්ස

බී. එම්. බිසෝමැණිකේ - ගුරු සේවය, මලියදේව බාලිකා විද්‍යාලය, කුරුණෑගල

එම්. රුබේරු ගුණසේකර - විදුහල්පති, (විශ්‍රාමික)

මෙවන් බී. දබරේරා - ගුරු සේවය, සී. ඩබ්ලිව්. ඩබ්ලිව්. කන්නන්ගර විද්‍යාලය

එන්. වාගීෂමූර්ති - අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)

ආර්. එස්. ඊ. පුෂ්පරාජන් - සහකාර අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)

එම්. එස්. එම් රෆීතු - ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික)

යූ. විවේකනාතන් - ගුරු සේවය (විශ්‍රාමික)

භාෂා සංස්කරණය

ජයත් පියදසුන් - නියෝජ්‍ය ප්‍රධාන උප කර්තෘ, සිළුමිණ

සෝදුපත් කියවීම

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

රූපසටහන් නිර්මාණය පරිගණක අක්ෂර සංයෝජනය

ආර්. ඩී. තිළිණි සෙව්වන්දි
බී. ටී. චතුරාණි පෙරේරා - පරිගණක සහායක, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පිටකවර නිර්මාණය

බී. ටී. චතුරාණි පෙරේරා
ආර්. එම්. රජිත සම්පත් - පරිගණක සහායක, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පටුන

පිටුව

සම්පාදක මණ්ඩල සටහන

2015 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක වන නව විෂය නිර්දේශයට අනුකූලව මෙම පෙළපොත රචනා කර ඇත.

පෙළපොත සම්පාදනය කෙරෙන්නේ සිසුන් වෙනුවෙනි. එබැවින්, ඔබට තනිව කියවා වුව ද තේරුම් ගත හැකි පරිදි සරල ව සහ විස්තරාත්මක ව එය රචනා කිරීමට උත්සාහ ගත්තෙමු.

විෂය සංකල්ප ආකර්ශනීය අන්දමින් ඉදිරිපත් කිරීම සහ තහවුරු කිරීම සඳහා, විස්තර කිරීම්, ක්‍රියාකාරකම් සහ නිදසුන් වැනි විවිධ ක්‍රම අනුගමනය කළෙමු. තව ද, අභ්‍යාස කිරීමේ රුචිකත්වය වර්ධනය වන පරිදි ඒවා සරල සිට සංකීර්ණ දක්වා අනුපිළිවෙළින් පෙළ ගස්වා තිබේ.

ගණිත විෂයයට අදාළ සංකල්ප දැක්වෙන පද, රාජ්‍ය භාෂා දෙපාර්තමේන්තුව සම්පාදනය කරන ගණිතය පාරිභාෂික පදමාලාවට අනුකූලව භාවිත කළෙමු.

විෂය නිර්දේශයේ 9 ශ්‍රේණියට අදාළ විෂය කොටස් ඉගෙන ගැනීමට මින් පෙර ශ්‍රේණිවල දී ඔබ උගත් යම් යම් විෂය කරුණු අවශ්‍ය වේ. එබැවින් එම පෙර දැනුම සිහි කිරීම පිණිස පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාස සෑම පරිච්ඡේදයකම ආරම්භයේ දැක්වෙයි. ඒවා මගින් 9 ශ්‍රේණියට අදාළ විෂය කොටස් සඳහා ඔබව සූදානම් කෙරෙනු ඇත.

පන්තියේ දී ගුරුවරයා විසින් ඉගැන්වීමට පෙර, ඔබ මේ පරිච්ඡේද කියවීමෙන් සහ ඒ ඒ පරිච්ඡේදයේ එන පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාස කිරීමෙන්, මේ පොත භාවිතයෙන් උපරිම ඵල ලැබිය හැකි ය.

ගණිත අධ්‍යාපනය ප්‍රීතිමත් සහ ඵලදායක වන්නැයි අපි ප්‍රාර්ථනා කරමු.

සම්පාදක මණ්ඩලය

1 සංඛ්‍යා රටා

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- අනුයාත පද දෙකක් අතර වෙනස සමාන වූ සංඛ්‍යා රටාවක සාධාරණ පදය ගොඩනැඟීමට
- සංඛ්‍යා රටාවක සාධාරණ පදය දී ඇති විට, සංඛ්‍යා රටාව ගොඩනැඟීමට
- සංඛ්‍යා රටා ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

සංඛ්‍යා රටා හැඳින්වීම

පහත දැක්වෙන්නේ සංඛ්‍යා රටා කිහිපයකි.

i. 3, 3, 3, 3, 3, ...

ii. 2, 4, 6, 8, 10, ...

iii. 5, 8, 11, 14, 17, ...

iv. 2, 4, 8, 16, 32, ...

v. 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, ...

vi. 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, ...

පළමුවන සංඛ්‍යා රටාව ඉතා ම සරල ය. එම රටාවේ ඇති සෑම සංඛ්‍යාවක් ම 3 වේ.

දෙවන සංඛ්‍යා රටාවේ මුල් සංඛ්‍යාව 2 වන අතර ඉන් පසු ඇති සෑම සංඛ්‍යාවක්ම ලැබෙන්නේ ඊට පෙර ඇති සංඛ්‍යාවට 2ක් එකතු වීමෙනි.

තුන්වන රටාවේ මුල් සංඛ්‍යාව 5 වන අතර, ඉන් පසු ඇති සෑම සංඛ්‍යාවක් ම ලැබෙන්නේ ඊට පෙර ඇති සංඛ්‍යාවට 3ක් එකතු වීමෙනි.

හතරවන රටාවේ මුල් සංඛ්‍යාව 2 වන අතර ඉන් පසු ඇති සෑම සංඛ්‍යාවක් ම ලැබෙන්නේ ඊට පෙර සංඛ්‍යාව 2න් ගුණ වීමෙනි.

පස්වන හා හයවන රටාවලට ද ඒවාට ම ආවේණික ලක්ෂණ ඇත.

සංඛ්‍යා රටාවල ඇති සංඛ්‍යා සඳහා **පද** යන්න භාවිත වේ. නිදසුන් ලෙස ඉහත පළමුවන රටාවේ සෑම පදයක් ම 3 වේ;

දෙවන රටාවේ මුල් පදය (එනම්, පළමුවන පදය) 2 ද දෙවන පදය 4 ද තුන්වන පදය 6 ද ආදි වශයෙන් වේ; එහි පළමු පදයට පසු සෑම පදයක් ම ලැබෙන්නේ ඊට පෙර පදයට 2ක් එකතු වීමෙනි;

තුන්වන රටාවේ මුල් පදය (එනම්, පළමුවන පදය) 5 ද දෙවන පදය 8 ද තුන්වන පදය 11 ද ආදි වශයෙන් වේ; එහි පළමු පදයට පසු සෑම පදයක් ම ලැබෙන්නේ ඊට පෙර පදයට 3ක් එකතු වීමෙනි.

හතරවන රටාවේ පළමු පදයට පසු සෑම පදයක්ම ලැබෙන්නේ ඊට පෙර පදය 2න් ගුණ වීමෙනි.

මේ ආදි වශයෙන් පස්වන හා හයවන රටාවල පද ලැබෙන ආකාර ද විස්තර කළ හැකි නමුත් ඒවා තරමක් සංකීර්ණ විය හැකි ය.

ඉහත දැක්වෙන රටාවල පද කොමා ලකුණුවලින් වෙන් වී ඇති බවත් අවසානයේ තිත් තුනක් තබා ඇති බවත් නිරීක්ෂණය කරන්න. මෙය සාමාන්‍යයෙන් සංඛ්‍යා රටා ලියා දක්වන ආකාරයයි. තිත් තුනෙන් දැක්වෙන්නේ රටාව දිගට ම පවතින බවයි.

රටා යන වදන සඳහා ගණිතයේ දී යොදා ගන්නා වදන වනුයේ 'අනුක්‍රම' යන්නයි. ඒ අනුව, ඉහත දැක්වෙන්නේ 'සංඛ්‍යා අනුක්‍රම' (හෝ, සරලව පවසතොත්, 'අනුක්‍රම') හයකි. අනුක්‍රමයක පදවල අනුපිළිවෙළ වැදගත් වේ. නිදසුනක් ලෙස,

$$1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, ...$$

යන අනුක්‍රමයේත්

$$1, 2, 1, 2, 3, 4, 3, 4, 5, 6, 5, 6, ...$$

යන අනුක්‍රමයේත් එක ම සංඛ්‍යා ඇතත්, ඒවා එකිනෙකට වෙනස් අනුක්‍රම වේ.

ඉහත දැක්වෙන අනුක්‍රමවල මුල් පද කිහිපයක් පමණක් දී, ඒවායේ රටාව විස්තර කොට ඇත. එසේ නමුත්, අනුක්‍රමයක මුල් පද කිහිපයෙන් පමණක් එම අනුක්‍රමයේ රටාව අනුමාන කිරීම එතරම් සුදුසු නොවේ. නිදසුන් ලෙස,

$$1, 2, 3, 4, 5, 1, 2, 3, 4, 5, 1, 2, 3, 4, 5, ...$$

යනු සංඛ්‍යා රටාවකි. එනම් අනුක්‍රමයකි. එම අනුක්‍රමයේ මුල් පද පහ පමණක් ලියා (එනම්, 1, 2, 3, 4, 5, ... ලියා) එහි ඊළඟ පදය කුමක්දැයි විමසුව හොත් එය 6 ලෙස වැරදි පිළිතුරක් ලැබිය හැකි ය. එමනිසා, අනුක්‍රමයක මුල් පද කිහිපයක් දී එහි ඊළඟ පදය (හෝ පද කිහිපය) ඇසීම ගණිතානුකූලව නිවැරදි නොවේ.
අනුක්‍රමයක් වඩාත් නිවැරදි ව විස්තර කළ හැකි ක්‍රමයක් වන්නේ අනුයාත එක් එක් පදය ගණනය කළ හැකි රීතියක් දීම මගිනි.

ඉහත දී ඇති අනුක්‍රම 6න් දෙවන හා තුන්වන අනුක්‍රමවල විශේෂත්වය (හෝ, ගුණය) මෙසේ විස්තර කළ හැකි ය.

දෙවන අනුක්‍රමයේ, පළමු පදයට පසු සෑම පදයක් ම ලැබෙන්නේ ඊට පෙර පදයට 2 යන නියත අගය එකතු වීමෙනි. එය මෙසේ විදහා දැක්විය හැකි ය.

$$\underbrace{2\quad 4}_{+2}\underbrace{\quad 6}_{+2}\underbrace{\quad 8}_{+2}\underbrace{\quad 10}_{+2}$$

තුන්වන අනුක්‍රමයේ, පළමු පදයට පසු සෑම පදයක් ම ලැබෙන්නේ ඊට පෙර පදයට 3 යන නියත අගය එකතු වීමෙනි. එය මෙසේ විදහා දැක්විය හැකි ය.

$$\underbrace{5\quad 8}_{+3}\underbrace{\quad 11}_{+3}\underbrace{\quad 14}_{+3}\underbrace{\quad 17}_{+3}$$

මෙහි 'නියත අගය' යන්නෙහි තේරුම 'වෙනස් නොවන' යන්නයි. මෙම අනුක්‍රම දෙකට අදාළ විශේෂත්වය මෙසේ දැක්විය හැකි ය.

"ඕනෑම පදයකින් (පළමු පදය හැර) ඊට පෙර පදය අඩු කළ විට ලැබෙන අගය නියතයකි. (එනම්, නියත අගයකි)."

2, 4, 6, 8, 10, ... අනුක්‍රමය සඳහා මෙම නියතයේ අගය 2 වේ
($4 - 2 = 6 - 4 = 8 - 6 = 10 - 8 = 2$ නිසා).

5, 8, 11, 14, 17, ... අනුක්‍රමය සඳහා මෙම නියතයේ අගය 3 වේ
($8 - 5 = 11 - 8 = 14 - 11 = 17 - 14 = 3$ නිසා).

මෙවැනි අනුයාත පද දෙකක් අතර වෙනස නියත අගයක් වන අනුක්‍රම පිළිබඳව වැඩි දුරටත් හදාරමු.

මෙම නියත අගය එනම් නියත වූ අන්තරය (වෙනස) '**පොදු අන්තරය**' ලෙස හැඳින්වේ. මේ අනුව,

පොදු අන්තරය = පළමු පදය හැර ඕනෑ ම පදයක් − ඊට පෙර පදය

ඉහත මුලින් ම දී ඇති 3, 3, 3, 3, 3, ... අනුක්‍රමයට ද මෙම ගුණය ඇති බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

$$\begin{array}{ccccccccc} 3 & & 3 & & 3 & & 3 & & 3 \\ & +0 & & +0 & & +0 & & +0 & \end{array}$$

මෙහි එකතු වන නියත අගය (එනම්, පොදු අන්තරය) 0 ලෙස සැලකිය හැකි ය.

පහත දැක්වෙන්නේ එම ගුණය සහිත තවත් අනුක්‍රමයකි.

$$\begin{array}{ccccccccc} 17 & & 12 & & 7 & & 2 & & -3\ldots \\ & -5 & & -5 & & -5 & & -5 & \end{array}$$

මෙම අනුක්‍රමයේ පළමුවන පදය 17 ය. එයින් පසු සෑම පදයක් ම ලැබෙන්නේ ඊට පෙර පදයෙන් 5ක් අඩු වීමෙනි. එනම්, පෙර පදයට −5ක් එකතු වීමෙනි. ඒ අනුව, මෙම අනුක්‍රමයේ පොදු අන්තරය −5 වේ. එනම්,

පොදු අන්තරය $= 12 - 17 = 7 - 12 = 2 - 7 = -3 - 2 = -5$.

මෙවැනි නියත පොදු අන්තරයක් සහිත අනුක්‍රමයක පොදු අන්තරයේ අගයත් පළමුවන පදයත් දන්නේ නම් එහි මුල් පද කිහිපය පහසුවෙන් ලියා දැක්විය හැකි ය. ඒ සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් මෙසේ දැක්විය හැකි ය.

නිදසුන 1

පළමුවන පදය 4 ද පොදු අන්තරය 3 ද වන අනුක්‍රමයේ මුල් පද 3 වන්නේ 4, 7 හා 10 යි.

නිදසුන 2

පළමුවන පදය 7 ද පොදු අන්තරය −4 ද වන අනුක්‍රමයේ මුල් පද 5 වන්නේ 7, 3, −1, −5 හා −9 යි.

මෙවැනි පොදු අන්තරයක් සහිත අනුක්‍රමයක මුල් පද කිහිපය පහසුවෙන් ලිවිය හැකි ය. එහෙත් 50වන පදය හෝ, එසේත් නැත් නම් 834 වන පදය කුමක් දැයි සෙවීම පහසු නොවේ. එයට හේතුව, 50, 834 වැනි සංඛ්‍යා විශාල වීමයි.

ඒ අනුව සංඛ්‍යා රටාවක සාධාරණ පදයක් දැන සිටීම වැදගත් ය. සාධාරණ පදය යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කුමක් දැයි විමසා බලමු.

1.1 සංඛ්‍යා රටාවක සාධාරණ පදය

මුලින් ම, එක් එක් පදය දැක්වීම සඳහා අංකනයක් යොදා ගනිමු. ඒ සඳහා, දී ඇති යම් අනුක්‍රමයක

පළමුවන පදය T_1 මගිනුත්
දෙවන පදය T_2 මගිනුත්
තුන්වන පදය T_3 මගිනුත්

ආදි වශයෙන් දක්වමු.

නිදසුනක් ලෙස

$$5, 11, 17, 23, \ldots$$

යන අනුක්‍රමයේ

පළමුවන පදය $= T_1 = 5$
දෙවන පදය $= T_2 = 11$
තුන්වන පදය $= T_3 = 17$
හතරවන පදය $= T_4 = 23$

ආදි ලෙස ලියා දැක්විය හැකි ය.

ගණිතයේ දී බොහෝ විට සිදු කරන ආකාරයෙන්, යම් අනුක්‍රමයක n වන පදය සැලකීම ද මෙහි දී ඉතා වැදගත් ය. මෙහි n මගින් දැක්වෙන්නේ ඕනෑ ම ධන නිඛිලමය අගයකි. එයට හේතුව nට ගත හැකි අගයන් වන්නේ 1, 2, 3, ... ආදි ධන නිඛිල වීමයි. $\frac{1}{2}$ පදය, -4 වන පදය, 3.5 වන පදය ආදියට අර්ථයක් නොමැත. මෙසේ, n අගයක් සැලකූ විට, ඊට අනුරූප වන n වන පදය T_n මගින් දැක්වේ. එයට සාධාරණ පදය (හෝ පොදු පදය) යැයි කියනු ලැබේ.
එනම්, T_n මගින් අනුක්‍රමයක n වන පදය (සාධාරණ පදය) දැක්වේ.

සාධාරණ පදය දී ඇති විට සංඛ්‍යා අනුක්‍රමය ගොඩනැගීම

අපි සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයක සාධාරණ පදය සඳහා අංකනයක් උගත්තෙමු. දැන් සාධාරණ පදය දී ඇති විට එය භාවිත කර සංඛ්‍යා අනුක්‍රමය ගොඩනගන අයුරු හා නම් කරන ලද පදයක් සොයන අයුරු නිදසුන් ඇසුරෙන් විමසා බලමු.

නිදසුන 1

සාධාරණ පදය වන $T_n = 2n + 3$ වූ සංඛ්‍යා රටාවේ

i. මුල් පද තුන ලියන්න.
ii. විසිවන පදය සොයන්න.
iii. 123 වන්නේ කී වැනි පදය ද?
iv. $(n + 1)$ වන පදය n ඇසුරෙන් දක්වන්න.

i. සාධාරණ පදය වන $T_n = 2n + 3$ බැවින්

$n = 1$ වූ විට පළමු පදය, $T_1 = (2 \times 1) + 3 = 2 + 3 = 5$,
$n = 2$ වූ විට දෙවන පදය, $T_2 = (2 \times 2) + 3 = 4 + 3 = 7$,
$n = 3$ වූ විට තුන්වන පදය, $T_3 = (2 \times 3) + 3 = 6 + 3 = 9$.

$\therefore$ රටාවේ මුල් පද තුන $= 5, 7, 9$.

ii. $n = 20$ යන්න $2n + 3$ හි ආදේශයෙන් 20 වන පදය ලැබේ.

විසිවන පදය, $T_{20} = (2 \times 20) + 3 = 40 + 3$
$= 43$

$\therefore$ විසිවන පදය 43 වේ.

iii. 123 වන්නේ n වන පදය යැයි ගනිමු.

එවිට $2n + 3 = 123$

$$2n + 3 - 3 = 123 - 3$$
$$2n = 120$$
$$n = \frac{120}{2}$$
$$= 60$$

$\therefore$ රටාවේ 123 වන්නේ 60 වන පදයයි.

iv. $n + 1$ වන පදය ලබා ගැනීමට n වෙනුවට $(n + 1)$ ආදේශ කරමු.

$n + 1$ වන පදය, $T_{n+1} = 2\,(n + 1) + 3$
$= 2n + 2 + 3$
$= 2n + 5$

$\therefore$ $n + 1$ වන පදය n ඇසුරෙන් $2n + 5$ වේ.

නිදසුන 2

සාධාරණ පදය වන $T_n = 56 - 4n$ වූ සංඛ්‍යා රටාවේ

i. මුල් පද තුන ලියන්න.
ii. 12 වන පදය සොයන්න.
iii. 0 මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පදයක් වන බව පෙන්වන්න.
iv. 18 මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පදයක් නොවන බව පෙන්වන්න.

i. සාධාරණ පදය, $T_n = 56 - 4n$ බැවින්

$n = 1$ වූ විට පළමුවන පදය, $T_1 = 56 - (4 \times 1) = 56 - 4 = 52,$

$n = 2$ වූ විට දෙවන පදය, $T_2 = 56 - (4 \times 2) = 56 - 8 = 48,$

$n = 3$ වූ විට තුන්වන පදය, $T_3 = 56 - (4 \times 3) = 56 - 12 = 44,$

$\therefore$ රටාවේ මුල් පද තුන 52, 48, 44 වේ.

ii. 12 වන පදය $= 56 - 4 \times 12$
$= 56 - 48$
$= 8$

iii. 0 සංඛ්‍යා රටාවේ පදයක් නම්, කිසියම් n සඳහා

$56 - 4n = 0$ විය යුතු ය.

$56 - 4n + 4n = 4n$ (දෙපසට ම $4n$ එකතු කිරීම)

$$\frac{56}{4} = \frac{4n}{4}$$

$14 = n$

$n = 14$ $\therefore$ රටාවේ 14 වන පදය 0 වේ.

එනම්, 0 මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පදයක් වේ.

iv. 18 රටාවේ පදයක් නම්, කිසියම් n සඳහා $56 - 4n = 18$ විය යුතුයි.

එවිට $56 - 4n + 4n = 18 + 4n$

$56 - 18 = 18 - 18 + 4n$

$38 = 4n$

$9\frac{1}{2} = n$

18 රටාවේ පදයක් නම් n හි අගය ධන පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් විය යුතුයි. $n = 9\frac{1}{2}$ නිසා 18 මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පදයක් නොවේ.

1.1 අභ්‍යාසය

1. වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය	පළමුවන පදය ($n = 1$ ආදේශයෙන්)	දෙවන පදය ($n = 2$ ආදේශයෙන්)	තුන්වන පදය ($n = 3$ ආදේශයෙන්)	සංඛ්‍යා රටාවේ මුල් පද තුන
$3n + 2$	$(3 \times 1) + 2 = 5$	$(3 \times 2) + 2 = 8$	$(3 \times 3) + 2 = 11$	5, 8, 11
$5n - 1$	$(5 \times 1) - 1 = 4$	....	....	..., ..., ...
$2n + 5$	....	....	....	..., ..., ...
$20 - 2n$	....	....	....	..., ..., ...
$50 - 4n$	....	....	....	..., ..., ...
$35 - n$	....	....	....	..., ..., ...

2. සංඛ්‍යා රටාවක, සාධාරණ පදය $4n - 3$ වේ. එම රටාවේ

i. මුල් පද තුන ලියන්න.
ii. 12 වන පදය සොයන්න.
iii. 97 වන්නේ කී වැනි පදය ද?
iv. 75 මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පදයක් නොවන බව පෙන්වන්න.

3. n වන පදය $7n + 1$ වූ සංඛ්‍යා රටාවේ

i. මුල් පද තුන ලියන්න.
ii. 5 වන පදය සොයන්න.
iii. 36 වන්නේ කී වැනි පදය ද?
iv. $n + 1$ වන පදය n ඇසුරෙන් දක්වන්න.

4. සාධාරණ පදය $T_n = 50 - 7n$ වූ සංඛ්‍යා රටාවේ

i. මුල් පද තුන ලියන්න.
ii. 10 වන පදය සොයන්න.
iii. $n + 1$ වන පදය n ඇසුරෙන් දක්වන්න.
iv. 7 වන පදයෙන් පසුව ලැබෙන පද සෘණ සංඛ්‍යා බව පෙන්වන්න.

1.2 සංඛ්‍යා රටාවක සාධාරණ පදය (T_n) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම

ඉහත කොටසේ දී සාධාරණ පදය වන T_n සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී තිබුණි. මෙහිදී, T_n සඳහා n ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම අපගේ අරමුණයි. එවිට, අනුක්‍රමයක යම් පදයක් කවරක්දැයි යන්න එම ප්‍රකාශනය භාවිතයෙන් පහසුවෙන් සෙවිය හැකි ය. මෙසේ ප්‍රකාශනයක් ලබා ගත හැකි ආකාරය නිදසුනක් මගින් විමසා බලමු.

5, 11, 17, 23, ... යන පොදු අන්තරයක් සහිත අනුක්‍රමයේ 80 වන පදය සෙවිය යුතු යැයි සිතමු. එනම්, T_{80} සෙවිය යුතු ය. ඒ සඳහා, පහත වගුවේ දැක්වෙන රටාව නිරීක්ෂණය කරන්න.

n	T_n	පොදු අන්තරය වන 6 හා n ඇසුරෙන් T_n ලිවිය හැකි ආකාරය
1	5	$6 \times 1 - 1$ හෝ $5 + 0 \times 6$
2	11	$6 \times 2 - 1$ හෝ $5 + 1 \times 6$
3	17	$6 \times 3 - 1$ හෝ $5 + 2 \times 6$
4	23	$6 \times 4 - 1$ හෝ $5 + 3 \times 6$
5	29	$6 \times 5 - 1$ හෝ $5 + 4 \times 6$

ඉහත වගුවේ තුන්වන තීරයේ දැක්වෙන $6 \times 1 - 1$, $6 \times 2 - 1$, $6 \times 3 - 1$ ආදි ප්‍රකාශන එසේ ලියන ලද්දේ ඇයි දැයි යන්න ඔබට ගැටලුවක් වූවා විය හැකි ය. විශේෂයෙන් ම, 1ක් අඩු කිරීමට හේතුව කුමක් ද යන්න අපැහැදිලි වූවා විය හැකි ය.
එය මෙසේ පැහැදිලි කළ හැකි ය.

දී ඇති 5, 11, 17, 23, ... අනුක්‍රමයේ පොදු අන්තරය 6 නිසා, මුලින් ම දී ඇති අනුක්‍රමයත් ඊට පහළින් 6හි ගුණාකාර කිහිපයකුත් ලියමු.

5, 11, 17, 23, 29, ...

6, 12, 18, 24, 30, ...

6හි ගුණාකාරවලින් 1 බැගින් අඩු වී, දී ඇති අනුක්‍රමය ලැබෙන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. එනම්,
අනුක්‍රමයේ 1 වන පදය = 6හි පළමු ගුණාකාරය −1
අනුක්‍රමයේ 2 වන පදය = 6හි දෙවන ගුණාකාරය −1
අනුක්‍රමයේ 3 වන පදය = 6හි තුන්වන ගුණාකාරය −1

ආදි වශයෙන් ලිවිය හැකි ය.

ඒ අනුව,
අනුක්‍රමයේ n වන පදය = 6හි n වන ගුණාකාරය − 1

$$\therefore \; T_n = 6n - 1$$

ඒ අනුව, T_{80} වන්නේ $6 \times 80 - 1 = 479$ යි. එනම්,

$T_{80} = 6 \times 80 - 1 = 479.$

මේ අනුව, 80 වන පදය 479 වේ.
තව ද මෙම අනුක්‍රමය සඳහා සාධාරණ පදය වන T_n සඳහා ප්‍රකාශනය වන
$T_n = 6n - 1$ ලෙස ඉහත දී ලබා ගෙන ඇත.

මෙම සූත්‍රය භාවිතයෙන් ඕනෑ ම පදයක් සෙවිය හැකි ය. නිදසුනක් ලෙස, දී ඇති අනුක්‍රමයේ 24 වන පදය සෙවීම සඳහා මෙහි $n = 24$ ආදේශ කළ යුතු ය. එවිට,

$T_{24} = 6 \times 24 - 1 = 143$

එමනිසා, අනුක්‍රමයේ 24 වන පදය 143 වේ.

තවත් නිදසුනක් සලකා බලමු.

නිදසුන 1

මුල් පද හතර 15, 19, 23, 27 වන පොදු අන්තරයක් සහිත අනුක්‍රමයේ n වන පදය වන T_n සඳහා ප්‍රකාශයක් සොයමු.

මෙහි පොදු අන්තරය $= 19 - 15 = 4$ වේ. දී ඇති අනුක්‍රමයේ මුල් පද කිහිපයත්, ඊට පහළින් 4හි ගුණාකාර කිහිපයකුත් (ධන නිඛිලමය ගුණාකාර) ලියමු.

$$\begin{array}{c} 15, 19, 23, 27, \ldots \\ 4, 8, 12, 16, \ldots \end{array}$$

සෑම 4හි ගුණාකාරයකට ම 11 බැගින් එකතු වීමෙන් දී ඇති අනුක්‍රමය ලැබෙන බව පැහැදිලි ය. ඒ අනුව, පොදු පදය වන T_n සඳහා වන සූත්‍රය

$T_n = 4n + 11$

මගින් ලැබේ. මෙම සූත්‍රය භාවිතයෙන් 100 වන පදය සොයමු.

$T_{100} = 4 \times 100 + 11 = 411$

දැන් පොදු අන්තරය ඍණ අගයක් වන, එනම් අඩු වන පදවලින් සමන්විත වන අනුක්‍රමයක් සලකා බලමු.

නිදසුන 2

මුල් පද හතර 10, 7, 4, 1 වන පොදු අන්තරයක් සහිත අනුක්‍රමයේ n වන පදය වන T_n සඳහා ප්‍රකාශනයක් සොයමු.

10, 7, 4, 1, ... යන අනුක්‍රමයේ පොදු අන්තරය $= 7 - 10 = -3$ වේ.
එමනිසා, -3 හි ගුණාකාර (නිඛිලමය) හා දී ඇති අනුක්‍රමයේ පද එකක් යටින් එකක් ලියමු.

10, 7, 4, ...
$-3, -6, -9, \ldots$
සෑම -3හි ගුණාකාරයට ම 13 බැගින් එකතු වීමෙන් අනුක්‍රමයේ පද ලැබෙන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. එමනිසා,

$T_n = -3n + 13$

ලෙස (එසේත් නැති නම්, මුලින් ධන පදයක් ලැබෙන පරිදි $T_n = 13 - 3n$ ලෙස) මෙහි පොදු පදය ලිවිය හැකි ය.

නිදසුනක් ලෙස, මෙම අනුක්‍රමයේ 30 වන පදය සෙවීම සඳහා $n = 30$ ආදේශ කළ යුතු ය. එවිට,

$T_{30} = -3 \times 30 + 13 = -77$

ලෙස ලැබේ. එමනිසා, 30 වන පදය -77 වේ.

1.2 අභ්‍යාසය

1. පහත වගුව අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කර, එය සම්පූර්ණ කරන්න.

රටාව	අනුයාත පද දෙකක් අතර වෙනස	රටාව ගොඩනැගීමට සම්බන්ධ වන ගුණාකාරය
5, 8, 11, 14,...	$8 - 5 = 3$	3
10, 17, 24, 31, ...		
$2\frac{1}{2}, 4, 5\frac{1}{2}, 7, \ldots$		
20, 17, 14, 11, ...		
50, 45, 40, 35, ...		
0.5, 0.8, 1.1, 1.4, ...		

2. 10, 17, 24, 31, ... යන සංඛ්‍යා රටාව ඇසුරෙන් වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

පද අනුපිළිවෙළ	පදය	රටාව ගොඩනැගී ඇති ආකාරය
1 වන පදය	10	$7 \times 1 + \ldots$
2 වන පදය	17	$7 \times 2 + \ldots$
3 වන පදය	24	.... + ...
4 වන පදය	31	.... + ...
n වන පදය	....	.... + ... = ...

3. පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

a. 1, 4, 7, 10, ...

b. 1, 7, 13, 19, ...

c. 9, 17, 25, 33, ...

d. 4, 10, 16, 22, ...

e. 22, 19, 16, 13, ...

f. 22, 20, 18, 16, ...

1.3 සංඛ්‍යා රටා ඇතුළත් ගැටලු විසඳීම

දී ඇති තොරතුරු මගින් ගොඩනගා ගන්නා සංඛ්‍යා රටා යොදා ගනිමින් විවිධ ගණිත ගැටලු විසඳා ගත හැකි ය.

නිදසුන 1

දුර දිවීම පුහුණු වන ක්‍රීඩකයෙක් දිනපතා පුහුණුවීම්වල යෙදෙයි. ඔහු මීටර 500ක දුරක් පළමු දිනයේ දිවූ අතර, ඉන් පසු සෑම දිනක ම පෙර දිනට වඩා මීටර 100ක් බැගින් වැඩිපුර දිව්වේ ය.

i. මුල් දින තුනේ දුවන ලද දුර වෙන වෙන ම ලියන්න.
ii. n වන දිනයේ දී දුවන ලද දුර සඳහා සාධාරණ පදය (T_n) සොයන්න.
iii. 20 වන දිනයේ දී ඔහු දුවන දුර සොයන්න.
iv. ඔහු 3 kmක දුරක් දුවන්නේ කී වැනි දිනයේ ද?

i. පළමුවන දින දුවන දුර = 500 m
දෙවන දින දුවන දුර = 500 m + 100 m = 600 m
තුන්වන දින දුවන දුර = 500 m + 100 m + 100 m = 700 m

සංඛ්‍යා රටාවේ මුල් පද තුන 500, 600, 700.

ii. දිව යන දුර දැක්වෙන සංඛ්‍යා රටාව අනුව, එය ගොඩනැගෙන්නේ 100 ගුණාකාරවලිනි.
∴ සාධාරණ පදය, $T_n = 100n + 400$

iii. 20 වන දිනයේ දුවන දුර, 20 වන පදයෙන් දැක්වෙන බව පැහැදිලි ය.
∴ සංඛ්‍යා රටාවේ විසිවන පදය, $T_{20} = (100 \times 20) + 400$
$= 2000 + 400$
$= 2400$ m
$= 2.4$ km

∴ 20 වන දිනයේ දුවන දුර 2.4 km

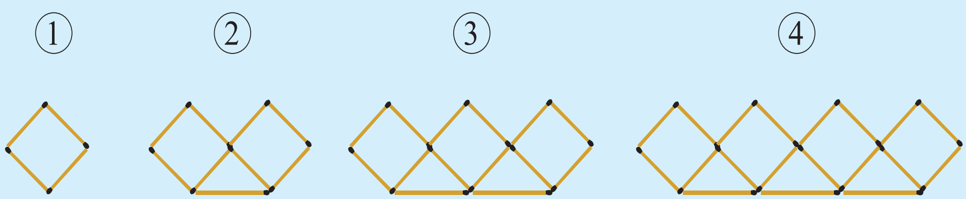
iv. 3 km = 3000 m

3000 mක් දිව යන්නේ n වන දිනයේ දී යයි ගනිමු.
එවිට; $100n + 400 = 3000$
$100n + 400 - 400 = 3000 - 400$
$100\,n = 2600$
$\therefore\ n = \dfrac{2600}{100}$
$= 26$

∴ කිලෝමීටර 3ක් දිව යන්නේ 26 වන දිනයේ දී ය.

1.3 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන්නේ ගිනිකූරුවලින් තනන ලද රටාවකි.



ඉහත රටාව ඇසුරෙන් පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

රූපයේ අංකය	1	2	3	4
මුළු ගිනිකූරු ගණන	....	9	....	....

i. මෙම රටාවේ 20 වන රූපය ගොඩනැඟීමට අවශ්‍ය වන ගිනිකූරු ගණන සොයන්න.
ii. ගිනිකූරු 219ක් අවශ්‍ය වන්නේ මෙම රටාවේ කී වැනි රූපය සම්පූර්ණයෙන් ම ගොඩනැඟීමට ද?
iii. ගිනිකූරු 75කින් උපරිම ගණන යොදාගනිමින් මෙම රටාවේ රූපයක් තැනූ විට 1ක් ඉතිරි වන බව පෙන්වන්න.

2. කාර්මිකයෙක් යකඩ කම්බි පාස්සා සාදන ගේට්ටුවක් සඳහා මීටර 5ක් දිග කම්බිකූරුවලින් එකිනෙකට වෙනස් ප්‍රමාණයේ කැබලි කපා ගනියි. කුඩා ම කැබැල්ල 15 cm වන අතර අනෙක් සෑම කැබැල්ලක් ම අනුයාත කැබලි දෙකක් අතර වෙනස 10 cm වන ලෙස කපනු ලැබේ.

i. කපන ලද දිගින් අඩු ම කැබලි තුනේ දිග අනුපිළිවෙළට ලියන්න.
ii. කුඩා ම කැබැල්ලේ සිට දිග අනුව ආරෝහණ පිළිවෙළට ගත් විට 20 වන කැබැල්ලේ දිග සොයන්න.
iii. දිග අනුව ආරෝහණ පිළිවෙළට සකස් කළ විට 50 වන කැබැල්ල කපා ගැනීමට 5m දිග කම්බි කූර ප්‍රමාණවත් නොවන බව පෙන්වන්න.

3. පාසලේ පැවැත්වූ වාර්ෂික ඉතිරි කිරීමේ දිනයේ දී යෙස්මි හා ඉඳුනි මුලින් ම රුපියල් 100 බැගින් දමා කැටයක මුදල් ඉතිරි කිරීමට ආරම්භ කළහ. ඉන් පසු ඔවුහු සතියකට වරක් කැටයට මුදල් දමති. යෙස්මි රුපියල් 10ක් ද ඉඳුනි රුපියල් 5ක් ද බැගින් නොවරදවා ම නියමිත දිනයේ දී කැටයට දමයි.

i. පස්වන සතියේ යෙස්මි සතු කැටයේ ඇති මුදල කීයක් වේ ද?
ii. දහවන සතියේ ඉඳුනි සතු කැටයේ ඇති මුදල කීය ද?
iii. සති 50කට පසු ඔවුන්ගේ කැට විවෘත කර ඒවායේ ඇති මුදල් පරීක්ෂා කරන ලදි. යෙස්මි ඉතිරි කර ඇති මුදල ඉඳුනි ඉතිරි කර ඇති මුදලට වඩා කීයකින් වැඩි ද?

4. නාට්‍ය සන්දර්ශනයක් සඳහා එළිමහන් පිට්ටනියක ආසන පිළියෙල කර තිබුණේ එහි මුල් ම පේළියේ ආසන 9ක් ද දෙවන පේළියේ ආසන 12ක් ද තුන්වන පේළියේ ආසන 15ක් ද වන ලෙස රටාවකට ය. එලෙස එම රටාවට පේළි 15ක් සාදා තිබුණි.

i. මුල් ම පේළි පහේ මුළු ආසන ගණන කීය ද?
ii. 15 වන පේළියේ ඇති ආසන ගණන කීය ද?
iii. මෙම රටාවට මුල් ම පේළියේ ඇති ආසන ගණන මෙන් හතර ගුණයක ආසන සංඛ්‍යාවක් 10 වන පේළියේ ඇති බව පෙන්වන්න.
iv. ආසන 51ක් ඇත්තේ කී වැනි පේළියේ ද?

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන්නේ සංඛ්‍යා රටා කිහිපයක සාධාරණ පදයි.

(a) $3n - 5$ (b) $6n + 5$ (c) $6n - 5$

එම එක් එක් සංඛ්‍යා රටාවේ,

i. මුල් පද තුන ලියන්න.
ii. 20 වන පදය සොයන්න.
iii. $n - 1$ වන පදය n ඇසුරෙන් සොයන්න.

2. පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යා රටාවල සාධාරණ පදය සොයන්න.

i. $-3, 1, 5, 9, \ldots$ **ii.** $0, 4, 8, 12, \ldots$

iii. $1\frac{1}{2}, 2, 2\frac{1}{2}, \ldots$ **iv.** $-6, -3, 0, 3, \ldots$

3. 42, 36, 30, 24, ... සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $6(8 - n)$ බව පෙන්වන්න.

4. උදිත පෞද්ගලික ආයතනයක රැකියාව කරයි. ඔහුගේ ආරම්භක මාසික වැටුප වූයේ රුපියල් 25 000කි. දෙවැනි අවුරුද්ද ආරම්භයේ සිට වාර්ෂිකව ඔහුට රු 2400 ක වැටුප් වැඩිවීම හිමි වේ.

i. දෙවැනි අවුරුද්ද ආරම්භයේ ඔහුගේ මාසික වැටුප කීය ද?
ii. මුල් වසර තුනෙහි උදිතගේ මාසික වැටුප්වල අගයයන් වෙන වෙන ම ලියන්න.
iii. n වන වසරේ වැටුප දැක්වෙන ප්‍රකාශයක් n ඇසුරෙන් දක්වන්න.
iv. පස්වන වසරේ දී ඔහුගේ මාසික වැටුප ඉහත (iii) දී ලබාගත් ප්‍රකාශනය ඇසුරෙන් සොයන්න.

සාරාංශය

- පොදු අන්තරය = පළමු පදය හැර ඕනෑම පදයක් − ඊට පෙර පදය
- අනුක්‍රමයක සාධාරණ පදය T_n මගින් දැක්වේ.
- සාධාරණ පදය දන්නේ නම් ඉතිරි පදය සෙවිය හැකි ය.

2 ද්විමය සංඛ්‍යා

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- ද්විමය සංඛ්‍යා හඳුනාගැනීමට.
- දශමය සංඛ්‍යාවක් ද්විමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට
- ද්විමය සංඛ්‍යාවක් දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට
- ද්විමය සංඛ්‍යා එකතු කිරීමට හා අඩු කිරීමට
- ද්විමය සංඛ්‍යා භාවිත වන අවස්ථා හඳුනා ගැනීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

හැඳින්වීම

හින්දු අරාබි ක්‍රමයේ දී, එනම් අප සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කරන ක්‍රමයේ දී, සංඛ්‍යා ලියා දක්වන ආකාරය නැවත මෙසේ මතකයට නගා ගනිමු.

නිදසුනක් ලෙස, 3 725 යන සංඛ්‍යාව සලකමු. අප මින්පෙර ශ්‍රේණිවල දී උගත් දෑ අනුව, 3 725හි

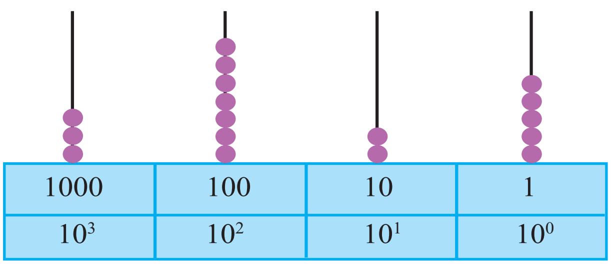
5න් දැක්වෙන්නේ 1 ඒවා (එනම්, 10^0 ඒවා) ගණනයි.

2න් දැක්වෙන්නේ 10 ඒවා (එනම්, 10^1 ඒවා) ගණනයි.

7න් දැක්වෙන්නේ 100 ඒවා (එනම්, 10^2 ඒවා) ගණනයි.

3න් දැක්වෙන්නේ 1 000 ඒවා (එනම්, 10^3 ඒවා) ගණනයි.

මෙම කරුණු, පහත ආකාරයේ ගණක රාමුවක් භාවිතයෙන් ද දැක්විය හැකි ය.



මෙම 3 725 යන සංඛ්‍යාව 10 බල ඇසුරෙන් මෙසේ ද ලිවිය හැකි බව හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.

$$3\ 725 = 3 \times 1000 + 7 \times 100 + 2 \times 10 + 5 \times 1$$

එනම්, $3\ 725 = 3 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 5 \times 10^0$

තවත් නිදසුනක් ලෙස, 603 ගත හොත්,

$$603 = 6 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 3 \times 10^0$$

ලෙස ලියා දැක්විය හැකි ය.

අප විසින් සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කෙරෙන හින්දු අරාබි ක්‍රමයේ දී, සංඛ්‍යාවක එක් එක් ස්ථානයේ අගය (එනම් ස්ථානීය අගය) 1, 10, 100, 1000 ආදි 10යේ බලවලින් දැක්වේ. තව ද මෙම ක්‍රමයේ දී සංඛ්‍යා ලියා දැක්වීමට 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 යන සංඛ්‍යාංක 10 යොදා ගැනේ. මෙසේ සංඛ්‍යාංක 10ක් යොදාගනිමින් හා එක් එක් ස්ථානයේ අගය 10යේ බලවලින් දක්වමින් සංඛ්‍යා දැක්වීම 'දහයේ පාදයෙන්' සංඛ්‍යා ලියා දැක්වීම ලෙස හැඳින්වේ. එසේ ම, විශේෂයෙන් සංඛ්‍යා පාද පිළිබඳ හැදෑරීමේ දී, මෙම සංඛ්‍යා **'දශමය සංඛ්‍යා'** ලෙස ද හැඳින්වේ.

සටහන:
- 'දශමය සංඛ්‍යා' යන්න 'දශම සංඛ්‍යා' සමඟ පටලවා නොගත යුතු ය.
- $10^0 = 1$ වන සේ ම ඕනෑ ම පාදයක බින්දුවේ බලය එක වේ.

  ඒ අනුව $2^0 = 1$ වේ.

2.1 ද්විමය ආකාරයෙන් සංඛ්‍යා දැක්වීම

සංඛ්‍යා ලියා දැක්වීමට 10 හැර වෙනත් පාද ද භාවිත කළ හැකි ය. නිදසුනක් ලෙස, 0 හා 1 යන සංඛ්‍යාංක දෙක පමණක් යොදා ගනිමින් හා එක් එක් ස්ථානයේ අගය දෙකේ බලවලින් දක්වමින් 'දෙකේ පාදයෙන්' සංඛ්‍යා ලියා දැක්විය හැකි ය. ඒ සඳහා මුලින් ම දෙකේ බල කිහිපයක් හඳුනා ගනිමු.

$2^0 = 1$	$2^5 = 32$
$2^1 = 2$	$2^6 = 64$
$2^2 = 4$	$2^7 = 128$
$2^3 = 8$	$2^8 = 256$
$2^4 = 16$	$2^9 = 512$

මේ ආදි වශයෙන් දෙකේ බල ගණනය කරමින් ලිවිය හැකි ය.

දෙකේ පාදයෙන් සංඛ්‍යා ලියා දැක්විය හැකි ආකාරය පැහැදිලි කිරීම සඳහා දහයේ පාදයෙන් දැක්වෙන 13 යන සංඛ්‍යාව නිදසුනක් ලෙස සලකමු. 13 යන්න දෙකේ බලවල එකතුවක් ලෙස ලිවිය හැකි ආකාරය විමසා බලමු.

දෙකෙහි මුල් බල කිහිපය වන්නේ

1, 2, 4 හා 8 යි.

මෙම බල ඇසුරෙන්,

$$13 = 8 + 4 + 1$$

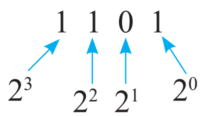
එනම්, $13 = 2^3 + 2^2 + 2^0$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

එනම්, $13 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

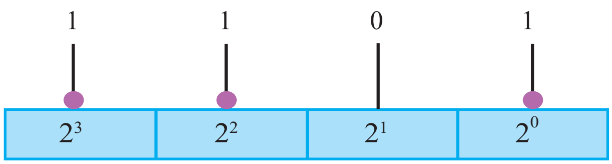
ලෙස ලිවිය හැකි ය. මෙහි, 2^3 න් පටන් ගෙන, 2^2, 2^1 හා 2^0 යන බල සියල්ල ම දක්වා ඇත. නිදසුනක් ලෙස, මෙහි 2^3 බලය ඇති නිසා එය 1×2^3 ලෙසත් 2^1 බලය නොමැති නිසා එය 0×2^1 ලෙසත් ලියා දක්වා ඇත. දෙකේ පාදයෙන් සංඛ්‍යා ලිවීමේ දී 0 හා 1 යන සංඛ්‍යාංක පමණක් යොදා ගන්නා බව සිහි තබාගෙන, මෙම 13 යන සංඛ්‍යාව, දෙකේ පාදයෙන් මෙසේ ලියා දැක්විය හැකි ය.

1101

මෙහි ඇති 0 හා 1 සංඛ්‍යාංක පහත පරිදි විස්තර කළ හැකි ය.



එය ගණක රාමුවක් ඇසුරෙන් ද මෙසේ දැක්විය හැකි ය.



මෙහි දී 1101 යන්න දෙකේ පාදයෙන් ලියා ඇති බව දැක්වීම සඳහා $1101_{\text{දෙක}}$ ලෙස, සංඛ්‍යාවට දකුණු පසින් පහළට වන්නට කුඩාවට දෙක ලිවීම සාමාන්‍යයෙන් සිදු කෙරේ. එසේ ම, දෙකේ පාදයෙන් හා දහයේ පාදයෙන් ලියා ඇති සංඛ්‍යා වෙන් වෙන්ව හඳුනාගැනීම පහසු වීම සඳහා, දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යාවන්හි ද දකුණු පසින් කුඩාවට දහය ලෙස මෙම පාඩමේ, අවශ්‍ය තැන්හිදී, ලියා දැක්වෙනු ඇත. නිදසුනක් ලෙස, $603_{\text{දහය}}$ ලෙස දැක්වෙන්නේ අප සාමාන්‍යයෙන් හඳුනන දහයේ පාදයෙන් ලියා ඇති 603යි.

තවත් නිදසුනක් සලකා බලමු. දහයේ පාදයෙන් ලියා ඇති $20_{\text{දහය}}$ යන්න දෙකේ පාදයෙන් ලියමු.

මේ සඳහා, 2හි බල පිළිබඳ මතකයෙන්,

$$\begin{aligned} 20 &= 16 + 4 \\ &= 2^4 + 2^2 \\ &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \end{aligned}$$

ලෙස ලිවිය හැකි ය.

එමනිසා,

$$20_{\text{දහය}} = 10100_{\text{දෙක}}$$

ලෙස ලිවිය හැකි ය.

මෙහි දී ඉතා වැදගත් දෙයක් කිව යුතු ය. ඕනෑ ම සංඛ්‍යාවක්, $2^0, 2^1, 2^2$ ආදි දෙකෙහි බලවල එකතුවක් ලෙස (එක් බලයක් එක් වරක් පමණක් යොදා ගනිමින්) ලිවිය හැක්කේ එක් ආකාරයකට පමණි. නිදසුනක් ලෙස, 20 යන්න $16 + 4$ ලෙස ලිවිය හැකි ය. ඒ අනුව, $20 = 2^4 + 2^2$ වේ. එනම් 20 දෙකෙහි වෙනස් බල දෙකක එකතුවක් ලෙස ලියා ඇත. එය, වෙනත් ආකාරයකට වෙනස් දෙකේ බලවල එකතුවක් ලෙස ලිවිය නොහැකි ය. එසේ ලිවීමට ඔබ උත්සාහ කළහොත් එසේ ලිවිය නොහැකි බව ඔබට ඒත්තු යනු ඇත. එසේ ම, ඕනෑ ම සංඛ්‍යාවක් දෙකේ බලවල එකතුවක් ලෙස ලිවිය හැකි ය. විවිධ සංඛ්‍යා දෙකේ බලවලින් ලිවීමෙන් ඔබට මෙය වටහා ගත හැකි වනු ඇත.

ඇත්ත වශයෙන් ම, දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යාවක් දෙකේ පාදයෙන් දැක්වීමේ දී ඉහත අනුගමනය කළ ක්‍රමය, එනම් දෙකේ බලවල එකතුවක් ලෙස ලිවීම, එතරම් නිශ්චිත ක්‍රමයක් ලෙස ගත නොහැකි ය. එයට හේතුව සමහර විශාල සංඛ්‍යා එසේ එකතුවක් ලෙස ලිවිය හැකි ආකාරය සිතා ගැනීම අසීරු වීමයි. නිදසුනක් ලෙස, $3905_{\text{දහය}}$ යන්න දෙකේ කවර බලවලින් ලියන්නේ ද යන්න සිතා ගැනීම අසීරු විය හැකි ය. එමනිසා, ඕනෑ ම අවස්ථාවක දී යොදා ගත හැකි තවත් ක්‍රමයක් දැන් සලකා බලමු.

නිදසුනක් ලෙස, $22_{\text{දහය}}$ දෙකේ පාදයෙන් ලිවීම සඳහා මුලින් ම කළ යුත්තේ 22 දෙකෙන් බෙදීමයි. එවිට ඉතිරි වන ගණන ද සටහන් කර ගත යුතු ය.

$$\begin{array}{r|rll} 2 & 22 & & \\ \hline & 11 & \text{ඉතිරි} & 0 \end{array}$$

ඉන් පසු, 22 යන්න 2න් බෙදා ලැබෙන ලබ්ධිය වන 11 නැවත 2න් බෙදිය යුතු ය.

$$\begin{array}{r|rll} 2 & 22 & & \\ \hline 2 & 11 & \text{ඉතිරි} & 0 \\ \hline & 5 & \text{ඉතිරි} & 1 \end{array}$$

මෙසේ, ලබ්ධිය 2න් නැවත නැවත, ඉතිරිය ද දක්වමින්, බෙදිය යුතු ය. අවසානයේ දී ලබ්ධිය ලෙස 0 හා ශේෂය ලෙස 1 ලැබෙන තෙක් බෙදිය යුතු ය. සම්පූර්ණ බෙදීම පහත දැක්වේ.

$$\begin{array}{r|rll} 2 & 22 & & \\ \hline 2 & 11 & \text{ඉතිරි} & 0 \\ \hline 2 & 5 & \text{ඉතිරි} & 1 \\ \hline 2 & 2 & \text{ඉතිරි} & 1 \\ \hline 2 & 1 & \text{ඉතිරි} & 0 \\ \hline & 0 & \text{ඉතිරි} & 1 \end{array}$$

$$1\ 0\ 1\ 1\ 0_{\text{දෙක}}$$

මෙහි, කොටු කර දක්වා ඇති ඉතිරි අගයන්, අග සිට මුලට ලියා දැක්වූ විට අවශ්‍ය කරන දෙකේ පාදයෙන් දැක්වෙන සංඛ්‍යාව ලැබේ. එනම්,

$$22_{\text{දහය}} = 10110_{\text{දෙක}}$$

මෙසේ ලැබුණු දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යාව, ඉහත මුලින් සාකච්ඡා කළ 2හි බලවල එකතුවක් ලෙස ලිවීමෙන් සත්‍යාපනය කළ හැකි දැයි බලමු.

$$22 = 16 + 4 + 2 = 2^4 + 2^2 + 2^1 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

එනම් $22_{\text{දහය}} = 10110_{\text{දෙක}}$ ලෙස ලිවිය හැකි බව පැහැදිලි ය. මෙයින් අවශ්‍ය සත්‍යාපනය සිදු වේ.

නිදසුන 1

පහත එක් එක් සංඛ්‍යා දෙකේ පාදයෙන් ලියා දක්වන්න.

i. $32_{\text{දහය}}$

$$\begin{array}{r|r l}
2 & 32 & \\
2 & 16 & 0 \\
2 & 8 & 0 \\
2 & 4 & 0 \\
2 & 2 & 0 \\
2 & 1 & 0 \\
 & 0 & 1
\end{array}$$

$32_{\text{දහය}} = 100000_{\text{දෙක}}$

ii. $154_{\text{දහය}}$

$$\begin{array}{r|r l}
2 & 154 & \\
2 & 77 & 0 \\
2 & 38 & 1 \\
2 & 19 & 0 \\
2 & 9 & 1 \\
2 & 4 & 1 \\
2 & 2 & 0 \\
2 & 1 & 0 \\
 & 0 & 1
\end{array}$$

$154_{\text{දහය}} = 10011010_{\text{දෙක}}$

2.1 අභ්‍යාසය

පහත දැක්වෙන දශමය සංඛ්‍යා (දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යා), ද්විමය සංඛ්‍යාවලට (දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යාවලට) හරවන්න.

a. 4 **b.** 9 **c.** 16 **d.** 20 **e.** 29

f. 35 **g.** 43 **h.** 52 **i.** 97 **j.** 168

2.2 ද්විමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යා ලෙස දැක්වීම

ඉහත 2.1 කොටසේ දී දශමය සංඛ්‍යා ද්විමය සංඛ්‍යා ලෙස දක්වන ලදි. මෙම කොටසේ දී එහි විලෝමය, එනම් ද්විමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යා ලෙස දක්වන ආකාරය සලකා බලමු. මෙය ඉතා පහසුවෙන් සිදු කළ හැකි ය. නිදසුනක් ඇසුරෙන් එය හදාරමු.

ඉහත 2.1 කොටසේ දී 13 යන දශමය සංඛ්‍යාව දෙකේ පාදයෙන් ලියූ විට $1101_{\text{දෙක}}$ ලැබිණි. මෙහි 1, 1, 0 හා 1 යන සංඛ්‍යාංකවලින් දැක්වෙන්නේ මොනවාදැයි මතක් කර ගනිමු.

1	1	0	1
2^3 ඒවා ගණන	2^2 ඒවා ගණන	2^1 ඒවා ගණන	2^0 ඒවා ගණන

මේ අනුව, $1101_{දෙක}$ හි ඇති සියලු දෙකේ බලවල අගයන් එකතු කළ විට අවශ්‍ය දශමය සංඛ්‍යාව ලැබේ. එනම්,

$$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$$
$$= 8 + 4 + 1 = 13$$

ලෙස සුළු කළ විට අවශ්‍ය දශමය සංඛ්‍යාව වන 13 ලැබේ.

නිදසුන 1

$101100_{දෙක}$ දහයේ පාදයෙන් ලියා දක්වන්න.

මෙහි මුලින් ම දැක්වෙන සංඛ්‍යාංකයෙන් 2^5 දැක්වෙන බව මුලින් ම නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය. එවිට, 5 සිට දර්ශකය එකින් එක අඩු කරමින්, 2හි බල ලියා, අදාළ සංගුණකයෙන් ගුණ කොට එකතු කිරීමෙන් අවශ්‍ය සංඛ්‍යාව ලැබේ.

$$101100_{දෙක} = 1\times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$
$$= 2^5 + 2^3 + 2^2 = 32 + 8 + 4$$
$$= 44_{දහය}$$

එමනිසා, $101100_{දෙක}$ දහයේ පාදයෙන් ලියූ විට ලැබෙන්නේ $44_{දහය}$ යි.

සටහන: $44_{දහය}$ යන්න නැවත ද්විමය සංඛ්‍යාවකට පෙරළා, පිළිතුරේ නිවැරදි බව පරීක්ෂා කළ හැකි ය.

2.2 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන ද්විමය සංඛ්‍යා දහයේ පාදයට (දශමය සංඛ්‍යා බවට) හරවන්න.

a. $101_{දෙක}$ **b.** $1101_{දෙක}$ **c.** $1011_{දෙක}$ **d.** $1100_{දෙක}$ **e.** $11111_{දෙක}$

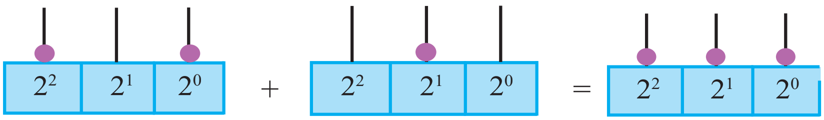
f. $100111_{දෙක}$ **g.** $110111_{දෙක}$ **h.** $111000_{දෙක}$ **i.** $111110_{දෙක}$ **j.** $110001_{දෙක}$

2.3 ද්විමය සංඛ්‍යා එකතු කිරීම

ද්විමය සංඛ්‍යා ගණක රාමුවක නිරූපණය කිරීමේ දී එක් ගණක කූරක තිබිය හැකි උපරිම ගණක ගණන 1 බැවින් සංඛ්‍යා ගොඩනැගීමේ දී කිසියම් ගණක කූරක ගණක දෙකක් යොදනු වෙනුවට, ඊට වම් පස ඇති කූරට එක් ගණකයක් යෙදිය යුතු ය.

ද්විමය සංඛ්‍යා දෙකක් එකතු කිරීම ගණක රාමු දෙකක් ඇසුරෙන් පැහැදිලි කර ගනිමු.

$101_{දෙක} + 10_{දෙක}$ සුළු කරමු.



$101_{දෙක}$ $10_{දෙක}$ $111_{දෙක}$

A *B* *C*

A හා *B* ගණක රාමු දෙකේ සංඛ්‍යා එකතුවෙන් ලැබෙන සංඛ්‍යාව, ගණක රාමුවක දක්වා එය *C* මගින් නිරූපණය කරමු. ගණක රාමු දෙකේ

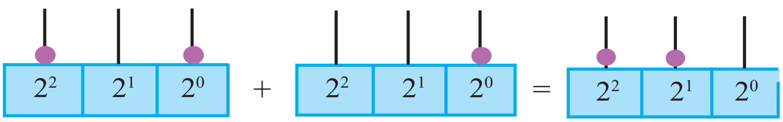
2^0 කුරුවල ඇති ගණකවල එකතුව 1 යි.

2^1 කුරුවල ඇති ගණකවල එකතුව 1 යි.

2^2 කුරුවල ඇති ගණකවල එකතුව 1 යි.

එබැවින් $101_{දෙක} + 10_{දෙක} = 111_{දෙක}$

දැන් $101_{දෙක} + 1_{දෙක}$ හි අගය ගණක රාමු ඇසුරෙන් ලබා ගනිමු.



A *B* *C*

A හි 2^0 කුරේ ගණකය හා *B* හි 2^0 කුරේ ගණකය *C* හි 2^0 කුරට දැමිය නොහැකි ය. ඊට හේතුව එහි ගණක 2ක් තිබිය නොහැකි වීමයි. ඒ වෙනුවට, ඊට වම් පස කුරට ගණක 1ක් දැමිය යුතුයි. එය *C* ගණක රාමුවේ 2^1 කුරෙහි දැක්වේ.

එබැවින් $101_{දෙක} + 1_{දෙක} = 110_{දෙක}$ වේ.

එය පහළට එකතු කළ විට මෙය තවදුරටත් පැහැදිලි වේ.

$$\begin{array}{r} 101_{දෙක} \\ +\quad 1_{දෙක} \\ \hline 110_{දෙක} \\ \hline\hline \end{array}$$

දකුණත් පස සිට වමත් පසට එකතු කිරීම; මුලින් ම
2^0 ඒවා 1 + 2^0 ඒවා 1 = 2^1 ඒවා 1 සහ 2^0 ඒවා 0
ඊළඟට 2^1 ඒවා 1 + 2^1 ඒවා 0 = 2^1 ඒවා 1.
අවසන් වශයෙන් 2^2 ඒවා 1 + 2^2 ඒවා 0 = 2^2 ඒවා 1.

නිදසුන 1

අගය සොයන්න.

i. $11101_{\text{දෙක}} + 1101_{\text{දෙක}}$

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 11\;\;1\;\;\;\;} \\ 11101_{\text{දෙක}} \\ +\;\;1101_{\text{දෙක}} \\ \hline 101010_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

ii. $1110_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}}$

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 11\;\;\;\;\;\;} \\ 1110_{\text{දෙක}} \\ +\;\;111_{\text{දෙක}} \\ \hline 10101_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

සටහන: දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා එකතු කිරීමේ දී

$$1_{\text{දෙක}} + 0_{\text{දෙක}} = 1_{\text{දෙක}}$$
$$1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} = 10_{\text{දෙක}}$$
$$1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} = 11_{\text{දෙක}}$$

ද වන බව නිරීක්ෂණය කරන්න.

2.3 අභ්‍යාසය

1. අගය සොයන්න.

a. $\begin{array}{r} 111_{\text{දෙක}} \\ +101_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

b. $\begin{array}{r} 10111_{\text{දෙක}} \\ +\;\;1011_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

c. $\begin{array}{r} 1011_{\text{දෙක}} \\ +\;\;11101_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

d. $11101_{\text{දෙක}} + 1110_{\text{දෙක}}$

e. $11011_{\text{දෙක}} + 11_{\text{දෙක}}$

f. $100111_{\text{දෙක}} + 11_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}}$

g. $11_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}} + 1111_{\text{දෙක}}$

h. $11110_{\text{දෙක}} + 1110_{\text{දෙක}} + 110_{\text{දෙක}}$

2. පහත දැක්වෙන එක් එක් එකතු කිරීම්වල හිස් කොටු තුළට සුදුසු ඉලක්කම යොදන්න.

a. $\begin{array}{r} 11_{\text{දෙක}} \\ +\,1\square_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\square1_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

b. $\begin{array}{r} 1\,10\,\square_{\text{දෙක}} \\ +\,\square1\,1_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\square100_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

c. $\begin{array}{r} 10\,0\,1_{\text{දෙක}} \\ +\;\square1\square_{\text{දෙක}} \\ \hline \square00\square0_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

d. $\begin{array}{r} 1\,1\,1\,0_{\text{දෙක}} \\ +\;\;1\square\square_{\text{දෙක}} \\ \hline 10\square0\,1_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

e. $\begin{array}{r} 1\,\square\,1\,\square_{\text{දෙක}} \\ +\;\;1\,\square\,1_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\square\,000_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

f. $\begin{array}{r} 1\,1\,\square\,1_{\text{දෙක}} \\ +1\,1\,1\,0_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\square\,\square\,1\square_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

2.4 ද්විමය සංඛ්‍යා අඩු කිරීම

ද්විමය සංඛ්‍යා එකතු කිරීමේ දී දකුණත් පස ස්ථානයේ එකතුව 2ක් වූ සැම විට ම ඒ වෙනුවට ඊට වමෙන් පිහිටි ස්ථානය එකක් වූ බව අපි දනිමු.

$$\begin{array}{rl} & 101_{\text{දෙක}} \\ + & 1_{\text{දෙක}} \\ \hline & \underline{\underline{110_{\text{දෙක}}}} \end{array} \qquad (\text{දකුණත් පස තීරුව } 1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} = 10_{\text{දෙක}})$$

දැන් $110_{\text{දෙක}} - 1_{\text{දෙක}}$ හි අගය සොයමු. ඉහත එකතු කිරීම අනුව පිළිතුර විය යුතු වන්නේ $101_{\text{දෙක}}$. එම පිළිතුර ලැබෙන ආකාරය පැහැදිලි කර ගනිමු.

$$\begin{array}{rccc} & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ & 1 & 1 & 0_{\text{දෙක}} \\ - & & & 1_{\text{දෙක}} \\ \hline & 1 & 0 & 1_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

දකුණත් පස මුල් ම තීරුවේ 0න් 1ක් අඩු කළ නොහැකි නිසා යාබද වමත් පස 2^1 තීරුවෙන් 1ක් ගනිමු. එවිට එහි අගය 2^0 තීරුවේ දී 2ක් වේ. එවිට 2න් 1ක් අඩු කළ විට 1 ලැබේ. 2^1 තීරුවේ දැන් ඇත්තේ 1 වෙනුවට 0කි.

එබැවින් $110_{\text{දෙක}} - 1_{\text{දෙක}} = 101_{\text{දෙක}}$ වේ.

නිදසුන 1

$$\begin{array}{rr} & 1101_{\text{දෙක}} \\ - & 111_{\text{දෙක}} \\ \hline & \underline{\underline{110_{\text{දෙක}}}} \end{array}$$

පිළිතුරේ නිවැරදිතාව $110_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}}$ මගින් බලමු.

$$110_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}} = \underline{\underline{1101_{\text{දෙක}}}}$$

සටහන: අඩු කිරීමෙන් පසු ලැබෙන පිළිතුරේ නිවැරදි බව, එකතු කිරීම මගින් පරීක්ෂා කිරීමට හුරු වීම ඉතා වැදගත් වේ.

2.4 අභ්‍යාසය

1. අගය සොයන්න.

a. $\begin{array}{r} 11_{\text{දෙක}} \\ -\ \ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$ **b.** $\begin{array}{r} 10_{\text{දෙක}} \\ -\ \ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$ **c.** $\begin{array}{r} 101_{\text{දෙක}} \\ -\ \ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$ **d.** $\begin{array}{r} 101_{\text{දෙක}} \\ -\ \ 11_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

e. $111_{\text{දෙක}} - 11_{\text{දෙක}}$ **f.** $110_{\text{දෙක}} - 11_{\text{දෙක}}$ **g.** $1100_{\text{දෙක}} - 111_{\text{දෙක}}$ **h.** $\begin{array}{r} 10001_{\text{දෙක}} \\ -\ \ 111_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

i. $\begin{array}{r} 100000_{\text{දෙක}} \\ -\ 11011_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$ **j.** $\begin{array}{r} 100011_{\text{දෙක}} \\ -\ 10001_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$ **k.** $11000_{\text{දෙක}} - 1111_{\text{දෙක}}$ **l.** $101010_{\text{දෙක}} - 10101_{\text{දෙක}}$

2.5 ද්විමය සංඛ්‍යා භාවිතය

ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ මූලික සංඛ්‍යාංක වන්නේ 0 හා 1 වේ. 0 හා 1න් දැක්වෙන අවස්ථා දෙක විදුලිය හා සම්බන්ධ කර ගනිමින් විද්‍යුත් පරිපථයකින් ධාරාව ලැබීම 1 ද නොලැබීම 0 ද ලෙස සලකා එය ද්විමය සංඛ්‍යා ලෙස ආදේශ කර ගෙන ඩිජිටල් උපකරණ සාදා ඇත.

ඒ අනුව ⊛ සංකේතය විදුලි ධාරාවක් ලැබීම ද ○ නොලැබීම ද වූ විට ⊛ ○ ○ ⊛ මගින් නිරූපණය වන්නේ $1001_{\text{දෙක}}$ යි. මෙම සංකල්පය යොදා ගනිමින් ගණකය හා පරිගණකය තුළ සංඛ්‍යා පිළිබඳ දත්ත ගබඩා කිරීම හා ගණනය කිරීම සිදු කරනු ලැබේ. එසේම, දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතිය ගොඩනැගූ ආකාරයට ම වෙනත් ඕනෑ ම පාදයක් යටතේ සංඛ්‍යා පද්ධතියක් ගොඩනැඟිය හැකි ය. එසේ වෙනත් පාදයක් යටතේ ගොඩනඟන ලද සංඛ්‍යා පද්ධති ඇසුරෙන් ද දත්ත ගබඩා කිරීම වැනි කාර්යයන් සඳහා යොදා ගැනේ.

සටහන: හතරේ පාදයෙන් සංඛ්‍යා පද්ධතියක් ගොඩනැගුව හොත් එහි භාවිත කළ හැකි මූලික සංඛ්‍යාංක වන්නේ 0, 1, 2 හා 3 පමණි.

ඒ අනුව $10_{\text{හතර}}$ වන්නේ $4_{\text{දහය}}$ යි.
පහේ පාදයෙන් නම් මූලික සංඛ්‍යාංක 0, 1, 2, 3 හා 4 වන අතර $10_{\text{පහ}}$ යනු $5_{\text{දහය}}$ යි.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. අගය සොයන්න.

a. $1101_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}} - 1011_{\text{දෙක}}$ **b.** $11111_{\text{දෙක}} - (101_{\text{දෙක}} + 11_{\text{දෙක}})$

c. $110011_{\text{දෙක}} - 1100_{\text{දෙක}} - 110_{\text{දෙක}}$

2. $1_{\text{දෙක}}$, $11_{\text{දෙක}}$, $111_{\text{දෙක}}$, $1111_{\text{දෙක}}$, $11111_{\text{දෙක}}$, $111111_{\text{දෙක}}$ යන එක් එක් සංඛ්‍යාවට 1කින් වැඩි ඊළඟ සංඛ්‍යා වෙන වෙන ම ලියන්න.

3. දහයේ පාදයේ 4^2 හි අගය දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වන්න.

4. **i.** $49_{\text{දහය}} - 32_{\text{දහය}}$ යන්න සුළු කර පිළිතුර දෙකේ පාදයට හරවන්න.

ii. $49_{\text{දහය}}$ හා $32_{\text{දහය}}$ යන්න මුලින් ම දෙකේ පාදයට හරවා ඉන්පසු අඩු කර, (i) කොටසේ පිළිතුර ම ලැබේ දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

සාරාංශය

- දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතියේ මූලික ඉලක්කම් 0 හා 1 වේ.
- ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ ස්ථානීය අගයයන් 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5 හා 2^6 ...ආදි වේ.

3 භාග

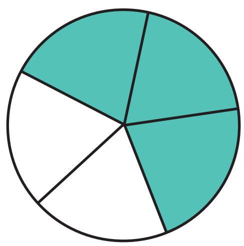
මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- 'න්' යෙදුම ඇතුළත් භාග සහිත ප්‍රකාශන සුළු කිරීමට
- වරහන් ඇතුළත් භාග සහිත ප්‍රකාශන සුළු කිරීමට
- BODMAS ක්‍රමය හඳුනාගැනීමට හා භාග ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

භාග

මීට ඉහත ශ්‍රේණිවල දී භාග පිළිබඳව අප උගෙන ඇති කරුණු සිහිපත් කර ගනිමු. පහත දැක්වෙන වෘත්තය සමාන කොටස් 5කට බෙදා, එයින් කොටස් තුනක් අඳුරු කොට දක්වා ඇත.



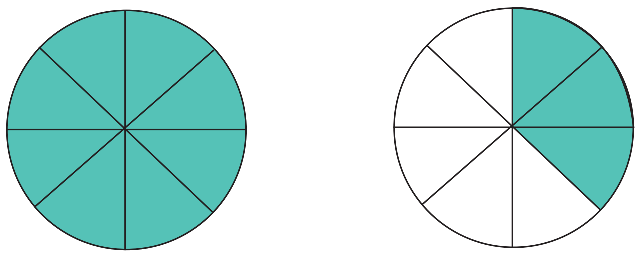
මෙම අඳුරු කොට ඇති පෙදෙස මුළු පෙදෙසෙන් $\frac{3}{5}$ ක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

වෘත්තයේ වර්ගඵලය ඇසුරෙන් ද මෙය ප්‍රකාශ කළ හැකි ය. එනම්, අඳුරු කොට ඇති වර්ගඵලය, රූපයේ මුළු වර්ගඵලයෙන් $\frac{3}{5}$ කි. මුළු වර්ගඵලය ඒකක එකක් ලෙස ගත හොත්, අඳුරු කොට ඇති වර්ගඵලය ඒකක $\frac{3}{5}$ ලෙස ද දැක්විය හැකි ය.

ඒකකයක් සමාන කොටස්වලට බෙදූ විට ඉන් කොටසක් හෝ කොටස් කිහිපයක් හෝ භාගයක් ලෙස දැක්විය හැකි ය. සමූහයකින් යම් කොටසක් ද භාගයක් ලෙස දැක්විය හැකි ය. නිදසුනක් ලෙස, පිරිමි ළමයි තුන් දෙනෙකු හා ගැහැනු ළමයි දෙදෙනකු සිටින පස් දෙනකුගෙන් යුත් කණ්ඩායමක් සැලකූ විට, පිරිමි ළමයි ගණන එම කණ්ඩායමෙන් $\frac{3}{5}$ ක් ලෙස දැක්විය හැකි ය. මෙහි දී, මුළු කණ්ඩායම ම එක් ඒකකයක් ලෙස සැලකුව හොත්, පිරිමි ළමයි $\frac{3}{5}$ ක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

බින්දුවත් එකත් අතර පවතින $\frac{3}{4}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}$ වැනි භාග, **නිත්‍ය භාග** ලෙස හැඳින්වෙන බව ඔබ මීට පෙර උගෙන ඇත.

මිශ්‍ර සංඛ්‍යා හා විෂම භාග පිළිබඳ මතකය ද අවදි කර ගනිමු. පහත දැක්වෙන රූපයේ ඇති සමාන වෘත්ත දෙකෙන් එක් රූපයක් සම්පූර්ණයෙනුත් අනෙකෙන් කොටස් තුනකුත් (සමාන කොටස්වලට බෙදා) අඳුරු කොට ඇත.



එක් වෘත්තයක් එක් ඒකකයක් ලෙස සැලකුව හොත් අඳුරු කොට ඇති භාගය වන්නේ $1 + \frac{3}{8}$ ය. මෙය කෙටියෙන් $1\frac{3}{8}$ ලෙස ලියා දැක්වේ. එය මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස දැක්වීමකි. ("මිශ්‍ර භාග" යන්නට "මිශ්‍ර සංඛ්‍යා" යන්න භාවිත වේ). මෙය $\frac{11}{8}$ ලෙස ද දැක්විය හැකි ය. එය විෂම භාගයක් ලෙස දැක්වීමකි. මෙම මිශ්‍ර සංඛ්‍යා හා විෂම භාග යන දෙක ම දක්වා ඇත්තේ එක් වෘත්තයක් ඒකකයක් ලෙස ගැනීමෙන් බව නැවත මතක් කර ගැනීම වැදගත් ය.

ඒ අනුව නිදසුන් ලෙස,

$1\frac{1}{2}, 3\frac{2}{5}, 2\frac{3}{7}$ යනු **මිශ්‍ර සංඛ්‍යා** කිහිපයකි.

$\frac{3}{2}, \frac{8}{5}, \frac{11}{4}$ යනු විෂම භාග කිහිපයකි. $\frac{3}{3}, \frac{5}{5}, \frac{1}{1}$ වැනි එකට සමාන වන භාග ද විෂම භාග ලෙස සැලකේ.

මිශ්‍ර සංඛ්‍යා විෂම භාග ලෙස නිරූපණය කිරීමටත්, විෂම භාග මිශ්‍ර සංඛ්‍යා ලෙස නිරූපණය කිරීමටත් ඔබ උගෙන ඇත.

ඒ අනුව,

i. $1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$ ද

ii. $\frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$ ද වේ.

භාගයක ලවයත්, හරයත් එක ම සංඛ්‍යාවකින් (ශුන්‍ය නොවන) ගුණ කිරීමෙන් හෝ බෙදීමෙන් පළමුවන භාගයට තුල්‍ය වූ භාගයක් ලබා ගත හැකි වේ.

නිදසුන් ලෙස,

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

$\frac{8}{12} = \frac{8 \div 4}{12 \div 4} = \frac{2}{3}$ දැක්විය හැකි ය.

භාග එකතු කිරීමේ දී සහ අඩු කිරීමේ දී හරයන් සමාන වන විට ඒවා සුළු කිරීම ඉතා පහසු ය. නිදසුන් ලෙස,

i. $\frac{1}{5} + \frac{4}{5} - \frac{2}{5}$

$$\frac{1}{5} + \frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \frac{1 + 4 - 2}{5}$$

$$= \underline{\underline{\frac{3}{5}}}$$

භාගවල හර අසමාන වන විට පොදු හරයක් ලැබෙන පරිදි තුල්‍ය භාග ලියනු ලැබේ. නිදසුනක් ලෙස,

ii. $\frac{1}{4} + \frac{2}{3} - \frac{5}{6}$

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{3} - \frac{5}{6} = \frac{1 \times 3}{4 \times 3} + \frac{2 \times 4}{3 \times 4} - \frac{5 \times 2}{6 \times 2}$$

$$= \frac{3}{12} + \frac{8}{12} - \frac{10}{12}$$

$$= \frac{3 + 8 - 10}{12}$$

$$= \underline{\underline{\frac{1}{12}}}$$

- භාග දෙකක් ගුණ කිරීමේ දී ලැබෙන භාගයේ ලවය, භාග දෙකේ ලවයන්ගේ ගුණිතය වේ. හරය; භාග දෙකේ හරයන්ගේ ගුණිතය වේ.

නිදසුන 1

$\frac{2}{5} \times \frac{1}{3}$

$$\frac{2}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{2 \times 1}{5 \times 3}$$

$$= \underline{\underline{\frac{2}{15}}}$$

නිදසුන 2

$1\frac{1}{3} \times 1\frac{3}{4}$

$$1\frac{1}{3} \times 1\frac{3}{4} = \frac{\cancel{4}^{1}}{3} \times \frac{7}{\cancel{4}_{1}} \quad \text{(මිශ්‍ර සංඛ්‍යා, විෂම භාග බවට පත් කිරීම)}$$

$$= \frac{7}{3}$$

$$= \underline{\underline{2\frac{1}{3}}}$$

- සංඛ්‍යා දෙකක ගුණිතය 1 වේ නම්, ඉන් එක් සංඛ්‍යාවක් අනෙක් සංඛ්‍යාවේ පරස්පරය ලෙස හැඳින්වේ.

ඒ අනුව,

$2 \times \frac{1}{2} = 1$ බැවින්

2 හි පරස්පරය $\frac{1}{2}$ ද $\frac{1}{2}$ හි පරස්පරය 2 ද වේ.

භාගයක ලවය හා හරය පිළිවෙළින් හරය හා ලවය ලෙස මාරු කර ලිවීමෙන් එම සංඛ්‍යාවේ පරස්පරය ලබාගත හැකි බව ඔබ උගෙන ඇත.

එනම්, $\frac{a}{b}$ හි පරස්පරය $\frac{b}{a}$ වේ (එසේ ම, $\frac{b}{a}$ හි පරස්පරය $\frac{a}{b}$ වේ).

- සංඛ්‍යාවක් තවත් සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම යනු පළමුවන සංඛ්‍යාව දෙවන සංඛ්‍යාවේ පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම බව 8 ශ්‍රේණියේ දී ඔබ උගෙන ඇත. එය නිදසුන් කිහිපයකින් පුනරීක්ෂණය කර ගනිමු.

නිදසුන 3

$\frac{4}{3} \div 2$

$$\frac{4}{3} \div 2 = \frac{\cancel{4}^{2}}{3} \times \frac{1}{\cancel{2}_{1}}$$

$$= \underline{\underline{\frac{2}{3}}}$$

නිදසුන 4

$1\frac{2}{7} \div 1\frac{1}{2}$

$$1\frac{2}{7} \div 1\frac{1}{2} = \frac{9}{7} \div \frac{3}{2}$$

$$= \frac{\cancel{9}^{3}}{7} \times \frac{2}{\cancel{3}_{1}}$$

$$= \underline{\underline{\frac{6}{7}}}$$

භාග පිළිබඳ උගත් කරුණු තවදුරටත් මතක් කර ගැනීම සඳහා පහත සඳහන් පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

1. පහත සඳහන් එක් එක් භාගය සඳහා තුල්‍ය භාග දෙක බැගින් ලියන්න.

i. $\frac{2}{3}$ **ii.** $\frac{4}{5}$ **iii.** $\frac{4}{8}$ **iv.** $\frac{16}{24}$

2. පහත සඳහන් එක් එක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව, විෂම භාගයක් ලෙස දක්වන්න.

i. $1\frac{1}{2}$ **ii.** $2\frac{3}{4}$ **iii.** $3\frac{2}{5}$ **iv.** $5\frac{7}{10}$

3. පහත සඳහන් එක් එක් විෂම භාගය, මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වන්න.

i. $\frac{7}{3}$ **ii.** $\frac{19}{4}$ **iii.** $\frac{43}{4}$ **iv.** $\frac{36}{7}$

4. අගය සොයන්න.

i. $\frac{3}{7}+\frac{2}{7}$ **ii.** $\frac{5}{6}-\frac{2}{3}$ **iii.** $\frac{7}{12}+\frac{3}{4}-\frac{2}{3}$

iv. $1\frac{1}{2}+2\frac{1}{4}$ **v.** $3\frac{5}{6}-1\frac{2}{3}$ **vi.** $1\frac{1}{2}+2\frac{1}{4}-1\frac{2}{3}$

5. සුළු කරන්න.

i. $\frac{1}{2}\times\frac{4}{7}$ **ii.** $\frac{2}{3}\times\frac{5}{8}\times\frac{3}{10}$ **iii.** $1\frac{3}{5}\times 2\frac{1}{2}$ **iv.** $3\frac{3}{10}\times 2\frac{1}{3}\times 4\frac{2}{7}$

6. පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාවේ පරස්පරය ලියන්න.

i. $\frac{1}{3}$ **ii.** $\frac{1}{7}$ **iii.** $\frac{3}{8}$ **iv.** 5 **v.** $2\frac{3}{5}$

7. සුළු කරන්න.

i. $\frac{6}{7}\div 3$ **ii.** $8\div\frac{4}{5}$ **iii.** $\frac{9}{28}\div\frac{3}{7}$ **iv.** $5\frac{1}{5}\div\frac{6}{7}$ **v.** $1\frac{1}{2}\div 2\frac{1}{4}$

3.1 'න්' යෙදුම ඇතුළත් භාග සහිත ප්‍රකාශන සුළු කිරීම

රුපියල් 100න් $\frac{1}{2}$ යනු රුපියල් 50 බව අපි දනිමු.

මෙය රුපියල් 100න් අඩක් බවත්, එය රු 100, 2න් බෙදීමෙන් ලබා ගත හැකි බවත් දනිමු.

එය රුපියල් $100 \div 2$ ලෙස ලිවිය හැකි වේ.

එනම්, රුපියල් $100 \times \frac{1}{2}$ වේ. (පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

ඒ අනුව 100න් $\frac{1}{2} = \overset{50}{\cancel{100}} \times \frac{1}{\cancel{2}} = 50$

ඉහත කරුණු අනුව 100න් $\frac{1}{2} = 100 \times \frac{1}{2}$ ලෙස ලිවිය හැකි වේ.

මේ ආකාරයට කිලෝග්‍රෑම් 20 න් $\frac{1}{5}$ ක් කොපමණ දැයි විමසමු.

මෙම ප්‍රමාණය, එනම් කිලෝග්‍රෑම් 20 සමාන කොටස් 5 ට බෙදා ඉන් කොටසක් වේ.

එය $20 \div 5$ ලෙස ලිවිය හැකි වේ.

එනම්, $20 \times \frac{1}{5}$ වේ. (පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

ඒ අනුව, $20 \div 5 = \overset{4}{\cancel{20}} \times \frac{1}{\cancel{5}} = 4$ වේ.

ඉහත කරුණු අනුව 20න් $\frac{1}{5} = 20 \times \frac{1}{5}$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

ඉහත අවස්ථා අනුව පෙනීයන්නේ 'න්' යෙදුම වෙනුවට 'ගුණිතය' යන ගණිත කර්මය භාවිත කළ හැකි බවයි.

රුපියල් 100න් $\frac{1}{2}$ = රුපියල් $100 \times \frac{1}{2}$

කිලෝග්‍රෑම් 20න් $\frac{1}{5}$ = කිලෝග්‍රෑම් $20 \times \frac{1}{5}$

දැන් අපි, $\frac{1}{3}$ න් $\frac{1}{2}$ යනු කෙතරම් ප්‍රමාණයක් දැයි විමසමු.

මෙය පහත ආකාරයට රූප මගින් දක්වමු.

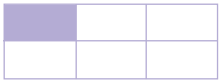
ඒකකයක් සමාන කොටස් තුනකට බෙදූ විට ඉන් එක් කොටසක් $\frac{1}{3}$ වේ.

මෙම ප්‍රමාණය ඒකකය ලෙස ගත් විට ඉන් $\frac{1}{3}$ ක ප්‍රමාණය පහත දැක්වේ.

$\frac{1}{3}$

මෙම අඳුරු කළ කොටසින් $\frac{1}{2}$ ක් වෙන් කර දක්වමු.

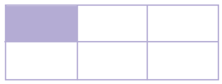
$\frac{1}{2}$



මේ අනුව,

$\frac{1}{3}$

$\frac{1}{3}$ න් $\frac{1}{2}$, එනම් $\frac{1}{6}$



රූපයට අනුව $\frac{1}{3}$ න් $\frac{1}{2}$ යනු $\frac{1}{6}$ බව පැහැදිලි වේ.

වඩාත් නිවැරදිව කිවහොත්, යම් ඒකකයකින් $\frac{1}{3}$ ගෙන, එම $\frac{1}{3}$ න් $\frac{1}{2}$ ක් ගත හොත් ලැබෙන කොටස, මුල් ඒකකයෙන් $\frac{1}{6}$ කට සමාන වේ.

එහෙත්, භාග ගුණ කිරීම පිළිබඳ ව අප උගෙන ඇති පරිදි, $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$ වේ.

මේ අනුව $\frac{1}{3}$ න් $\frac{1}{2}$ $= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$ ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

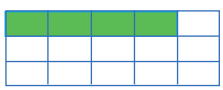
තවත් නිදසුනක් ගෙන මෙය තහවුරු කර ගනිමු. ඒ සඳහා $\frac{4}{5}$ න් $\frac{1}{3}$ සොයමු.

මේ සඳහා ඒකකයක් ලෙස පහත දැක්වෙන සෘජුකෝණාස්‍රාකාර පෙදෙස සලකමු.

$\frac{4}{5}$

$\longrightarrow$ $\frac{4}{5}$ න් $\frac{1}{3}$

$\frac{4}{15}$



රූපයට අනුව $\frac{4}{5}$ න් $\frac{1}{3}$ යනු $\frac{4}{15}$ බව පැහැදිලි වේ.

තව ද $\frac{4}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{15}$ වේ.

මේ අනුව $\frac{4}{5}$ න් $\frac{1}{3} = \frac{4}{5} \times \frac{1}{3}$ ලෙස ලිවිය හැකි වේ.

$\frac{1}{3}$ න් $\frac{1}{2}$, $\frac{4}{5}$ න් $\frac{1}{3}$ යන්නෙහි 'න්' යෙදුම මගින් ප්‍රකාශ වන දේ වෙනුවට ගුණ කිරීමේ ගණිත කර්මය යොදා අගය ලබා ගත හැකි බව පැහැදිලි වේ.

නිදසුන 1

$\frac{2}{3}$ න් $\frac{1}{2}$ හි අගය සොයන්න.

$\frac{2}{3}$ න් $\frac{1}{2} = \frac{\overset{1}{\cancel{2}}}{3} \times \frac{1}{\underset{1}{\cancel{2}}}$ ('න්' වෙනුවට × යෙදීම)

$= \underline{\underline{\frac{1}{3}}}$

නිදසුන 2

$1\frac{4}{5}$ න් $\frac{2}{3}$ ක් කොපමණ ද?

$1\frac{4}{5}$ න් $\frac{2}{3} = \frac{\overset{3}{\cancel{9}}}{5} \times \frac{2}{\underset{1}{\cancel{3}}}$

$= \frac{6}{5}$

$= \underline{\underline{1\frac{1}{5}}}$

නිදසුන 3

මීටර 500 න් $\frac{3}{5}$ ක් මීටර කොපමණ ද?

500 න් $\frac{3}{5} = \overset{100}{\cancel{500}} \times \frac{3}{\underset{1}{\cancel{5}}}$

$= \underline{\underline{300 \text{ m}}}$

3.1 අභ්‍යාසය

1. සුළු කරන්න.

i. $\frac{4}{5}$ න් $\frac{2}{3}$ **ii.** $\frac{1}{3}$ න් $\frac{6}{7}$ **iii.** $\frac{5}{8}$ න් $\frac{2}{5}$ **iv.** $\frac{9}{11}$ න් $\frac{5}{6}$

v. $1\frac{3}{4}$ න් $\frac{2}{7}$ **vi.** $2\frac{5}{8}$ න් $1\frac{1}{3}$ **vii.** $5\frac{1}{2}$ න් $1\frac{3}{11}$ **viii.** $1\frac{4}{5}$ න් $\frac{5}{9}$

2. අගය සොයන්න.

i. රුපියල් 64 න් $\frac{3}{4}$ ක් රුපියල් කොපමණ ද?

ii. 400g න් $\frac{2}{5}$ ක් යනු ග්‍රෑම් කොපමණ ද?

iii. 6 ha න් $\frac{1}{3}$ ක් යනු හෙක්ටයාර කීය ද?

iv. 1km න් $\frac{1}{8}$ ක් යනු මීටර කොපමණ ද?

3. ඉඩමකින් $\frac{3}{5}$ ක් අයිති අයකු ඉන් $\frac{1}{3}$ ක් තම දුවට දුන් විට, දුවට ලැබුණු ඉඩම් කොටස මුළු ඉඩමෙන් කවර භාගයක් ද?

4. නිමල්ගේ මාසික ආදායම රුපියල් 40 000ක් වේ. ඔහු එම මුදලින් $\frac{1}{8}$ ක් ගමන් වියදම් සඳහා වැය කරයි. එම මුදල කොපමණ ද?

3.2 වරහන් සහිත ප්‍රකාශන BODMAS අනුපිළිවෙළ අනුව සුළු කිරීම

සංඛ්‍යා සහිත ප්‍රකාශනයක (හෝ වීජීය ප්‍රකාශනයක), එකතු කිරීම, අඩු කිරීම, බෙදීම, ගුණ කිරීම, බලයට නැංවීම ආදි ගණිත කර්ම ගණනාවක් තිබිය හැකි ය. එවැනි අවස්ථාවක දී ගණිත කර්ම සිදු කරන ආකාරය පිළිබඳ පොදු සම්මුතියකුත්, එම සම්මුතිය විදහා දැක්වෙන නීති මාලාවකුත් තිබීම අවශ්‍ය ය. මීට පෙර එවැනි නීති පිළිබඳ ව තරමක් දුරට ඔබ උගෙන ඇත. BODMAS යන සංකේත නාමයෙන් ලියා දැක්වෙන නීති මාලාව පිළිබඳ ව දැන් විමසා බලමු.

BODMAS සංකේත නාමයේ ඇති අකුරුවලින් දැක්වෙන්නේ පිළිවෙළින්, වරහන් (brackets), න් / බලය (of / order), බෙදීම (division), ගුණ කිරීම (multiplication), එකතු කිරීම (addition) හා අඩු කිරීම (subtraction) යන්නයි. ප්‍රකාශන සුළු කිරීමේ දී මෙම අකුරුවලින් දැක්වෙන අනුපිළිවෙළට මූලිකත්වය දෙමින් ගණිත කර්ම සිදු කොට සුළු කිරීම සිදු කළ යුතු නමුත්, සමහර ගණිත කර්ම සඳහා මූලිකත්වය සමාන වේ; ගුණ කිරීමට හා බෙදීමට සමාන මූලිකත්වය ඇති අතර එකතු කිරීමට හා අඩු කිරීමට ද සමාන මූලිකත්ව ඇත. මේ අනුව, පහත දැක්වෙන අනුපිළිවෙළට ප්‍රකාශන සුළු කළ යුතු ය.

1. පළමුව, වරහන් සහිත ප්‍රකාශන ඇති නම් ඒවා සුළු කළ යුතු ය.
2. දෙවනුව, 'න්' ගණිත කර්මය හෝ බල, මූල (එනම් දර්ශක සහිත ප්‍රකාශන) ඇති නම් එය සුළු කළ යුතු ය.

*** බල සහිත ප්‍රකාශන සුළු කිරීම විෂය නිර්දේශයට අයත් නොවේ.**

3. තුන්වනුව, බෙදීම හා ගුණ කිරීම සිදු කළ යුතු ය. මෙහි දී බෙදීමට හා ගුණ කිරීමට සමාන මූලිකත්ව ඇති අතර එම ගණිත කර්ම දෙක ම ඇත් නම් මූලිකත්වය ලැබෙන්නේ වමේ සිට දකුණට සුළු කරගෙන යෑමේ දී මුලින් හමු වන ගණිත කර්ම සඳහා ය.
4. සිව්වනුව, එකතු කිරීම හා අඩු කිරීම සිදු කළ යුතු ය. මෙහි දී මෙම ගණිත කර්ම දෙකට ම සමාන මූලිකත්ව ඇති අතර ඒ දෙකට ම මූලිකත්වය ලැබෙන්නේ, ඉහත

3හි පරිදි ම, වමේ සිට දකුණට සුළු කරගෙන යෑමේ දී මුලින් හමුවන ගණිත කර්ම සඳහා ය.

මෙම BODMAS නීති මාලාව භාග සහිත ප්‍රකාශන සුළු කිරීම සඳහා ද යොදා ගත හැකි ය. භාග සහිත ප්‍රකාශනවල 'න්' යොදා ගන්නා අවස්ථා ද ඇත. නිදසුනක් ලෙස,

$$\frac{6}{25} \text{ න් } \frac{5}{12}$$

දැක්විය හැකි ය. එම ප්‍රකාශයෙන් අදහස් වන්නේ

$$\frac{6}{25} \times \frac{5}{12}$$

යන්නයි. තරමක් සංකීර්ණ ප්‍රකාශනයක් වන $\frac{2}{3} \div \frac{6}{25}$ න් $\frac{5}{12} \times \frac{1}{2}$ යන්න සුළු කළ හැකි ආකාරය පිළිබඳ පොදු එකඟතාවක් අවශ්‍ය ය. එහි දී, 'න්' යන්නට ÷ හා × ට වඩා වැඩි මූලිකත්වයක් දෙනු ලැබේ.

සටහන: "$\frac{6}{25}$ න් $\frac{5}{12}$" යන්න ඉංග්‍රීසි බසින් ලියනු ලබන්නේ "$\frac{5}{12}$ of $\frac{6}{25}$" ලෙස ය. "බලයට නැංවීම" හා 'න්' යන ගණිත කර්මවලට සමාන මූලිකත්වයක් ඇති නිසා, BODMASහි ඇති O අකුර මගින් "of " හා "Order "යන ගණිත කර්ම දෙක ම දැක්වෙතැයි බොහෝ විට සැලකේ. නමුත් මෙම විෂය නිර්දේශය තුළ O අකුර මගින් "of " යන්න පමණක් භාවිත වේ.

$\frac{1}{4} + \frac{5}{6} \times \frac{1}{2} \div \frac{3}{2}$ න් $\frac{4}{3}$ යන භාග සහිත ප්‍රකාශනය සුළු කිරීම සඳහා BODMAS නීති මාලාව යොදාගන්නා ආකාරය විමසා බලමු.

$\frac{1}{4} + \frac{5}{6} \times \frac{1}{2} \div \frac{3}{2}$ න් $\frac{4}{3} = \frac{1}{4} + \frac{5}{6} \times \frac{1}{2} \div \left(\frac{3}{2} \times \frac{4}{3}\right)$ (මුලින් සිදු කළ යුතු 'න්' සඳහා × යොදා එය මුලින් සිදු කළ යුතු බව දැක්වීමට වරහන් යෙදීමෙන්)

$= \frac{1}{4} + \frac{5}{6} \times \frac{1}{2} \div 2$

$= \frac{1}{4} + \left(\frac{5}{6} \times \frac{1}{2}\right) \div 2$ (ඊළඟට සිදු කළ යුතු ගණිත කර්මය සඳහා වරහන් යෙදීමෙන්)

$= \frac{1}{4} + \frac{5}{12} \div 2$

$= \frac{1}{4} + \frac{5}{12} \times \frac{1}{2}$ (දෙකෙන් බෙදීම වෙනුවට $\frac{1}{2}$ න් ගුණ කිරීමෙන්)

$= \frac{1}{4} + \left(\frac{5}{12} \times \frac{1}{2}\right)$ (මුලින් සිදු කළ යුතු ගණිත කර්මය දැක්වීමට වරහන් යෙදීමෙන්)

$$= \frac{1}{4} + \frac{5}{24}$$

$$= \frac{6}{24} + \frac{5}{24}$$ (භාග දෙක ම පොදු හරයක් සහිතව ලිවීමෙන්)

$$= \frac{11}{24}$$

සටහන: ඇත්ත වශයෙන්ම, ප්‍රකාශනයක වරහන් යොදා ගණිත කර්ම සිදු කළ යුතු ආකාරය පහසුවෙන් දැක්විය හැකි ය.

$$\frac{5}{4} \times \frac{3}{4} - \frac{1}{5} \text{ න් } \frac{1}{3} \div \frac{2}{3} \div \frac{8}{9}$$

යන්න BODMAS නීති මාලාව අනුව සිදු කළ යුතු ආකාරය මෙසේ වරහන් සහිතව දැක්විය හැකි ය.

$$\left(\frac{5}{4} \times \frac{3}{4}\right) - \left(\left(\left(\frac{1}{5} \text{ න් } \frac{1}{3}\right) \div \frac{2}{3}\right) \div \frac{8}{9}\right)$$

වරහන් යෙදීමෙහි අවාසි ද ඇත. වරහන් යෙදූ විට ලැබෙන ප්‍රකාශනය දීර්ඝ වන අතර එය සංකීර්ණ ලෙස ද පෙනේ. ගණක යන්ත්‍රයක් භාවිතයෙන් මෙවැනි ප්‍රකාශනයක් සුළු කිරීමේ දී මෙම වරහන් යෙදීම ප්‍රවේශමෙන් කළ යුතු අතර අතපසුවීම් වීමට ඇති හැකියාව ද වැඩි ය. මෙවැනි බොහෝ කරුණු නිසා, වරහන් නොමැතිව ප්‍රකාශන ලියා ඇති විට ඒවා සුළු කරන ආකාරය පිළිබඳ සම්මුතියකට එළඹීම ඉතා වැදගත් වේ. විශේෂයෙන් පරිගණක මෘදුකාංග, ගණක යන්ත්‍ර මෘදුකාංග ආදිය නිෂ්පාදනය කිරීමේ දී මෙවැනි සම්මුතියක් වැදගත් වේ. කරුණු එසේ වුවත්, මුළු ලොව ම පිළිගන්නා පොදු සම්මුතියක් මේ වන තුරු නොමැත. ලෝකයේ විවිධ රටවල් විසින් යොදා ගන්නා සම්මුතීන් කිහිපයක් ම ඇත. එසේ ම, නිදසුනක් ලෙස, විවිධ ගණක යන්ත්‍ර නිෂ්පාදන සමාගම් විසින් විවිධ සම්මුතීන් තම ගණක යන්ත්‍ර ප්‍රක්‍රමනයේ දී යොදා ගැනේ.

BODMAS සම්මුතිය යොදා ගනිමින් භාග සහිත ප්‍රකාශන සුළු කරන අයුරු තවත් නිදසුන් කිහිපයක් ඇසුරෙන් විමසා බලමු.

නිදසුන 1

$\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{4}\right)$ න් $\frac{4}{10}$ සුළු කර පිළිතුර සරල ආකාරයෙන් තබන්න.

$$\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{4}\right) \text{ න් } \frac{4}{10} = \left(\frac{2}{12} + \frac{3}{12}\right) \text{ න් } \frac{4}{10}$$

$$= \frac{5}{12} \times \frac{4}{10} = \underline{\underline{\frac{1}{6}}}$$

නිදසුන 2

$\left(\frac{2}{3}-\frac{1}{2}\right)$ න් $\left(1\frac{2}{5}\div 2\frac{1}{3}\right)$ සුළු කරන්න.

$$\left(\frac{2}{3}-\frac{1}{2}\right) \text{ න් } \left(1\frac{2}{5}\div 2\frac{1}{3}\right) = \left(\frac{4}{6}-\frac{3}{6}\right) \text{ න් } \left(\frac{7}{5}\div\frac{7}{3}\right)$$

$$= \frac{1}{6} \text{ න් } \left(\frac{\cancel{7}^{1}}{5}\times\frac{3}{\cancel{7}_{1}}\right)$$

$$= \frac{1}{\cancel{6}_{2}}\times\frac{\cancel{3}^{1}}{5}$$

$$= \underline{\underline{\frac{1}{10}}}$$

3.2 අභ්‍යාසය

1. සුළු කර පිළිතුර සරල ම ආකාරයෙන් දක්වන්න.

i. $\frac{1}{2}+\frac{2}{3}\times\frac{5}{6}$ **ii.** $3\frac{1}{3}\div 2\frac{1}{6}$ න් $\frac{1}{4}$ **iii.** $\frac{3}{5}\times\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{2}\right)$

iv. $\left(3\frac{1}{3}\div 2\frac{1}{6}\right)$ න් $\frac{1}{4}$ **v.** $3\frac{3}{4}\div\left(2\frac{1}{2}+3\frac{1}{4}\right)$ **vi.** $\left(1\frac{2}{3}\times\frac{3}{5}\right)+\left(\frac{3}{4}+\frac{1}{2}\right)$

vii. $2\frac{2}{3}\times\left(1\frac{1}{4}-\frac{1}{12}\right)\div 2\frac{1}{3}$ **viii.** $\frac{2}{3}\times\frac{3}{4}$ න් $\frac{5}{6}\div\frac{7}{18}$

2. පුද්ගලයකු තම ආදායමෙන් $\frac{1}{4}$ ක් ආහාර සඳහා ද $\frac{1}{2}$ ක් ව්‍යාපාර සඳහා ද අනෙක් කොටස ඉතිරි කිරීම සඳහා ද වෙන් කරයි. ඉතිරි කරන කොටස මුළු ආදායමෙන් කවර භාගයක් ද?

3. කුමුදුනී ගමනක් යෑමේ දී මුළු දුරෙන් $\frac{1}{8}$ ක් පයින් ද $\frac{2}{3}$ ක් දුම්රියෙන් ද ඉතිරි දුර ප්‍රමාණය බසයෙන් ද ගමන් කළා ය.

i. පයින් සහ දුම්රියෙන් ගමන් කළ දුර මුළු දුරෙහි භාගයක් ලෙස දක්වන්න.
ii. බසයෙන් ගමන් කළ දුර ප්‍රමාණය මුළු දුරෙහි භාගයක් ලෙස දක්වන්න.

4. පියකු තම පුතාට ඉඩමෙන් $\frac{1}{2}$ක් ද දියණියට ඉඩමෙන් $\frac{1}{3}$ ක් ද දුන්නේ ය. පුතා, තම කොටසෙන් $\frac{1}{5}$ක් ද දියණිය තම කොටසෙන් $\frac{2}{5}$ක් ද පුණ්‍ය ආයතනයකට පරිත්‍යාග කළහ. පුණ්‍ය ආයතනය ලද මුළු ඉඩමෙන් හරි අඩක ගොඩනැගිල්ලක් ඉදි කිරීමට තීරණය කළේ ය. ගොඩනැගිල්ල ඉදි කෙරෙන ඉඩම් කොටස මුළු ඉඩමෙන් කොපමණ ද?

අමතර දැනුමට

$8 - 3 \times (4 + 1) + 12 \div 3 \times 3^2 \div 4$ වැනි සංඛ්‍යාත්මක ප්‍රකාශනයක් සුළු කිරීම සඳහා ද BODMAS නීති මාලාව යොදා ගැනේ. නිදසුනක් ලෙස BODMAS අනුපිළිවෙළ අනුව බල සහිත මෙම ප්‍රකාශනය සුළු කරන අයුරු විමසා බලමු.
ඔබගේ අමතර දැනුමට වන අතර ඇගයීම සඳහා යොදා නොගැනේ.

$$8 - 3 \times (4 + 1) + 12 \div 3 \times 3^2 \div 4$$

- මුලින් ම, වරහන තුළ ඇති $4 + 1$ ප්‍රකාශනය සුළු කළ යුතු ය. එය 5 වේ. එවිට,

$8 - 3 \times 5 + 12 \div 3 \times 3^2 \div 4$ ලැබේ.

- ඉන් පසු, 3^2 නමැති බලය සුළු කළ යුතු ය. එය 9 වේ. එවිට,

$8 - 3 \times 5 + 12 \div 3 \times 9 \div 4$ ලැබේ.

- ඉන් පසු, ගුණ කිරීම් හා බෙදීම් වමේ සිට දකුණට එකින් එක කළ යුතු ය. මුලින් ම ඇත්තේ 3×5 ය. එය 15 වේ. එවිට,

$8 - 15 + 12 \div 3 \times 9 \div 4$ ලැබේ.

- ඉන් පසු, $12 \div 3$ සුළු කළ යුතු ය. එය 4 වේ. එවිට,

$8 - 15 + 4 \times 9 \div 4$ ලැබේ.

- ඉන් පසු 4×9 සුළු කළ යුතු ය. එය 36 වේ. එවිට,

$8 - 15 + 36 \div 4$ ලැබේ.

- ඉන් පසු, $36 \div 4$ සුළු කළ යුතු ය. එය 9 වේ. එවිට,

$8 - 15 + 9$ ලැබේ.

- දැන්, එකතු කිරීමට හා අඩු කිරීමට සමාන මූලිකත්ව ඇති නිසා වමේ සිට දකුණට ගණිත කර්ම සිදු කෙරේ.

$-7 + 9$

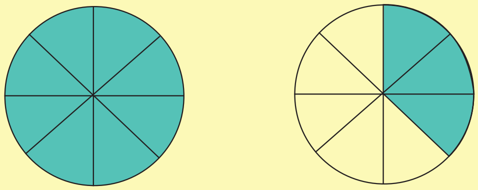
- අවසාන වශයෙන්, $-7 + 9 = 2$ ලෙස ලැබේ.

මේ අනුව, BODMAS නීති මාලාව අනුව සුළු කිරීමෙන්,

$8 - 3 \times (4 + 1) + 12 \div 3 \times 3^2 \div 4 = 2$ ලැබේ.

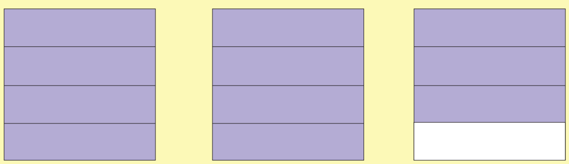
අමතර දැනුමට

ඔබගේ අමතර දැනුමට වන අතර ඇගයීම සඳහා යොදා නොගැනේ.
2 පිටුවේ ඇති රූපය ඔබේ මතකයට නගා ගන්න.



මෙහි එක් වෘත්තයක් එක් ඒකකයක් ලෙස සැලකූ විට අඳුරු කර ඇති කොටසින් නිරූපණය වන භාගය $1\frac{3}{8}$ බව අපි දනිමු. එය $\frac{11}{8}$ වේ.

නමුත් මෙම වෘත්ත දෙකම එක් ඒකකයක් ලෙස සැලකුවහොත් අඳුරු කොට ඇති භාගය වන්නේ තත්‍ය භාගයක් වන $\frac{11}{16}$ ය.
තවත් අවස්ථාවක් සලකමු.



මෙහි එක් සමචතුරස්‍රයක් එක් ඒකකයක් ලෙස සැලකූ විට අඳුරු කළ භාගය වන්නේ $2\frac{3}{4}$ ය. එනම්, $\frac{11}{4}$ ය.

a. සමචතුරස්‍ර තුනම එක් ඒකකයක් ලෙස ගෙන අඳුරු කොට ඇති භාගය කුමක්ද?
b. මෙහි සමචතුරස්‍රයකින් අඩක් එක් ඒකකයක් ලෙස සැලකූ විට අඳුරු කළ භාගය කුමක්ද?

පිළිතුරු **a**. $\frac{11}{12}$ **b**. $5\frac{1}{2}$

සාරාංශය

භාග සුළු කිරීමේදී මූලික ගණිත කර්ම හසුරුවන අනුපිළිවෙල මෙසේ ය.

- වරහන් තුළ කොටස් - B - Brackets
- 'න්' සම්බන්ධ කොටස - O - Of
- බෙදීම හා ගුණ කිරීම - D - Division
  (වමේ සිට දකුණට) - M - Multiplication
- එකතු කිරීම - A - Addition
- අඩු කිරීම - S - Subtraction

4 ප්‍රතිශත

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- වෙළෙඳාම් කිරීමේ දී ලැබෙන ලාභය හෝ අලාභය ප්‍රමාණාත්මකව සෙවීමට
- ලාභයේ හෝ අලාභයේ ප්‍රතිශතය ගණනය කිරීමට හා ඒ ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට
- වට්ටම් හා කොමිස් යනු කුමක් දැයි හඳුනාගැනීමට
- වට්ටම් හා කොමිස් ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම් සිදු කිරීමට

හැකියාව ලැබේ.

4.1 ලාභය සහ අලාභය

අප එදිනෙදා ජීවිතයේ පරිහරණය කරන බොහෝ දේ වෙළෙඳපොළින් මිල දී ගත් ද්‍රව්‍යය වේ. එම ද්‍රව්‍යය විකුණනු ලබන පුද්ගලයන් වෙළෙන්දන් ලෙසත් එම ද්‍රව්‍යය මිල දී ගනු ලබන පුද්ගලයන් පාරිභෝගිකයන් ලෙසත් හැඳින්වේ.

වෙළෙඳුන් විකුණන්නේ තමන් නිෂ්පාදනය කළ හෝ වෙනත් අයකුගෙන් මිල දී ගත් භාණ්ඩ ය. එසේ මිල දී ගැනීමේ දී හෝ නිෂ්පාදනය කිරීමේදී යම් වියදමක් දැරීමට සිදු වේ. එසේ වියදමක් දරා ලබා ගත් භාණ්ඩයක් සාමාන්‍යයෙන් විකුණනු ලබන්නේ එම දැරීමට සිදු වූ වියදමට වඩා වැඩි මිලකට ය. එසේ විකිණීමේ දී වෙළෙන්දාට එම වෙළෙඳාමෙන් **ලාභයක්** ලැබේ යැයි කියනු ලැබේ.

සැම විට ම වෙළෙන්දාට තම භාණ්ඩ ලාභ සහිතව විකිණීමට හැකි නොවේ. නිදසුන් ලෙස භාණ්ඩ පළුදු වීම හෝ කල් ඉකුත් වීමට ආසන්න වීම නිසා එම භාණ්ඩ සඳහා වියදම් වූ මුදලට වඩා අඩු මුදලකට විකිණීමට සිදු විය හැකි ය. එසේ විකිණීමේ දී එම වෙළෙඳාමෙන් වෙළෙන්දාට **අලාභයක්** සිදු වේ යැයි කියනු ලැබේ.

වෙළෙන්දාට යම් භාණ්ඩයක් ලබා ගැනීම සඳහා යෙදවූ මුදලට ම එම භාණ්ඩය විකිණුව හොත් එහි දී ලාභයක් හෝ අලාභයක් සිදු වී නැත.

ඒ අනුව,

විකුණුම් මිල > වියදම් වූ මුදල

නම් එවිට ලාභයක් ලැබෙන අතර

ලාභය = විකුණුම් මිල − වියදම් වූ මුදල

ලෙස අර්ථ දැක්වේ. එසේ ම

වියදම් වූ මුදල > විකුණුම් මිල

නම් එවිට අලාභයක් සිදුවන අතර

අලාභය = වියදම් වූ මුදල − විකුණුම් මිල

ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

නිදසුන 1

පාවහන් නිෂ්පාදනය කරන ආයතනයකට පාවහන් යුගලක් නිෂ්පාදන කිරීම සඳහා රු 1000ක් වියදම් වේ. එම ආයතනය පාවහන් යුගලක් රු 2 600 බැගින් විකුණයි. එක් පාවහන් කුට්ටමක් විකිණීමෙන් එම ආයතනය ලබන ලාභය සොයන්න.

පාවහන් යුගලක නිෂ්පාදන වියදම = රු 1 000

විකුණුම් මිල = රු 2 600

∴ ලබන ලාභය = රු 2 600 − 1 000

= රු 1 600

නිදසුන 2

වෙළෙන්දෙක් එකක් රුපියල් 45 බැගින් මිල දී ගත් පොල් ගෙඩි 50ක තොගයක්, එකක් රුපියල් 60 බැගින් විකුණනු ලැබුවේ නම් එම වෙළෙඳාමෙන් ඔහු ලැබූ ලාභය ගණනය කරන්න.

I ක්‍රමය

පොල් තොගය ගත් මිල = රු 45×50

= රු 2 250

පොල් තොගය විකිණීමෙන් ලද මුදල = රු 60×50

= රු 3 000

∴ පොල් තොගය විකිණීමෙන් ලද ලාභය = රු 3 000 – 2 250

= රු 750

II ක්‍රමය

පොල් ගෙඩියක් ගත් මිල = රු 45

පොල් ගෙඩියක් විකුණූ මිල = රු 60

පොල් ගෙඩියක් විකිණීමෙන් ලද ලාභය = රු 60 – 45

= රු 15

පොල් තොගය විකිණීමෙන් ලද ලාභය = රු 15×50

= රු 750

නිදසුන 3

වෙළෙන්දෙක් එකක් රුපියල් 20 බැගින් මිල දී ගත් අඹ 100ක තොගයක් ප්‍රවාහනය කිරීමේ දී තැළීම නිසා එකක් රුපියල් 18 බැගින් විකිණීමට තීරණය කරන ලදි. වෙළෙන්දාට සිදු වූ අලාභය ගණනය කරන්න.

I ක්‍රමය

අඹ තොගය ගත් මිල = රු 20 × 100
= රු 2 000

අඹ තොගය විකිණීමෙන් ලද මුදල = රු 18 × 100
= රු 1 800

අඹ විකිණීමෙන් සිදු වූ අලාභය = රු 2 000 – 1 800
= රු 200

II ක්‍රමය

අඹ ගෙඩියක් ගත් මිල = රු 20

අඹ ගෙඩියක විකුණුම් මිල = රු 18

අඹ ගෙඩියක් විකිණීමේ දී සිදු වන අලාභය = රු 20 – 18
= රු 2

අඹ තොගය විකිණීමේ දී සිදු වන අලාභය = රු 2 × 100
= රු 200

නිදසුන 4

වෙළෙන්දෙක් මඤ්ඤොක්කා කිලෝග්‍රෑම් 60ක් කිලෝග්‍රෑමයක් රු 50 බැගින් ගොවියකුගෙන් මිල දී ගත්තේ ය. වෙළෙන්දා මුලින් ම කිලෝග්‍රෑම් 20ක් රු 70 බැගින් විකුණුවේ ය. ඉතිරියෙන් කිලෝග්‍රෑම් 15ක් කිලෝග්‍රෑමයක් රු 60 බැගින් ද තවත් කිලෝග්‍රෑම් 5ක් කිලෝග්‍රෑමයක් රු 50 බැගින් ද තවත් කිලෝග්‍රෑම් 10ක් කිලෝග්‍රෑමයක් රු 40 බැගින් ද විකිණූ අතර ඉතිරි කිලෝග්‍රෑම් 10 විකිණීමට නොහැකි ව ඉවත දැමීමට සිදු විය. වෙළෙන්දා මඤ්ඤොක්කා වෙළෙඳාමෙන් ලැබුවේ ලාභයක් ද අලාභයක් ද යන්න නිර්ණය කර එම ලාභය හෝ අලාභය කොපමණ දැයි සොයන්න.

මඤ්ඤොක්කා මිල දී ගැනීමට වැය වූ මුදල = රු 50 × 60
= රු 3 000

මුල් 20kg විකිණීමෙන් ලද මුදල = රු 70 × 20
= රු 1 400

ඊළඟ 15kg විකිණීමෙන් ලද මුදල = රු 60 × 15
= රු 900

ඊළඟ 5kg විකිණීමෙන් ලද මුදල = රු 50 × 5
= රු 250

ඊළඟ 10kg විකිණීමෙන් ලද මුදල = රු 40 × 10
= රු 400

මක්ඳෙකොක්කා විකිණීමෙන් ලද මුළු මුදල $= $ රු $1400 + 900 + 250 + 400$
$= $ රු $2\,950$

$3000 > 2950$ නිසා වෙළෙන්දා අලාභයක් ලබා ඇත.

වෙළෙන්දාට සිදු වූ අලාභය $= $ රු $3000 - 2950$
$= $ රු 50

4.1 අභ්‍යාසය

1. දී ඇති තොරතුරු අනුව පහත වගුවේ හිස්තැන් පුරවන්න.

භාණ්ඩය	ගත් මිල/ නිෂ්පාදන වියදම (රු)	විකුණුම් මිල (රු)	ලාභ/අලාභ බව	ලාභ/අලාභය (රු)
අත් ඔරලෝසුව	500	750	....	....
පාසල් බෑගය	1 200	1 050	....	....
ගණක යන්ත්‍රය	....	1 800	ලාභය	300
බීම බෝතලය	....	750	අලාභය	175
වතුර බෝතලය	350	....	අලාභය	50
කවකටු පෙට්ටිය	275	....	ලාභය	75
කුඩය	....	450	අලාභය	100
සෙරෙප්පු කුට්ටම	....	700	ලාභය	150

2. පහත දී ඇති වෙළෙඳාම් යුගලය අතරින් වැඩි ලාභයක් සහිත වෙළෙඳාම කුමක් දැයි තෝරන්න.

i. රුපියල් 50 බැගින් මිල දී ගත් අඹ රුපියල් 60 බැගින් විකිණීම.
රුපියල් 50 බැගින් මිල දී ගත් දොඩම් රුපියල් 55 බැගින් විකිණීම.

ii. රුපියල් 40 බැගින් මිල දී ගත් පොල් රුපියල් 60 බැගින් විකිණීම.
රුපියල් 50 බැගින් මිල දී ගත් දෙල් රුපියල් 60 බැගින් විකිණීම.

iii. රුපියල් 10ට මිල දී ගත් පෑනක් රුපියල් 15ට විකිණීම.
රුපියල් 25ට මිල දී ගත් පොතක් රුපියල් 28ට විකිණීම.

3. වෙළෙන්දෙක් රුපියල් 3 බැගින් රඹුටන් ගෙඩි 100ක් මිල දී ගත් අතර ඉන් ගෙඩි 10ක් නරක් වී ඇති නිසා ඉවත් කර ඉතිරි ඒවා ගෙඩියක් රුපියල් 5 බැගින් විකිණුවේ ය. වෙළෙඳාමෙන් ඔහු ලබන්නේ ලාභයක් ද අලාභයක් ද යන්න නිර්ණය කර, එම ලාභය හෝ අලාභය කොපමණ දැයි සොයන්න.

4. වෙළෙන්දෙක් කිලෝග්‍රෑම් 1ක් රුපියල් 60 බැගින් බෝංචි 50 kgක් මිල දී ගනියි. පළමුවන දින කිලෝග්‍රෑම් 1ක් රුපියල් 75 බැගින් බෝංචි කිලෝග්‍රෑම් 22ක් ද දෙවන දින කිලෝග්‍රෑම් 1ක් රුපියල් 70 බැගින් ඉතිරි බෝංචි තොගය ද විකිණුවේ ය.

   i. වෙළෙන්දා එක් එක් දිනයේ ලැබූ ලාභය සොයා, වැඩි ලාභයක් ලැබුවේ කුමන දිනයේ දැයි තීරණය කරන්න.

   ii. වෙළෙන්දා දින දෙකේ දී ම ලැබූ මුළු ලාභය සොයන්න.

5. වේවැල් පුටුවක නිෂ්පාදන වියදම රුපියල් 650ක් වේ. නිෂ්පාදකයෙක් එවැනි පුටු 20ක් නිෂ්පාදනය කළේ ය. එම පුටු සියල්ල විකිණීමෙන් රුපියල් 7000ක ලාභයක් ලැබීමට ඔහු අපේක්ෂා කරයි. ඒ සඳහා ඔහු පුටුවක් විකිණිය යුතු මුදල කොපමණ ද?

6. තොග වෙළෙන්දකුගෙන් ඇපල් මිල දී ගෙන ඒවා මාර්ගය අසල තබා ගෙන අලෙවි කරන වෙළෙන්දෙක්, එක්තරා දිනක ඇපල් ගෙඩි 200ක්, එකක් රුපියල් 25 ගණනේ මිලට ගනියි. ඒවා සියල්ල විකිණීමෙන් රුපියල් 1000ක ලාභයක් එදින ලැබීමට ඔහු බලාපොරොත්තු වේ. ඒ සඳහා, ඇපල් ගෙඩියක් විකිණිය යුතු මුදල සොයන්න.

7. වෙළෙන්දෙක් එළඹු කිලෝග්‍රෑම් 50ක්, කිලෝග්‍රෑමයක් රුපියල් 60 ගණනේ මිලට ගත් අතර එයින් කිලෝග්‍රෑම් 30ක්, කිලෝග්‍රෑමයක් රුපියල් 80 ගණනේ විකිණුවේ ය. ඉතිරි එළඹු ප්‍රමාණය නරක් වීමට ආසන්නව තිබූ නිසා අඩු මුදලකට විකුණූ අතර අවසානයේ දී මෙම එළඹු වෙළෙඳාමෙන් ලාභයක් හෝ අලාභයක් වෙළෙන්දාට සිදු නොවී ය. වෙළෙන්දා ඉතිරි වූ එළඹු තොගය විකිණුවේ කිලෝග්‍රෑමයක් කීය බැගින් දැයි සොයන්න.

4.2 ලාභ අලාභ ප්‍රතිශත

රමේශ් හා සුරේශ් වෙළෙන්දෝ දෙදෙනෙකි. රමේශ් ඇඳුම් වෙළෙඳසලක් පවත්වා ගෙන යන අතර ඔහු රුපියල් 800ට මිල දී ගත් කලිසමක් රුපියල් 900ට විකුණයි. සුරේශ් විදුලි උපකරණ වෙළෙඳසලක් පවත්වා ගෙන යන අතර ඔහු රුපියල් 2500ට මිලදී ගත් විදුලි කේතලයක් රුපියල් 2600ට විකුණයි.

මෙහි දී රමේශ් හා සුරේශ් විසින් විකුණනු ලබන ද්‍රව්‍ය එකිනෙකට වෙනස් වන අතර ඒවායේ ගත් මිල හා විකුණුම් මිල ද සමාන නොවන බව පෙනේ. එහෙත් මෙම වෙළෙන්දන් දෙදෙනා ම ඉහත භාණ්ඩවලින් එක බැගින් විකිණීමෙන් ලබන ලාභ මුදල් සමාන වේ. එනම්,

රමේශ් කලිසමක් විකිණීමෙන් ලබන ලාභය $= \text{රු } 900 - 800$
$= \underline{\underline{\text{රු } 100}}$

සුරේශ් විදුලි කේතලයක් විකිණීමෙන් ලබන ලාභය $= \text{රු } 2600 - 2500$
$= \underline{\underline{\text{රු } 100}}$

රමේශ් සහ සුරේශ් ළඟ රුපියල් 5000 බැගින් ඇතැයි සිතමු.
ඒ අනුව මෙම වෙළෙන්දන් දෙදෙනා අතරින් වඩා 'වාසිදායක' වෙළෙඳාමේ නිරත වන පුද්ගලයා කවුරු දැයි ඔබට කිව හැකි ද?

රමේශ් හා සුරේශ් ඉහත වෙළෙඳාම මගින් ලබන ලාභ මුදල් සමාන නමුත් එම ලාභ මුදල් ලැබීම සඳහා එක් එක් පුද්ගලයා වැය කරන මුදල් ප්‍රමාණය සමාන නොවන බව පැහැදිලි වේ. වඩා 'වාසිදායක' වෙළෙඳාම තීරණය කිරීම සඳහා එක් එක් පුද්ගලයා යෙදවූ මුදල ද සැලකිල්ලට ගත යුතු ය. එය තීරණය කිරීම සඳහා පහත ආකාරයේ ගණනය කිරීමක් සිදු කළ හැකි ය.

රමේශ් රුපියල් 800ක් වියදම් කිරීමෙන් ලබන ලාභය $= \text{රු } 100$

රමේශ් ලබන ලාභය, ඔහු වියදම් කළ මුදලේ භාගයක් ලෙස $= \dfrac{100}{800}$

සුරේශ් රුපියල් 2500ක් වියදම් කිරීමෙන් ලබන ලාභය $= \text{රු } 100$

සුරේශ් ලබන ලාභය, ඔහු වියදම් කළ මුදලේ භාගයක් ලෙස $= \dfrac{100}{2500}$

මෙම භාග ලෙස දැක්වූ $\dfrac{100}{800}$ හා $\dfrac{100}{2500}$ යන භාග දෙක සංසන්දනය කිරීම පහසු ය. එයට හේතුව ඒවායේ ලවයන් සමාන වීමයි.

ලවයන් අසමාන වන විට ද වාසිදායක වෙළෙඳාම සොයන්නේ මේ ආකාරයටම ය. එවිට භාග සන්සන්දනය අසීරු විය හැකි නිසා, එම භාග ප්‍රතිශත ලෙස දැක්වීම බොහෝ විට සිදු වේ. එම ප්‍රතිශත මෙසේ ගණනය කරමු.

රමේෂ් ලබන ලාභය වැය කළ මුදලේ භාගයක් ලෙස $\dfrac{100}{800}$ වන නිසා

රමේශ් ලබන ලාභ ප්‍රතිශතය $= \dfrac{100}{800} \times 100\%$
$= \underline{\underline{12.5\%}}$

ඒ අනුව, රමේශ් රුපියල් 100ක් වියදම් කිරීමෙන් ලබන ලාභය රුපියල් 12.50ක් බව පැහැදිලි ය.

සුරේෂ් ලබන ලාභය වැය කළ මුදලේ භාගයක් ලෙස $\dfrac{100}{2500}$ වන නිසා

සුරේශ් ලබන ලාභ ප්‍රතිශතය $= \dfrac{100}{2500} \times 100\%$
$= \underline{\underline{4\%}}$

ඒ අනුව, සුරේශ් රුපියල් 100ක් වියදම් කිරීමෙන් ලබන ලාභය රුපියල් 4.00ක් බව පැහැදිලි ය.

12.5% > 4% නිසා රමේශ්ගේ වෙළෙඳාම වඩාත් වාසිදායක යැයි තීරණය කරනු ලැබේ. මෙම ප්‍රතිශතවල අර්ථය මෙසේ දැක්විය හැකි ය.

$\frac{100}{800} \times 100$ යනු රමේශ් රුපියල් 100ක් වියදම් කළ හොත් ලැබෙන ලාභයයි.

$\frac{100}{2500} \times 100$ යනු සුරේශ් රුපියල් 100ක් වියදම් කළ හොත් ලැබෙන ලාභයයි.

ඒ අනුව භාණ්ඩයක ගත් මිල/නිෂ්පාදන වියදම රුපියල් 100ක් වන විට එම භාණ්ඩය විකිණීමෙන් ලබන ලාභය (හෝ අලාභය), ලාභ (හෝ අලාභ) ප්‍රතිශතය ලෙස හැඳින්වේ. එබැවින් කිසියම් වෙළෙඳාමක දී ලැබෙන ලාභය හෝ අලාභය ගත් මිලෙහි/නිෂ්පාදන වියදමෙහි භාගයක් ලෙස දැක්වීමෙන් හා එම භාගය 100%න් ගුණ කිරීමෙන් ලාභයේ හෝ අලාභයේ ප්‍රතිශතය ගණනය කළ හැකි ය.

$$\text{ලාභ ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{ලාභය}}{\text{ගත් මිල(හෝ නිෂ්පාදන වියදම)}} \times 100\%$$

$$\text{අලාභ ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{අලාභය}}{\text{ගත් මිල(හෝ නිෂ්පාදන වියදම)}} \times 100\%$$

නිදසුන 1

වෙළෙන්දකු රුපියල් 25 බැගින් මිල දී ගත් අභ්‍යාස පොත් රුපියල් 30 බැගින් විකුණයි නම්, අභ්‍යාස පොතක් විකිණීමෙන් ලබන ලාභ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

$$\begin{aligned} \text{ලාභය} &= \text{රු } 30 - 25 \\ &= \text{රු } 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ලාභ ප්‍රතිශතය} &= \frac{5}{25} \times 100\% \\ &= \underline{\underline{20\%}} \end{aligned}$$

නිදසුන 2

ඇඳුම් වෙළෙන්දකු රු 500කට මිල දී ගත් කලිසමක් එහි ඇති පලුද්දක් නිසා රුපියල් 450කට විකුණුවේ නම්, අලාභ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

$$\begin{aligned} \text{අලාභය} &= \text{රු } 500 - 450 \\ &= \text{රු } 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{අලාභ ප්‍රතිශතය} &= \frac{50}{500} \times 100\% \\ &= \underline{\underline{10\%}} \end{aligned}$$

නිදසුන 3

වඩු කාර්මිකයකු රුපියල් 4000ක් වියදම් කොට තැනූ මේසයක් රුපියල් 5600ට විකිණූ අතර ලෝහ කාර්මිකයෙක් රුපියල් 250ක් වියදම් කොට තැනූ පිහියක් රුපියල් 360කට විකුණයි. මෙහි දී වඩා වාසිදායක වෙළඳාමේ නිරත වූයේ කවුරුන්දැයි නිර්ණය කරන්න.

වඩු කාර්මිකයා ලැබූ ලාභය යෙදවූ මුදලේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස $= \dfrac{1600}{4000} \times 100\% = 40\%$

ලෝහ කාර්මිකයා ලැබූ ලාභය යෙදවූ මුදලේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස $= \dfrac{110}{250} \times 100\% = 44\%$

එමනිසා, මෙහි දී වඩා වාසිදායක වෙළෙඳාමේ නිරත වූයේ ලෝහ කාර්මිකයා ය.

නිදසුන 4

වෙළෙන්දෙක් රු 30 000කට මිල දී ගත් ලී අල්මාරියක් 15%ක ලාභ ප්‍රතිශතයක් (ගත් මිලෙන්) ලැබෙන සේ විකුණයි නම් ලී අල්මාරියේ විකුණුම් මිල සොයන්න.

I ක්‍රමය

මෙහි, ලාභ ප්‍රතිශතය 15% යන්නෙන් අදහස් වන්නේ, රුපියල් 100ක් යෙදවූ හොත්, රුපියල් 15ක ලාභයක් ලැබේ යන්නයි. වෙනත් අයුරකින් පැවසුව හොත්, රුපියල් 100ක් යෙදවුවහොත් රුපියල් 115ට විකුණනු ලැබේ යන්නයි.

එමනිසා, රුපියල් 30 000ක් යෙදවූ විට විකුණන මිල $= \dfrac{115}{100} \times 30\,000$

$= \underline{\underline{\text{රු } 34\,500}}$

II ක්‍රමය

ඉහත I ක්‍රමයේ දී දුටු පරිදි ම,

රුපියල් 100ක් වියදම් කළ විට ලැබෙන ලාභය රුපියල් 15 නිසා,

රුපියල් 30 000ක් වියදම් කළ විට ලැබෙන ලාභය $= \dfrac{15}{100} \times 30\,000$

$= \text{රු } 4\,500$

එමනිසා, භාණ්ඩයේ විකුණුම් මිල = වියදම් කළ මිල + ලාභය

$= 30\,000 + 4\,500$

$= \underline{\underline{\text{රු } 34\,500}}$

නිදසුන 5

වෙළෙන්දෙක් රු 1 500කට මිල දී ගත් පාවහන් කුට්ටමක් 2%ක අලාභයක් සහිතව විකුණයි නම්, පාවහන් කුට්ටමේ විකුණුම් මිල කීය ද?

I ක්‍රමය

2% ක අලාභයක් සහිත හෙයින්

රු 100ක භාණ්ඩයක විකුණුම් මිල = රු 98

රු 1 500ක භාණ්ඩයක විකුණුම් මිල = රු $\frac{98}{100} \times 1\,500$

= $\underline{\underline{\text{රු } 1\,470}}$

II ක්‍රමය

සිදු වූ අලාභය = රු $1\,500 \times \frac{2}{100}$

= රු 30

විකුණුම් මිල = රු $1\,500 - 30$

= $\underline{\underline{\text{රු } 1\,470}}$

නිදසුන 6

වෙළෙන්දකු රූපවාහිනී යන්ත්‍රයක් රු 22 000ට විකිණීමෙන් 10%ක ලාභයක් ලබයි නම් වෙළෙන්දා එම රූපවාහිනිය ගත් මිල සොයන්න.

I ක්‍රමය

ගත් මිල රු 100 වන විට 10% ක ලාභයක් ලැබීම පිණිස විකිණිය යුතු මිල රු 110 කි.

∴ රු 110ට 15% ක ලාභයක් සහිත විකුණන භාණ්ඩයක ගත් මිල = රු 100

15% ක ලාභයක් සහිත ව රු 22 000ට විකුණන භාණ්ඩයක ගත් මිල = රු $\frac{100}{110} \times 22\,000$

= $\underline{\underline{\text{රු } 20\,000}}$

II ක්‍රමය

භාණ්ඩයේ ගත් මිල රුපියල් x නම්

ලැබෙන ලාභය = රු $x \times \frac{10}{100}$

= රු $\frac{x}{10}$

භාණ්ඩයේ විකුණුම් මිල = රු $x + \frac{x}{10}$

$$\therefore\ x + \frac{x}{10} = 22\,000$$

$$\frac{10x + x}{10} = 22\,000$$

$$\frac{11x}{10} = 22\,000$$

$$x = 22\,000 \times \frac{10}{11}$$
$$x = 20\,000$$

එමනිසා, රූපවාහිනිය ගත් මිල රු 20 000කි.

III ක්‍රමය

භාණ්ඩයේ ගත් මිල රුපියල් x නම්

$$\text{විකුණුම් මිල} = \text{රු } x \times \frac{110}{100}$$
$$\therefore x \times \frac{110}{100} = 22\,000$$
$$x = 20\,000$$

එමනිසා, රූපවාහිනිය ගත් මිල රු 20 000කි.

නිදසුන 7

ක්‍රීඩා භාණ්ඩයක් විකිණීමේ දී එහි ඇති නිෂ්පාදන දෝෂයක් නිසා වෙළෙන්දකුට රු 6 800ට විකිණීමට සිදු වීමෙන් 15% අලාභයක් සිදු විය. ඔහු ක්‍රීඩා භාණ්ඩය ගත් මිල සොයන්න.

I ක්‍රමය

ගත් මිල රු 100 වූ භාණ්ඩයක් 15% ක අලාභයක් සහිතව විකුණුම් මිල රු 85කි.

15% ක අලාභයක් සහිතව රු 85ට විකුණන භාණ්ඩයක ගත් මිල = රු 100

15% ක අලාභයක් සහිතව රු 6 800ට විකුණන භාණ්ඩයක ගත් මිල $= \text{රු } \frac{100}{85} \times 6\,800$

$= \underline{\underline{\text{රු } 8\,000}}$

II ක්‍රමය

භාණ්ඩයේ ගත් මිල රුපියල් x නම්

$$\text{සිදු වූ අලාභය} = \text{රු } x \times \frac{15}{100}$$
$$= \text{රු } \frac{3x}{20}$$

භාණ්ඩයේ විකුණුම් මිල $= \text{රු } x - \frac{3x}{20}$

$$\text{එවිට } x - \frac{3x}{20} = 6\,800$$
$$\frac{20x - 3x}{20} = 6\,800$$
$$\frac{17x}{20} = 6\,800$$
$$x = 6\,800 \times \frac{20}{17}$$
$$x = 8\,000$$

$\therefore$ ගත් මිල රු 8000 වේ.

4.2 අභ්‍යාසය

1. හිස්තැන් පුරවන්න.

	ගත් මිල (රු)	විකුණුම් මිල (රු)	ලාභයක් ද අලාභයක් ද යන වග	ලාභය/ අලාභය (රු)	ලාභ/ අලාභ ප්‍රතිශතය
i.	400	440	ලාභයකි	40	10%
ii.	600	720	....	....	....
iii.	1500	1200	....	....	....
iv.	60	....	ලාභයකි	....	60%
v.	180	....	ලාභයකි	....	30%
vi.	150	75	අලාභයකි	....	....
vii.	200	....	අලාභයකි	....	10%

2. ඇඳුම් වෙළෙන්දකු රු 500ට මිල දී ගත් කලිසමක් රු 650ට විකුණයි නම් වෙළෙන්දා ලබන,
- **i.** ලාභය සොයන්න.
- **ii.** ලාභ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

3. රු 2 500ක් වටිනා විදුලි ඉස්ත්‍රික්කයක් රු 2 300ට විකිණීමෙන්,
- **i.** සිදු වන අලාභය සොයන්න.
- **ii.** අලාභ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

4. වෙළෙන්දෙක් ගෙඩියක් රුපියල් 18 බැගින් අඹ ගෙඩි 100ක් මිල දී ගනියි. නරක් වීම නිසා, අඹගෙඩි 20ක් ඉවත් කළ අතර ඉතිරි අඹ තොගය එකක් රු 30 බැගින් විකුණයි.

මෙම වෙළෙඳාමෙන් ඔහු ලැබුයේ ලාභයක් ද? අලාභයක් ද යන්න නීර්ණය කර, ඔහු ලැබූ,
- **i.** ලාභය/ අලාභය
- **ii.** ලාභ/ අලාභ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

5. ඇඳුම් මසන්නකු ඇඳුම් වර්ග කිහිපයක් නිම කිරීමට වැය කරන මුදල් ප්‍රමාණ හා ඒවායේ විකුණුම් මිල ගණන් පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

ඇඳුම් වර්ගය	එක් ඒකකයක නිෂ්පාදන වියදම (රු)	විකුණුම් මිල (රු)
ළමා කමිස	300	350
ළමා කලිසම්	400	450
ගවුම්	500	575
වැහි කබා	1000	1150

i. ඉහත එක් එක් දේ විකිණීමෙන් ලැබෙන ලාභය හා ලාභ ප්‍රතිශතය වෙන වෙනම සොයන්න.

ii. වඩා ලාභදායී වන්නේ කුමන ඇඳුම් වර්ගය නිෂ්පාදනය කිරීමදැයි හේතු සහිතව ලියන්න.

6. පොත් වෙළෙන්දකු රු 300ක් වටිනා නවකතා පොතක් 25%ක ලාභයක් ලැබෙන සේ විකුණයි නම් නවකතා පොතෙහි විකුණුම් මිල කීය ද?

7. රුපියල් 12 000ක් වටිනා පා පැදියක් 10%ක අලාභයක් සහිතව විකිණීමට සිදු වූයේ නම් පාපැදියේ විකුණුම් මිල සොයන්න.

8. ගෘහ භාණ්ඩ නිෂ්පාදකයෙක් පුටුවක් නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා රුපියල් 1800ක් වැය කරයි. නිෂ්පාදකයා 20%ක ලාභ ප්‍රතිශතයක් සහිතව එම පුටු තවත් ගෘහ භාණ්ඩ වෙළෙන්දකුට විකුණන අතර වෙළෙන්දා 20%ක ලාභ ප්‍රතිශතයක් සහිතව එය පාරිභෝගිකයකුට විකුණයි.

i. වෙළෙන්දා පුටුවක් මිල දී ගැනීමට වැය කරන මුදල කොපමණ ද?

ii. පුටුවක් මිල දී ගැනීමේ දී පාරිභෝගිකයාට ගෙවීමට සිදු වන මුදල කොපමණ ද?

iii. වඩා වැඩි ලාභයක් ලබන්නේ නිෂ්පාදකයාට ද එසේත් නැත් නම් වෙළෙන්දාට ද යන්න හේතු සහිත ව ලියන්න.

9. ශීතකරණයක් රු 33 000ට විකිණීමෙන් වෙළෙන්දකු 10%ක ලාභයක් ලබයි නම් ශීතකරණය ගත් මිල සොයන්න.

10. විදුලි උඳුනක් රු 28 500ට විකිණීමෙන් වෙළෙන්දකු 5%ක අලාභයක් ලබයි නම් විදුලි උඳුන ගත් මිල සොයන්න.

11. භාණ්ඩ කීපයක් විකිණීමෙන් වෙළෙන්දකු ලැබූ ලාභ හෝ අලාභ ප්‍රතිශතය සහ විකුණුම් මිල පහත වගුවේ දී ඇත. එම භාණ්ඩවල ගත් මිල වෙන වෙනම සොයන්න.

භාණ්ඩය	විකුණුම් මිල (රු)	ලාභ ප්‍රතිශතය	අලාභ ප්‍රතිශතය
බිත්ති ඔරලෝසුව	3 240	8%	-
විදුලි උඳුන	7 500	25%	-
කැමරාව	12 048	-	4%

4.3 වට්ටම් හා කොමිස්

වට්ටම්

පොත් මිල දී ගන්නා සැමට 20% ක වට්ටමක්

භාණ්ඩයක් විකිණීමේ දී එම භාණ්ඩය විකිණීමට බලාපොරොත්තු වන මිල එම භාණ්ඩයේ ලකුණු කළ මිල ලෙස හැඳින්වේ. පාරිභෝගික පනත අනුව විකිණීම සඳහා ඇති භාණ්ඩවල මිල සඳහන් කර තිබිය යුතු ය.

රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ පොත් සාප්පුවක ප්‍රදර්ශනය කර තිබූ දැන්වීමකි. ඉන් කියැවෙන්නේ පොතක් මිල දී ගැනීමක දී 20%ක වට්ටමක් හිමි වන බව ය. එහි අදහස වන්නේ විකිණීම සඳහා පොතේ සඳහන් කොට ඇති මිලෙන් 20%ක් අඩු කර පොත විකුණනු ලබන බවයි. එසේ අඩු කරන මුදල වට්ටම (Discount) ලෙස හැඳින්වේ. එම වට්ටම, භාණ්ඩයේ ලකුණු කොට ඇති මිලෙන් ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්වීම බෙහෝ විට සිදු වේ.

පාරිභෝගිකයන් බොහෝ විට වැඩි ම වට්ටමක් හිමි වන කඩ සාප්පුවලින් භාණ්ඩ මිල දී ගැනීමට පෙලඹෙන නිසා එවැනි ස්ථානවල භාණ්ඩ අලෙවිය ද වැඩි වේ. මේ හේතුවෙන් වෙළෙන්දාගේ ලාභය ද ඉහළ යෑම සිදු වේ. භාණ්ඩ අලෙවි කිරීමේ දී වට්ටම් දීම මඟින් පාරිභෝගිකයාට සෘජු වාසි හිමිවනවා මෙන්ම එමඟින් වෙළෙන්දාට ද දීර්ඝ කාලීනව වාසි රැසක් හිමි වේ.

නිදසුන 1

කවීශ 20% ක වට්ටමක් ලබාදෙන පොත් සාප්පුවකින් රුපියල් 1500ක් වටිනා පොත් මිල දී ගනියි. කවීශට ලැබෙන වට්ටම සොයන්න.

$$\text{ලැබෙන වට්ටම} = \text{රු } 1\,500 \times \frac{20}{100}$$
$$= \underline{\underline{\text{රු } 300}}$$

නිදසුන 2

ජංගම දුරකථනයක නිෂ්පාදන වියදම රුපියල් 9 000 වේ. රුපියල් 3000ක ලාභයක් ලැබෙන සේ එහි මිල ලකුණු කර ඇත. එහෙත් විකිණීමේ දී ලකුණු කළ මිලෙන් 10%ක වට්ටමක් දෙනු ලැබේ නම් භාණ්ඩයේ විකුණුම් මිල සොයන්න.

I ක්‍රමය

ලකුණු කළ මිල = රු 9000 + 3000
= රු 12 000

හිමිවන වට්ටම = රු 12 000 × $\frac{10}{100}$
= රු 1 200

විකිණුම් මිල = රු 12 000 − 1 200
= රු 10 800

II ක්‍රමය

10%ක වට්ටමක් සහිතව රු 100ක භාණ්ඩයක් විකුණන මිල රු 90ක් වන නිසා

10%ක වට්ටමක් සහිතව රු 100ක භාණ්ඩයක විකුණුම් මිල = රු 90

එමනිසා, 10%ක වට්ටමක් සහිතව රු 12 000ක භාණ්ඩයක විකුණුම් මිල = රු $\frac{90}{100}$ × 12 000

= රු 10 800

සටහන: මෙහි දී දෙවන ක්‍රමයට ගැටලුව විසඳීම වඩා කෙටි වන අතර එම කෙටි ක්‍රමයට ගැටලු විසඳීමට පුරුදු වීම ඉතා වැදගත් ය.

නිදසුන 3

රුපියල් 2 000ක අත් ඔරලෝසුවක් අත්පිට මුදලට විකිණීමේ දී රුපියල් 250ක් අඩු කර විකුණනු ලබයි නම් ලැබෙන වට්ටම් ප්‍රතිශතය සොයන්න.

වට්ටම් ප්‍රතිශතය = $\frac{250}{2000}$ × 100%
= 12.5%

නිදසුන 4

8% ක වට්ටමක් සහිතව කතා පොතක් විකුණනු ලබන්නේ රු 460ට නම් කතා පොත විකිණීමට ලකුණු කර ඇති මිල කොපමණ ද?

$$\text{ලකුණු කර ඇති මිල} = \text{රු } 460 \times \frac{100}{92}$$
$$= \underline{\underline{\text{රු } 500}}$$

කොමිස්

රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ ඉඩම්, වාහන හා නිවාස විකුණා ගැනීම සඳහා පහසුකම් සපයන ආයතනයක දැන්වීමකි. එවැනි ආයතන මඟින් ඉහත සඳහන් ආකාරයේ විකිණීම් සඳහා ගැණුම්කරුවන් සොයා දෙන අතර එම විකිණීම් සිදු වූ පසු ගනුදෙනුවේ වටිනාකමින් කිසියම් ප්‍රතිශතයක් අය කර ගනී. එවැනි ආයතන තැරැව්කරුවන් (Brokerage) ලෙස ද හැඳින්වේ. තැරැව්කරුවන් මඟින් කිසියම් විකිණීමක් සඳහා පහසුකම් සැපයීමේ දී එම විකුණුම් මුදලෙන් කිසියම් ප්‍රතිශතයක් ලෙස අය කර ගන්නා මුදල **කොමිස් මුදල්** ලෙස හැඳින්වේ.

නිදසුන 5

5%ක කොමිස් ප්‍රතිශතයක් අය කරන ආයතනයක් මඟින් රුපියල් 3 000 000ක් වටිනා මෝටර් රථයක් විකුණා දීම සඳහා අය කරන කොමිස් මුදල කොපමණ ද?

$$\text{අය කරන කොමිස් මුදල} = \text{රු } 3\,000\,000 \times \frac{5}{100}$$
$$= \underline{\underline{\text{රු } 150\,000}}$$

නිදසුන 6

දේපළ වෙළෙඳාම් සමාගමක් රු 1 200 000ක් වටිනා ඉඩමක් විකුණාදීම සඳහා රු 36 000 ක මුදලක් අය කරයි. අය කරන කොමිස් ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

$$\text{කොමිස් ප්‍රතිශතය} = \frac{36\,000}{1\,200\,000} \times 100\%$$
$$= \underline{\underline{3\%}}$$

4.3 අභ්‍යාසය

1. රු 25 000ක් ලෙස මිල ලකුණු කර ඇති රූපවාහිනියක් විකිණීමේදී 5% ක වට්ටමක් පිරිනමනු ලැබේ.

i. පිරිනැමූ වට්ටම කොපමණ ද?
ii. රූපවාහිනයේ විකුණුම් මිල සොයන්න.

2. 5%ක වට්ටමක් හිමි වන රෙදි වෙළෙඳසලකින් රු 1 500ක් ලෙස මිල ලකුණු කළ කලිසමක් හා රු 1 200ක් ලෙස මිල ලකුණු කළ කමිසයක් මිල දී ගත් නිම්දියට ඒ සඳහා ගෙවීමට සිදු වන මුදල කොපමණ ද?

3. උත්සව සමයේ එක ම වර්ගයේ පාවහන් විකිණීමට ඇති පාවහන් වෙළෙඳසල් දෙකක අලවා තිබූ දැන්වීම් දෙකක් පහත දැක්වේ.

A **වෙළෙඳසල**	***B*** **වෙළඳසැල**
සෑම මිල දී ගැනීමක දී ම 8% ක වට්ටමක්	රු 1000කට වඩා ඕනෑ ම මිල දී ගැනීමක දී රු 100ක මිල අඩු කිරීමක්

i. රුපියල් 1500ක් ලෙස මිල ලකුණු කර ඇති පාවහන් යුගලයක් *A* වෙළෙඳසලෙන් මිල දී ගැනීමේ දී ගෙවිය යුතු මුදල කොපමණ ද?
ii. රුපියල් 1500ක් ලෙස මිල ලකුණු කර ඇති පාවහන් යුගලක් *B* වෙළෙඳසලෙන් මිල දී ගැනීමේ දී ගෙවිය යුතු මුදල කොපමණ ද?
iii. *B* වෙළෙඳසලෙන් එම පාවහන් යුගලය මිල දී ගැනීමේ දී ලැබෙන වට්ටම් ප්‍රතිශතය කොපමණ ද?
iv. පාවහන් යුගල කවර වෙළෙඳසලකින් මිල දී ගැනීම වඩා වාසිදායක ද?

4. පාපැදි අලෙවිකරුවකු, රු 8000කට මිල දී ගත් පාපැදියක්, ගත් මිලෙන් 25%ක ලාභයක් ලැබෙන පරිදි විකිණීම සඳහා මිල නියම කොට ඇත. අත්පිට මුදලට මිල දී ගන්නේ නම් 10%ක වට්ටමක් දෙනු ලැබේ.

i. පාපැදිය විකිණීමට ලකුණු කොට ඇති මිල සොයන්න.
ii. වට්ටමක් දුන් පසු පාපැදියේ මිල සොයන්න.
iii. පාපැදි අලෙවිකරු පාපැදිය මිල දී ගත් මුදලින් 20%ක ලාභ ප්‍රතිශතයක් ලැබෙන සේ මිල ලකුණු කළ හොත් එවිට පාපැදියේ විකුණුම් මිල සොයන්න.

5. වෙළෙන්දෙක් කිසියම් භාණ්ඩයක් අලෙවියෙන් 10%ක් ලාභ ලැබෙන සේ මිල ලකුණු කරයි. ලකුණු කළ මිලෙන් 10%ක වට්ටමක් දීමට ද ඔහු අදහස් කරයි. මෙම වෙළෙඳාමෙන් ඔහුට ලැබෙන ලාභය හෝ සිදු වන අලාභය විස්තර කරන්න.

6. එක්තරා තැරැව් සමාගමක් ඉඩමක් විකුණා දීම සඳහා 3%ක කොමිස් මුදලක් අය කරයි. රුපියල් 5 000 000ක් වටිනා ඉඩමක් විකිණීමේ දී,

i. ගෙවීමට සිදු වන කොමිස් මුදල කොපමණ ද?
ii. මෙම ගනුදෙනුවෙන් ඉඩම් හිමියාට ලැබෙන මුදල කොපමණ ද?

7. තැරැව්කරුවකු විසින් රුපියල් 300 000ක් වටිනා විදුලි ජනන යන්ත්‍රයක් විකුණා දීම සඳහා කොමිස් මුදල් වශයෙන් රු 25 000ක මුදලක් අය කරනු ලැබිණි නම්, ඒ සඳහා අය කර ඇති කොමිස් ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

8. වාහනයක් අලෙවි කිරීමේ දී තැරැව්කරුවකුට රු 30 000ක මුදලක් ගෙවීමෙන් පසු වාහනයේ අයිතිකරුට ලැබුණු මුදල රුපියල් 570 000ක් නම්,

i. වාහනයේ විකුණුම් මිල කොපමණ ද?
ii. අය කර ඇති කොමිස් ප්‍රතිශතය කොපමණ ද?

9. පුද්ගලයකු නිවසක් මිල දී ගැනීමේ දී 3%ක කොමිස් මුදලක් ගෙවයි. ඒ අනුව ඔහු කොමිස් ලෙස ගෙවූ මුදල රු 54 000 නම් නිවස ගත් මිල සොයන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. කසුන් තම ඉඩමෙන් පර්චස් 10ක් විකිණීමට තීරණය කළ අතර පර්චසයක් රු 300 000 බැගින් විකිණීමට අදහස් කරයි. ගැනුම්කරුවන් සොයා ගැනීම සඳහා ඔහු තැරැව්කරුවකුගේ සේවය ලබා ගන්නා අතර ඔහුට 3%ක කොමිස් මුදලක් ඔහුට දීමට පොරොන්දු විය. ඉඩම විකිණීමේ දී 1%ක වට්ටමක් ඔහු ගැනුම්කරුට ලබා දුන්නේ නම් ඉඩම විකිණීමෙන් ඔහු ලබන ආදායම සොයන්න.

2. වාහන මිලදී ගෙන විකිණීමේ ව්‍යාපාරයක නිරත වන අමල් රු 5 000 000කට වාහනයක් මිල දී ගනී. මිල දී ගැනීමෙන් පසු වාහනය රු 6 000 000කට විකිණීමට ඔහු අදහස් කරයි. නමුත් ඔහු ගැනුම්කරුට 3%ක වට්ටමක් ලබා දුන් අතර විකිණීමේ දී කොමිස් ලෙස තැරැව්කරුට 2%ක කොමිස් මුදලක් ලබා දුන්නේ ය. අමල් ලද ලාභය සොයන්න.

සාරාංශය

- ලාභය = විකුණුම් මිල − වියදම් වූ මුදල
- අලාභය = වියදම් වූ මුදල − විකුණුම් මිල

$$\text{ලාභ ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{ලාභය}}{\text{ගත් මිල(හෝ නිෂ්පාදන වියදම)}} \times 100\%$$

$$\text{අලාභ ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{අලාභය}}{\text{ගත් මිල(හෝ නිෂ්පාදන වියදම)}} \times 100\%$$

5 වීජීය ප්‍රකාශන

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- සදිශ සංඛ්‍යා ආදේශයෙන් සරල වීජීය ප්‍රකාශනවල අගය සෙවීමට
- $(x \pm a)\,(x \pm b)$ ආකාරයේ ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකක ගුණිතය ප්‍රසාරණය කිරීමට
- වර්ගඵල ඇසුරෙන් ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකක ගුණිතයේ ප්‍රසාරණය සත්‍යාපනය කිරීමට

හැකියාව ලැබේ.

වීජීය ප්‍රකාශන

8 ශ්‍රේණියේ දී වීජීය ප්‍රකාශන පිළිබඳ උගෙන ගත් කරුණු නැවත සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පහත දී ඇති පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

1. ප්‍රසාරණය කරන්න.

a. $5\,(x+2)$ **b.** $3\,(y+1)$ **c.** $4\,(2m+3)$
d. $3\,(x-1)$ **e.** $4\,(3-y)$ **f.** $2\,(3x-2y)$
g. $-2\,(y+3)$ **h.** $-3\,(2+x)$ **i.** $-5\,(2a+3b)$
j. $-4\,(m-2)$ **k.** $-(5-y)$ **l.** $-10\,(-3b-2c)$

2. ප්‍රසාරණය කරන්න.

a. $x\,(a+2)$ **b.** $y\,(2b-3)$ **c.** $a\,(2x+3y)$
d. $2a\,(x+5)$ **e.** $2b(y-2)$ **f.** $3p\,(2x-y)$
g. $(-3q)\,(p+8)$ **h.** $(-2x)\,(3-2y)$ **i.** $(-5m)\,(x-2y)$

3. $x=3$ ද $y=-2$ ද විට පහත දී ඇති එක් එක් ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

a. $x+y$ **b.** $x-y$ **c.** $3x-2y$
d. $-2x+y$ **e.** $2(x+y)$ **f.** $3\,(2x-y)$

4. පහත දී ඇති එක් එක් ප්‍රකාශනය ප්‍රසාරණය කර සුළු කරන්න.

a. $3\,(x+y)+2\,(x-y)$ **b.** $5(a+b)+4\,(a+c)$
c. $4\,(a+b)+3\,(2a-b)$ **d.** $2(a-b)+(2a-b)$
e. $5\,(m+n)+2\,(m+n)$ **f.** $3(m+n)-(m-n)$
g. $5\,(x-y)-3\,(2x+y)$ **h.** $2(3p-q)-3\,(p-q)$
i. $-4\,(m+n)+2\,(m+2)$ **j.** $-4\,(a-b)-2\,(a-b)$

5.1 ආදේශය

වීජීය ප්‍රකාශනයක අඩංගු අඥාත සඳහා නිඛිල ආදේශ කිරීමෙන්, එම වීජීය ප්‍රකාශනයට සංඛ්‍යාත්මක අගයක් ලබා ගැනීමට ඔබ 8 ශ්‍රේණියේ දී උගෙනගෙන ඇත. සදිශ සංඛ්‍යා ආදේශයෙන් වීජීය ප්‍රකාශනයක අගය සොයන ආකාරය මෙම කොටසින් විමසා බලමු.

- විනෝද චාරිකාවකට වැඩිහිටියෝ 20දෙනෙක් හා ළමයි 16දෙනෙක් සහභාගී වූහ. එහි දී උදෑසන ආහාරය සඳහා වැඩිහිටියෙකුට ලබාදුන් පාන් ප්‍රමාණය x ද ළමයකුට ලබාදුන් පාන් ප්‍රමාණය y ද වේ. ඔවුන් සඳහා අවශ්‍ය වූ මුළු පාන් ප්‍රමාණය වීජීය ප්‍රකාශනයක් ලෙස ලියා දක්වමු.

වැඩිහිටියන් 20දෙනෙක් සඳහා ලබා දුන් පාන් ප්‍රමාණය $= 20\,x$

ළමයින් 16දෙනෙක් සඳහා ලබා දුන් පාන් ප්‍රමාණය $= 16\,y$

බෙදා දෙන ලද මුළු පාන් ප්‍රමාණය $= 20x + 16y$

වැඩිහිටියකුට පාන් බාගයක් ද, ළමයකුට පාන් කාලක් ද ලබා දුන්නේ නම් බෙදා දී ඇති මුළු පාන් ප්‍රමාණය සොයමු.

එවිට $x = \frac{1}{2}$ හා $y = \frac{1}{4}$ වේ. බෙදා දුන් මුළු පාන් ප්‍රමාණය සෙවීම සඳහා $x = \frac{1}{2}$ හා $y = \frac{1}{4}$ අගයන් $20x + 16y$ ප්‍රකාශනයේ ආදේශ කළ යුතු ය.

ඒ අනුව, බෙදා දුන් මුළු පාන් ගෙඩි ගණන $= 20 \times \frac{1}{2} + 16 \times \frac{1}{4}$

$= 10 + 4$

$= 14$

නිදසුන 1

$a = \frac{1}{2}$ වන විට පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

i. $2a + 3$

$$2a + 3 = 2 \times \frac{1}{2} + 3$$
$$= 1 + 3$$
$$= \underline{\underline{4}}$$

ii. $6 - 4a$

$$6 - 4a = 6 - 4 \times \frac{1}{2}$$
$$= 6 - 2$$
$$= \underline{\underline{4}}$$

iii. $3a - 1$

$$3a - 1 = 3 \times \frac{1}{2} - 1$$
$$= \frac{3}{2} - 1$$
$$= \frac{3-2}{2}$$
$$= \underline{\underline{\frac{1}{2}}}$$

නිදසුන 2

$b = -\frac{2}{3}$ වන විට පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

i. $3b + 5$

$$\begin{aligned} &3b + 5 \\ &= 3 \times \frac{-2}{3} + 5 \\ &= (-2) + 5 \\ &= \underline{\underline{3}} \end{aligned}$$

ii. $5 - 6b$

$$\begin{aligned} &5 - 6b \\ &= 5 - 6 \times (-\frac{2}{3}) \\ &= 5 + (-6) \times (-\frac{2}{3}) \\ &= 5 + 4 \\ &= \underline{\underline{9}} \end{aligned}$$

iii. $2b + \frac{1}{3}$

$$\begin{aligned} &2b + \frac{1}{3} \\ &= 2 \times (\frac{-2}{3}) + \frac{1}{3} \\ &= \frac{-4}{3} + \frac{1}{3} \\ &= \frac{-3}{3} \\ &= \underline{\underline{-1}} \end{aligned}$$

නිදසුන 3

$x = \frac{1}{2}$ හා $y = -\frac{1}{4}$ වන විට පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

i. $2x + 4y$

$$\begin{aligned} 2x + 4y &= 2 \times \frac{1}{2} + 4 \times \left(\frac{-1}{4}\right) \\ &= 1 - 1 \\ &= \underline{\underline{0}} \end{aligned}$$

ii. $2x - 2y$

$$\begin{aligned} 2x - 2y &= 2 \times \frac{1}{2} - 2 \times \left(\frac{-1}{4}\right) \\ &= 1 + \frac{1}{2} \\ &= \underline{\underline{1\frac{1}{2}}} \end{aligned}$$

iii. $4xy$

$$\begin{aligned} 4xy &= 4 \times \frac{1}{2} \times \left(\frac{-1}{4}\right) \\ &= \underline{\underline{\frac{-1}{2}}} \end{aligned}$$

iv. $-2xy$

$$\begin{aligned} -2xy &= -2 \times \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{-1}{4}\right) \\ &= \underline{\underline{\frac{1}{4}}} \end{aligned}$$

5.1 අභ්‍යාසය

1. $x = \frac{1}{4}$ වන විට පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

i. $4x$ **ii.** $2x$ **iii.** $3x$ **iv.** $-8x$

2. $y = \frac{-1}{3}$ වන විට පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

i. $3y$ **ii.** $2y$ **iii.** $-6y$ **iv.** $-4y$

3. $a = -2$ ද $b = \frac{1}{2}$ ද වන විට පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

i. $a + 2b$ **ii.** $4b - a$ **iii.** $3a + b$

4. $x = \frac{2}{3}$ ද $y = \frac{3}{4}$ ද වන විට පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

i. $3x + 4y$ **ii.** $3x - 2y$ **iii.** $8y - 6x$

5. $p = -\frac{1}{2}$ ද $q = -3$ ද වන විට පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

i. $2p + q$ **ii.** $4p - q$ **iii.** $6pq - 2$

5.2 ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකක ගුණිතය

මුලින් ම, වීජීය සංකේත, වීජීය පද, වීජීය ප්‍රකාශන හා ද්විපද ප්‍රකාශන යන්නෙන් අදහස් වන දෑ පිළිබඳව නැවත මතක් කර ගනිමු. $x, y, z, a, b, c,$ ආදි ඉංග්‍රීසි අකුරුවලින් වීජීය සංකේත දැක්වේ.

$x, y, z,$ ආකාරයේ වීජීය සංකේත වීජීය පද ලෙස ගැනේ.
$2x, 5y, -2a, \frac{x}{3}$ ලෙස, වීජීය සකේතයක් තවත් සංඛ්‍යාවකින් ගුණ වී හෝ බෙදී ඇති විට ද එය **වීජීය පදයක්** ලෙස හැඳින්වේ. එසේම, $xy, ay, \frac{b}{z}$ ලෙස, වීජීය සංකේතයක් තවත් වීජීය සංකේතයකින් ගුණ වී හෝ බෙදී ඇති විට ද එය **වීජීය පදයක්** ලෙස හැඳින්වේ. ඒ ආකාරයෙන් ම, $2xy, -3zab, \frac{2}{5}xy$ ආදි ලෙස වීජීය පද හා සංඛ්‍යා ගුණ වී හෝ බෙදී ඇති විට ද ඒවා **වීජීය පද** ලෙස හැඳින් වේ. මෙවැනි වීජීය පද **වීජීය ප්‍රකාශන (එක් පදයක් පමණක් ඇති)** ලෙස ද සැලකේ.

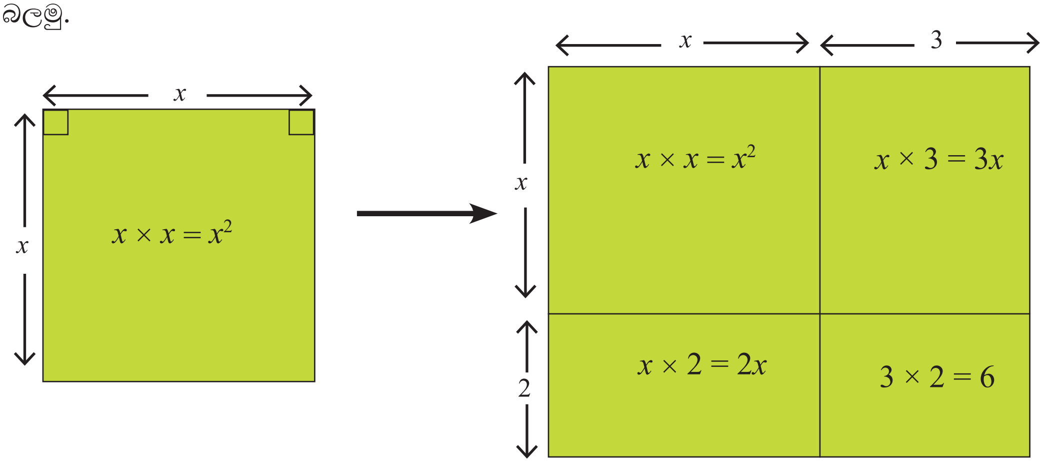
වීජීය පදවල එකතුවක් හෝ අන්තරයක් හැඳින්වෙන්නේ ද **වීජීය ප්‍රකාශනයක්** ලෙස ය. නිදසුන් ලෙස, $x + y$, $2a + xyz$, $4xy^2 - yz$ හා $-2x + 3xy$ වීජීය ප්‍රකාශන වේ. එසේ ම, වීජීය සංකේතයකට හෝ පදයකට සංඛ්‍යාවක් එකතු වී හෝ අඩු වී ඇති විට ද එය **වීජීය ප්‍රකාශනයක්** ලෙස හැඳින්වේ. නිදසුනක් ලෙස, $x + 4$ හා $1 - 3ab$ යනු වීජීය ප්‍රකාශන වේ.

මෙතෙක් දැක්වූ සෑම වීජීය ප්‍රකාශනයක ම ඇත්තේ පද දෙකකි. පද දෙකක් පමණක් එකතු කිරීමකින් හෝ අඩු කිරීමකින් සම්බන්ධ වී ඇති ප්‍රකාශනවලට **'ද්විපද වීජීය ප්‍රකාශන' (හෝ, සරලව 'ද්විපද ප්‍රකාශන')** යැයි කියනු ලැබේ.

නමුත් වීජීය ප්‍රකාශනයක පද ඕනෑ ම ගණනක් තිබිය හැකි ය. නිදසුනක් ලෙස, $3 + ax - 2xyz + xy$ යනු පද 4ක් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනයකි. එහි වීජීය පද තුනක් හා සංඛ්‍යාවක් (නියත පදයක්) ඇත. මෙම පාඩමේ දී අපි හදාරන්නේ ද්විපද ප්‍රකාශනවල ගුණිත පිළිබඳව ය.

ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකක ගුණිතය පිළිබඳ ව විමසා බලමු.

රූපයේ දැක්වෙන සමචතුරස්‍රාකාර මල් පාත්තියේ පැත්තක දිග ඒකක x යැයි සලකමු. එම මල් පාත්තියේ එක් පැත්තක දිග ඒකක 3කින් ද අනෙක් පැත්තේ දිග ඒකක 2කින් ද වැඩි කර, වඩා විශාල සෘජුකෝණාස්‍රාකාර මල් පාත්තියක් තනනු ලබයි නම්, එම විශාල මල් පාත්තියේ වර්ගඵලය සඳහා වීජීය ප්‍රකාශනයක් x ඇසුරෙන් ගොඩනගන ආකාරය සලකා බලමු.



විශාල මල් පාත්තියේ දිග ඒකක $= x + 3$
විශාල මල් පාත්තියේ පළල ඒකක $= x + 2$

රූපයට අනුව,
විශාල මල් පාත්තියේ වර්ගඵලය $=$ දිග $\times$ පළල $=$ වර්ග ඒකක $(x + 3)(x + 2)$ ———(1)
ආකාරයට ලියා දැක්විය හැකි ය.

$(x + 3)$ $(x + 2)$ යන්න ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකක ගුණිතයක් බව නිරීක්ෂණය කරන්න.

මෙම විශාල මල් පාත්තියේ වර්ගඵලය වෙනත් ආකාරයකට ද සෙවිය හැකි ය. ඒ එය සෑදී ඇති කුඩා කොටස් හතරෙහි වර්ගඵල එකතු කිරීමෙනි. එම කොටස් හතර වන්නේ මුලින් තිබූ සමචතුරස්‍රාකාර කොටස හා රූපයේ දැක්වෙන කුඩා සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කොටස් තුනයි. ඒ අනුව,

විශාල මල් පාත්තියේ වර්ගඵලය = කුඩා කොටස් හතරෙහි වර්ගඵලය

= වර්ග ඒකක $x^2 + 2x + 3x + 6$

= වර්ග ඒකක $x^2 + 5x + 6$ ——————(2)

යම් ප්‍රදේශයක වර්ගඵලය කුමන ආකාරයට සෙවූවත් ඒවා එකිනෙකට සමාන විය යුතු නිසා,

(1) හා (2) අනුව, තහවුරු වන්නේ පහත සමානතාවයි.

$$(x + 3)(x + 2) = x^2 + 5x + 6$$

දැන් මෙම සමානතාව, ඉහත ආකාරයේ රූපයක් නොමැතිව ලබා ගත හැක්කේ කෙසේ දැයි විමසා බලමු.

ඒ සඳහා, මුලින් ම ඇති වරහන තුළ ඇති සියලු පදවලින් දෙවැනි වරහන තුළ ඇති සියලු පද ගුණ කරමු.

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

$$= x(x + 2) + 3(x + 2)$$
$$= x^2 + 2x + 3x + 6$$
$$= x^2 + 5x + 6$$

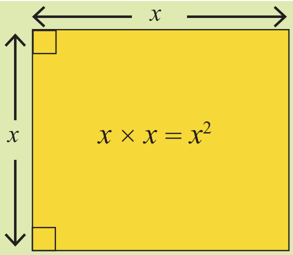
ඒ අනුව, රූප නොමැතිව ඉහත ආකාරයට ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකක ගුණිතය ලබා ගත හැකි ය.

එවැනි ම තවත් ක්‍රියාකාරකමක් වෙත අපේ අවධානය යොමු කරමු.

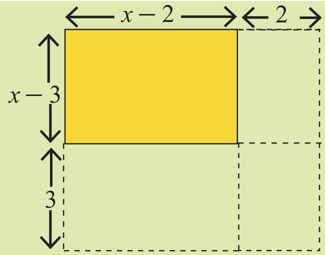
ක්‍රියාකාරකම 1

දී ඇති තොරතුරු අනුව සුදුසු පරිදි හිස්තැන් පුරවන්න.

පැත්තක දිග සෙන්ටිමීටර x බැගින් වූ සමචතුරස්‍රාකාර තහඩුවක් I රූපයේ දැක්වේ. එහි එක් පැත්තකින් ඒකක 2ක් ද අනෙක් පැත්තෙන් ඒකක 3ක් ද වන පරිදි පටි දෙකක් කපා ඉවත් කර ඇති ආකාරය II රූපයෙන් දැක්වේ.



I රූපය



II රූපය

ඉතිරි වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර තහඩුවේ වර්ගඵලය $= (x - 2)\ (x - 3)$ ——— ①

II රූපයට අනුව,

ඉතිරි වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර තහඩුවේ වර්ගඵලය = සමචතුරස්‍රාකාර තහඩුවේ වර්ගඵලය – සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කොටස් තුනේ වර්ගඵලය ——— ②

① හා ② න් $= x^2 - 2\ (.........) - ...\ (x - 2) - 2 \times 3$

ඒ අනුව, $(x - 2)\ (x - 3) = x^2 - 2(.........) - ...(x - 2) - 2 \times 3$

$= ....$

$= ....$

ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකක ගුණිතය ලබාගන්නා ආකාරය තවත් හොඳින් පැහැදිලි කර ගැනීම සඳහා නිදසුන් කීපයක් සලකා බලමු.

නිදසුන 1

$(x + 5)\ (x + 3)$

$$\begin{aligned}(x + 5)\ (x + 3) &= x\ (x + 3) + 5\ (x + 3)\\ &= x^2 + 3x + 5x + 15\\ &= \underline{\underline{x^2 + 8x + 15}}\end{aligned}$$

නිදසුන 2

$(x + 5)\ (x - 3)$

$$\begin{aligned}(x + 5)\ (x - 3) &= x\ (x - 3) + 5\ (x - 3)\\ &= x^2 - 3x + 5x - 15\\ &= \underline{\underline{x^2 + 2x - 15}}\end{aligned}$$

නිදසුන 3

$(x - 5)\ (x + 3)$

$$\begin{aligned}(x - 5)\ (x + 3) &= x\ (x + 3) - 5\ (x + 3)\\ &= x^2 + 3x - 5x - 15\\ &= \underline{\underline{x^2 - 2x - 15}}\end{aligned}$$

නිදසුන 4

$(x - 5)\ (x - 3)$

$$\begin{aligned}(x - 5)\ (x - 3) &= x\ (x - 3) - 5\ (x - 3)\\ &= x^2 - 3x - 5x + 15\\ &= \underline{\underline{x^2 - 8x + 15}}\end{aligned}$$

නිදසුන 5

$x = 5$ වන විට $(x + 8)(x - 3) = x^2 + 5x - 24$ බව පෙන්වන්න.

ව.පැ $= (x + 8)(x - 3)$	ද.පැ $= x^2 + 5x - 24$
$x = 5$ වන විට	$x = 5$ වන විට
ව.පැ $= (5 + 8)(5 - 3)$	ද.පැ $= 25 + 25 - 24$
$= 13 \times 2$	$= 26$
$= 26$	

ව.පැ = ද.පැ

$\therefore (x + 8)(x - 3) = x^2 + 5x - 24$

5.2 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකෙහි ගුණිත ප්‍රසාරණය කර සුළු කරන්න.

a. $(x + 2)(x + 4)$ **b.** $(x + 1)(x + 3)$ **c.** $(a + 3)(a + 2)$

d. $(m + 3)(m + 5)$ **e.** $(p - 4)(p - 3)$ **f.** $(k - 3)(k - 3)$

2. (1) හි a, b හා e කොටස්වල දී ඇති එක් එක් ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකෙහි ගුණිතය සඳහා සෘජුකෝණාස්‍රයක් ඇඳ, ඒ ඇසුරෙන් (1) හි ලබාගත් පිළිතුරු සත්‍යාපනය කරන්න.

3. පහත දැක්වෙන එක් එක් ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකෙහි ගුණිතය ප්‍රසාරණය කර සුළු කරන්න.

a. $(x + 2)(x - 5)$ **b.** $(x + 3)(x - 7)$ **c.** $(m + 6)(m - 1)$

d. $(x - 2)(x + 3)$ **e.** $(x - 5)(x + 5)$ **f.** $(m - 1)(m + 8)$

g. $(x - 3)(x - 4)$ **h.** $(y - 2)(y - 5)$ **i.** $(m - 8)(m - 2)$

j. $(x - 3)(2 - x)$ **k.** $(5 - x)(x - 4)$ **l.** $(2 - x)(3 - x)$

4. A කොටසෙහි ඇති එක් එක් ප්‍රකාශනය සුළු කිරීමෙන් ලැබෙන ප්‍රකාශනය B කොටසේ ඇති නිවැරදි පිළිතුරට යා කරන්න.

A	**B**
$(x + 2)(x + 1)$	$x^2 + 3x - 10$
$(x + 3)(x - 4)$	$x^2 - 25$
$(x + 5)(x - 2)$	$x^2 - 6x + 9$
$(x - 3)(x - 3)$	$x^2 + 3x + 2$
$(x - 5)(x + 5)$	$x^2 - x - 12$

5. $(x + 5)(x + 6) = x^2 + 11x + 30$ බව පහත දැක්වෙන එක් එක් අවස්ථාව සඳහා සත්‍යාපනය කරන්න.

i. $x = 3$ **ii.** $x = -2$

6. $(x - 2)(x + 3) = x^2 + x - 6$ බව පහත දැක්වෙන එක් එක් අවස්ථාව සඳහා සත්‍යාපනය කරන්න.

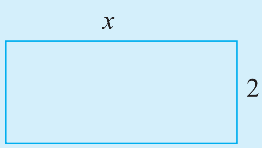
i. $x = 1$ **ii.** $x = 4$ **iii.** $x = 0$

7. $(2 - x)(4 - x) = x^2 - 6x + 8$ බව පහත දැක්වෙන එක් එක් අවස්ථාව සඳහා සත්‍යාපනය කරන්න.

i. $x = 2$ **ii.** $x = 3$ **iii.** $x = -2$

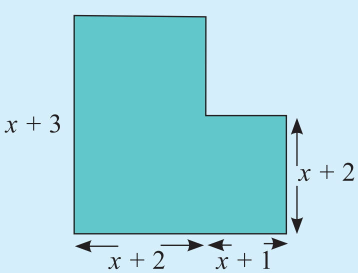
8. සැරසිල්ලක් සඳහා කපා ගන්නා ලද සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කඩදාසියක දිග 15 cm ද පළල 8 cm ද වේ. දිග පැත්තෙන් හා පළල පැත්තෙන් මීටර x බැගින් පටි දෙකක් කපා ඉවත් කරනු ලැබේ. ඉතිරි වන කොටසේ වර්ගඵලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් රූප ඇසුරෙන් ලබා ගන්න. (මෙහි $x < 8$ cm බව සලකන්න).

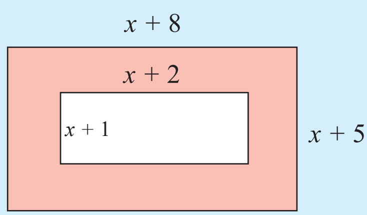
9. දිග මීටර x ද පළල මීටර 2 ද වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර මල් පාත්තියක් රූපයේ දැක්වේ. එහි දිග පැත්තෙන් මීටර 2ක් අඩු කර, පළල පැත්ත මීටර x ප්‍රමාණයකින් දික් කරන ලදි. දැන් තිබෙන පාත්තියේ වර්ගඵලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් රූප භාවිතයෙන් x ඇසුරෙන් ගොඩනගන්න (මෙහි $x > 2$ m බව සලකන්න).



මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. දී ඇති රූපයේ අඳුරු කර ඇති වර්ගඵලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා සුළු කර දක්වන්න.





2. $(x + a)(x + 4) = x^2 + bx + 12$ නම් a හා bහි අගය සොයන්න.

6 වීජීය ප්‍රකාශනවල සාධක

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- පොදු සාධක ද්විපද වූ පද 4ක් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනවල සාධක සෙවීමට,
- $x^2 + bx + c$ ආකාරයේ ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශනවල සාධක සෙවීමට,
- වර්ග දෙකක අන්තරයක් ලෙස ලියා ඇති වීජීය ප්‍රකාශනවල සාධක සෙවීමට

හැකියාව ලැබේ.

වීජීය ප්‍රකාශනවල සාධක

ඉහත 5 වන පාඩමේ දී වීජ ගණිතයට අදාළ පද බොහෝ ගණනක තේරුම පහදා දෙන ලදි. මෙම පාඩමේ දී වීජීය ප්‍රකාශනයක (හෝ වීජීය පදයක) සාධක යන්නෙන් අදහස් වන දෑ විමසා බලමු.

$2xy$ යන වීජීය පදය සැලකූ විට, එය සෑදී ඇත්තේ 2, x හා y යන පද තුන ගුණ වීමෙනි. එමනිසා 2, x හා y යන තුන ම එහි සාධක වේ.

$2x + 2y$ යනු ද්විපද ප්‍රකාශනයකි. එය, වීජීය පද දෙකක එකතුවක් වේ. මෙහි 2 හා x යනු $2x$ පදයෙහි සාධක වේ. එසේම, 2 හා y යන්න $2y$ පදයෙහි සාධක වේ. ඒ අනුව, $2x$ හා $2y$ යන පද දෙකටම 2 යන්න පොදු සාධකයකි. එම පොදු සාධකය ඇසුරෙන්, මෙම ද්විපද ප්‍රකාශනය $2(x + y)$ ලෙස ද ලිවිය හැකි බව ඔබ 8 ශ්‍රේණියේ දී උගෙන ඇත. එනම්,

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

ලෙස ලිවිය හැකි ය. මෙසේ ලිවීමේ ඇති විශේෂත්වය වන්නේ, $2x$ හා $2y$ පදවල එකතුවක් ලෙස දක්වා ඇති වීජීය ප්‍රකාශනය, 2 හා $x + y$ වල ගුණිතයක් ලෙස දැක්වී තිබීමයි. එවිට, මෙම 2 හා $x + y$ ට $2x + 2y$ හි සාධක යැයි කියනු ලැබේ. වෙනත් අයුරකින් කිව හොත්, $2x + 2y$ යන වීජීය ප්‍රකාශනය, 2 හා $x + y$ වල ගුණිතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ය.

ඉහත $2x + 2y$ හි එක් සාධකයක් 2 නමැති සංඛ්‍යාව වන අතර අනෙක් සාධකය $x + y$ නමැති වීජීය ප්‍රකාශනය වේ. එහෙත්, සාධක වීජීය පද හෝ වීජීය ප්‍රකාශන හෝ විය හැකි ය. නිදසුනක් ලෙස, $xy + 5xz$ යන්න $x(y + 5z)$ ලෙස ලිවිය හැකි නිසා, x හා $y + 5z$ එහි සාධක වේ.

ඉහත 5 වන පාඩමේ දී උගත් කරුණු අනුව, $x(y+5z)$ ලෙස ගුණිතයකින් ලියා ඇති වීජීය ප්‍රකාශනය ප්‍රසාරණය කළ විට ලැබෙන්නේ $xy+5xz$ යන, ඓක්‍යයකින් දක්වෙන වීජීය ප්‍රකාශනයයි. මෙම පාඩමේ දී අප බලාපොරොත්තු වන්නේ, එම 5 වන පාඩමේ දී සිදු කළ ක්‍රියාවලිය පසු පසට සිදු කරන්නේ කෙසේ ද යන්න හැදෑරීමයි. එනම්, වීජීය ප්‍රකාශනයක් දී ඇති විට එය සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියන අයුරු හැදෑරීමයි.

8 වන ශ්‍රේණියේ දී උගෙනගෙන ඇති පරිදි පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශන සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියා ඇති අයුරු නිරීක්ෂණය කරන්න.

- $3x+12=3(x+4)$
- $6a+12b-18=6(a+2b-3)$
- $-2x-6y=-2(x+3y)$
- $3x-6xy=3x(1-2y)$

ඉහත නිදසුන්වල දෙවනුවට ඇති $6a+12b-18$හි පදවල පොදු සාධකය වන්නේ 6 ය. එය 6, 12, 18 යන සංඛ්‍යාවල මහා පොදු සාධකය බව නිරීක්ෂණය කරන්න. සංඛ්‍යාවක් පොදු සාධකයක් වන විට, සෑම විට ම මහා පොදු සාධකය සැලකිය යුතු ය. එසේ ම, වීජීය ප්‍රකාශනවල සාධක සෙවීමේදී සංඛ්‍යාවල සාධක වෙන් කිරීම අනවශ්‍ය ය. නිදසුනක් ලෙස, $6x+6y$ යන්න $6(x+y)$ ලෙස මිස, $2\times3(x+y)$ ලෙස ලිවීම අනවශ්‍ය ය.

එම කරුණු තව දුරටත් තහවුරු කර ගැනීමට පහත පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

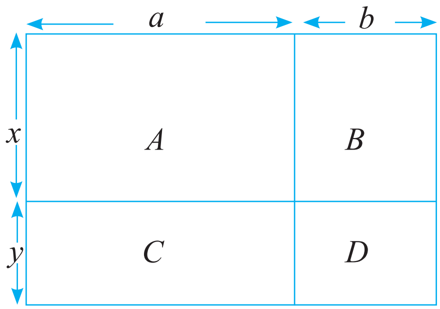
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

පහත දැක්වෙන එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනය සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියා දක්වන්න.

a. $8x+12y$	**b.** $9a+18y$	**c.** $3m+6$
d. $20a-30b$	**e.** $4p-20q$	**f.** $12-4k$
g. $3a+15b-12$	**h.** $12a-8b+4$	**i.** $9-3b-6c$
j. $-12x+4y$	**k.** $-8a-4b$	**l.** $-6+3m$
m. $ab+ac$	**n.** $p-pq$	**o.** $ab+ac-ad$
p. $3x+6xy$	**q.** $6ab-9bc$	**r.** $4ap+4bp-4p$
s. x^3+2x	**t.** $3m-2nm^2$	**u.** $6s-12s^2t$

6.1 පද හතරක් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනවල සාධක

A, B, C හා D ලෙස නම් කර ඇති සෘජුකෝණාස්‍ර කොටස් හතරකින් සැදුම්ලත් විශාල සෘජුකෝණාස්‍රයක රූප සටහනක් පහත දැක්වේ.



එක් එක් සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය, දක්වා ඇති x, y, a හා b වීජීය සංකේත ඇසුරෙන් සොයමු.

A කොටසේ වර්ගඵලය $= a \times x = ax$

B කොටසේ වර්ගඵලය $= b \times x = bx$

C කොටසේ වර්ගඵලය $= a \times y = ay$

D කොටසේ වර්ගඵලය $= b \times y = by$

දැන්, විශාල සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය සොයමු.

විශාල සෘජුකෝණාස්‍රයේ දිග $= a + b$
විශාල සෘජුකෝණාස්‍රයේ පළල $= x + y$
එමනිසා, විශාල සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය $= (a + b)\,(x + y)$

දැන්, කුඩා සෘජුකෝණාස්‍ර 4හි වර්ගඵලය $=$ විශාල සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය වන නිසා $ax + ay + bx + by = (a + b)\;(x + y)$ වේ.

මෙම පාඩමට පෙර පාඩමේ දී අධ්‍යයනය කළ ආකාරයට $(a + b)(x + y)$ යන ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකෙහි ගුණිතය ප්‍රසාරණය කිරීම මගින්, ඉහත සමානතාවයේ සත්‍යතාව නැවත විමසා බැලිය හැකි ය. එය මෙසේ ප්‍රසාරණය කර බලමු.

$$\begin{aligned}(a + b)(x + y) &= a\,(x + y) + b\,(x + y)\\ &= ax + ay + bx + by\end{aligned}$$

එනම්, සමානතාවයේ සත්‍යතාව තහවුරු වේ (එනම්, සත්‍යාපනය වේ).

මෙම පාඩමේ දී අප බලාපොරොත්තු වන්නේ $ax + ay + bx + by$ ආකාරයේ ප්‍රකාශනයක් දී ඇති විට, එය $(a + b)\,(x + y)$ ආකාරයට සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ක්‍රමයක් හැදෑරීමට යි. මුලින් ම නිරීක්ෂණය කළ යුතු වන්නේ, ax, ay, bx හා by යන පද හතරටම පොදු වූ සාධකයක් නොමැති බවයි. එමනිසා පොදු සාධක පිටතට ගැනීමේ ක්‍රමය මෙහි දී එක් වර ම කළ නොහැකි ය. එහෙත්, මෙහි පද දෙක බැගින් ගත් විට පහත දැක්වෙන පරිදි පොදු සාධක පිටතට ගෙන ලිවිය හැකි ය.

$$ax + bx + ay + by = (ax + bx) + (ay + by)$$
$$= x(a + b) + y(a + b)$$

දැන්, අවසානයට ලැබී ඇති ප්‍රකාශනය, $x(a + b)$ හා $y(a + b)$ යන වීජීය ප්‍රකාශන දෙකෙහි එකතුවක් වේ. මෙම $x(a + b)$ හා $y(a + b)$ යන ප්‍රකාශන දෙකට ම, $(a + b)$ යන්න පොදු සාධකයක් බව නිරීක්ෂණය කරන්න. එමනිසා, එම පොදු සාධකය පිටතට ගෙන, $(a + b)(x + y)$ ලෙස එය ලිවිය හැකි ය. එනම්,

$$ax + bx + ay + by = x(a + b) + y(a + b)$$
$$= (a + b)(x + y)$$

ලෙස සාධක දෙකක ගුණිතයකින් දැක්විය හැකි ය.

නිදසුන 1

$3x + 6y + kx + 2ky$ හි සාධක සොයන්න.

$$3x + 6y + kx + 2ky = 3(x + 2y) + k(x + 2y)$$
$$= \underline{\underline{(x + 2y)(3 + k)}}$$

නිදසුන 2

$a^2 - 3a + ab - 3b$ හි සාධක සොයන්න.

$$a^2 - 3a + ab - 3b = a(a - 3) + b(a - 3)$$
$$= \underline{\underline{(a - 3)(a + b)}}$$

නිදසුන 3

$x^2 + xy - x - y$ හි සාධක සොයන්න.

$$x^2 + xy - x - y = x^2 + xy - 1(x + y)$$
$$= x(x + y) - 1(x + y)$$
$$= \underline{\underline{(x + y)(x - 1)}}$$

6.1 අභ්‍යාසය

පහත දී ඇති එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ සාධක සොයන්න.

a. $ax + ay + 3x + 3y$
b. $ax - 8a + 3x - 24$
c. $mp - mq - np + nq$
d. $ak + al - bk - bl$
e. $x^2 + 4x - 3x - 12$
f. $y^2 - 7y - 2y + 14$
g. $a^2 - 8a + 2a - 16$
h. $b^2 + 5b - 2b - 10$
i. $5 + 5x - y - xy$
j. $ax - a - x + 1$

6.2 $x^2 + bx + c$ ආකාරයේ ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශනවල සාධක

$(x + 3)$ හා $(x + 4)$ යන ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකෙහි ගුණිතය ලබාගත් ආකාරය නැවත මතකයට නගා ගනිමු.

$$
\begin{aligned}
(x+3)(x+4) &= x(x+4) + 3(x+4)\\
&= x^2 + 4x + 3x + 12\\
&= x^2 + 7x + 12
\end{aligned}
$$

$(x + 3)$ හා $(x + 4)$ හි ගුණිතය මගින් $x^2 + 7x + 12$ ලැබී ඇති නිසා $(x + 3)$ හා $(x + 4)$ යන ද්විපද ප්‍රකාශන දෙක $x^2 + 7x + 12$ යන වීජීය ප්‍රකාශනයේ සාධක වේ.
$x^2 + 7x + 12$ ආකාරයේ වර්ගජ පදයක් සහිත පද තුනක් ඇති මෙවැනි ප්‍රකාශන ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශන ලෙස හැඳින්වේ.

සටහන:
මෙහිදී අප සලකනු ලබන ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශනයක් සාධාරණ වශයෙන් $x^2 + bx + c$ ලෙස දැක්විය හැකි ය. මෙහි b හා c යනු සංඛ්‍යා වේ. නිදසුනක් ලෙස, $x^2 + 7x + 12$ යනු $b = 7$ හා $c = 12$ විට ලැබෙන ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශනයයි. තව ද bx ට මැද පදය යයි ද c ට නියත පදය යැයි ද සාමාන්‍යයෙන් ව්‍යවහාර වේ. ඉහත දක්වා ඇති අයුරින් $x^2 + 7x + 12$ යන්න $(x + 3)(x + 4)$ ලෙස සාධක දෙකක ගුණිතයකින් දැක්විය හැකි ය. එහෙත්, එසේ සාධක දෙකක ගුණිතයකින් දැක්විය නොහැකි ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශන ද ඇත. නිදසුනක් ලෙස $x^2 + 3x + 4$ යන ත්‍රිපද ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස දැක්විය නොහැකි ය.

මෙහි දී අප සලකා බලනුයේ, එසේ සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස දැක්විය හැකි ප්‍රකාශනවල සාධක සොයන්නේ කෙසේ ද යන්නයි.

වර්ගජ ප්‍රකාශනයක් ද්විපද සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලිවිය හැක්කේ කෙසේද යන්න විමසා බැලීමට ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකක ගුණිතය ලබා ගැනීමට යොදා ගත් පියවර අග සිට මුලට විශ්ලේෂණය කර බලමු.

- $x^2 + 7x + 12$ ආකාරයට ඇති ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශනයේ මැද පදය වන $7x$, පද දෙකක එකතුවක් ලෙස එනම් $3x + 4x$ ලෙස දක්වා ඇත.
  $7x$ යන්න පද දෙකක එකතුවක් ලෙස ලිවිය හැකි ආකාර බොහෝ ඇත. නිදසුනක් ලෙස, $7x = 5x + 2x$ හා $7x = 8x + (-x)$ දැක්විය හැකි ය. එහෙත්, $3x$ හා $4x$ පදවල ඇති විශේෂත්වය පහත දැක්වෙන පරිදි විස්තර කළ හැකි ය.
- $3x$ හා $4x$ පදවල ගුණිතය $= 3x \times 4x = 12x^2$ වේ.
- තව ද $x^2 + 7x + 12$ වූ ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශනයේ මුල හා අග පදවල ගුණිතය $12x^2$ වේ. ඒ, $x \times 12 = 12x^2$ ලෙස ය.

ඉහත විශ්ලේෂණයෙන් ලද නිරීක්ෂණ ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශනවල සාධක සෙවීමට යොදාගත හැකි ය. එනම්, මැද පදය, පද දෙකක එකතුවක් ලෙස ලිවිය යුතු ය. එසේ ලියන ලද පද දෙකෙහි ගුණිතය, ප්‍රකාශනයේ මුල් හා අවසාන පද දෙකෙහි ගුණිතයට සමාන විය යුතු ය.

නිදසුනක් ලෙස $x^2 + 6x + 8$ හි සාධක වෙන් කරමු. මෙහි මැද පදය $6x$ වේ. එය පද දෙකක එකතුවක් ලෙස ලිවිය යුතු ය. එසේ ම එම පද දෙකෙහි ගුණිතය $x^2 \times 8 = 8x^2$ විය යුතු ය.

ඒ අනුව ගුණිතය $8x^2$ ද එකතුව $6x$ ද වන පද යුගලය සොයමු. පහත වගුවෙහි දැක්වෙන්නේ, ගුණිතය වන $8x^2$ යන පදය, ඒකජ පද දෙකක (x සහිත) ගුණිතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ආකාර කිහිපයකි.

පද යුගලය	ගුණිතය	එකතුව
$x, 8x$	$x \times 8x = 8x^2$	$x + 8x = 9x$
$2x, 4x$	$2x \times 4x = 8x^2$	$2x + 4x = 6x$

වගුව අනුව, මැද පදය වන $6x$ ලැබී ඇත්තේ $2x + 4x$ මගින් බව පැහැදිලි ය. ඒ අනුව ඉහත දී ඇති $x^2 + 6x + 8$ ප්‍රකාශනයෙහි සාධක සොයමු.

$$\begin{aligned} x^2 + 6x + 8 &= x^2 + 2x + 4x + 8 \\ &= x(x + 2) + 4(x + 2) \\ &= \underline{\underline{(x + 2)(x + 4)}} \end{aligned}$$

$\therefore$ $x^2 + 6x + 8$ හි සාධක $x + 2$ හා $x + 4$ වේ.

ඉහත $x^2 + 6x + 8$ හි මැද පදය $2x + 4x$ වෙනුවට $4x + 2x$ ලෙස ලියා සාධක සෙවූ විට අවසාන සාධක වෙනස් වේ දැයි බලමු.

$$\begin{aligned} x^2 + 6x + 8 &= x^2 + 4x + 2x + 8 \\ &= x(x + 4) + 2(x + 4) \\ &= \underline{\underline{(x + 4)(x + 2)}} \end{aligned}$$

එවිට ද එම සාධක යුගලය ම ලැබී ඇත. එබැවින් තෝරා ගත් පද යුගලය ලියන අනුපිළිවෙළ අවසාන සාධක කෙරෙහි බල නොපායි.

නිදසුන 1

$x^2 + 5x + 6$ හි සාධක වෙන් කරන්න.

ප්‍රකාශනයේ,

මුල හා අග පදවල ගුණිතය $= x^2 \times 6 = 6x^2$

මැද පදය $= 5x$

$2x + 3x = 5x$ නිසාත්, $(2x)(3x) = 6x^2$ නිසාත්, පහත දැක්වෙන පරිදි සාධක සෙවිය හැකි ය.

$$
\begin{aligned}
x^2 + 5x + 6 &= x^2 + 2x + 3x + 6 \\
&= x\,(x + 2) + 3\,(x + 2) \\
&= \underline{\underline{(x + 2)\,(x + 3)}}
\end{aligned}
$$

නිදසුන 2

$x^2 - 8x + 12$ හි සාධක වෙන් කරන්න.

ප්‍රකාශනයේ මුල හා අග පදවල ගුණිතය $= x^2 \times 12 = 12x^2$ ද මැද පදය $= (-\,8x)$ ද වේ. මෙහි ඍණ සහිත පදයක් ද ඇත. පහත දැක්වෙන වගුවේ, ගුණිතය $12x^2$ වන පරිදි x සහිත පද දෙකක් තොරා ගත හැකි ආකාර දක්වා ඇත.

x,	$12x$
$2x$,	$6x$
$3x$,	$4x$
$-2x$,	$-6x$
$-3x$,	$-4x$
$-x$,	$-12x$

වගුව අනුව, $-\,8x = (-2x) + (-6x)$ ලෙස ලියූ විට, $(-2x)(-6x) = 12x^2$ ලැබේ.

එමනිසා,
$$
\begin{aligned}
x^2 - 8x + 12 &= x^2 - 2x - 6x + 12 \\
&= x\,(x - 2) - 6\,(x - 2) \\
&= \underline{\underline{(x - 2)\,(x - 6)}}
\end{aligned}
$$

නිදසුන 3

$y^2 + 2y - 15$ හි සාධක වෙන් කරන්න.

ප්‍රකාශනයේ මුල හා අග පදවල ගුණිතය $= y^2 \times -\,15 = -\,15y^2$ ද මැද පදය $= 2y$ ද වේ.

$-15y^2 = (5y)\,(-3y)$ ලෙස ලිවිය හැකි අතර $(5y) + (-3y) = 2y$ ලෙස මැද පදය ලැබේ.

එමනිසා,
$$
\begin{aligned}
y^2 + 2y - 15 &= y^2 - 3y + 5y - 15 \\
&= y\,(y - 3) + 5\,(y - 3) \\
&= \underline{\underline{(y - 3)\,(y + 5)}}
\end{aligned}
$$

නිදසුන 4

$a^2 - a - 20$ හි සාධක වෙන් කරන්න.

ප්‍රකාශනයේ මුල හා අග පදවල ගුණිතය $= a^2 \times (-20) = -20a^2$ ද මැද පදය $(-a)$ ද වේ.

$-20a^2 = (-5a)(4a)$ ද $(-5a) + (4a) = -a$ ද නිසා, පහත දැක්වෙන පරිදි සාධක සෙවිය හැකි ය.

$$\begin{aligned} a^2 - a - 20 &= a^2 + 4a - 5a - 20 \\ &= a(a+4) - 5(a+4) \\ &= \underline{\underline{(a+4)(a-5)}} \end{aligned}$$

6.2 අභ්‍යාසය

පහත දැක්වෙන වර්ගජ ප්‍රකාශනවල සාධක වෙන් කරන්න.

a. $x^2 + 9x + 18$	**b.** $y^2 + 11y + 30$	**c.** $a^2 + 10a + 24$
d. $b^2 - 8b + 15$	**e.** $x^2 - 5x + 6$	**f.** $m^2 - 12m + 20$
g. $a^2 + a - 12$	**h.** $p^2 + 5p - 24$	**i.** $p^2 + 6p - 16$
j. $x^2 - x - 12$	**k.** $a^2 - 3a - 40$	**l.** $r^2 - 3r - 10$
m. $y^2 + 6y + 9$	**n.** $k^2 - 10k + 25$	**o.** $4 + 4x + x^2$
p. $36 + 15x + x^2$	**q.** $30 - 11a + a^2$	**r.** $54 - 15y + y^2$

සටහන:

ත්‍රිපද ප්‍රකාශනවල සාධක සෙවීමේ දී මැද පදය, සුදුසු පද දෙකක එකතුවක් ලෙස ලියා ගැනීම වැදගත් පියවරකි. එම පද දෙක සොයා ගත හැකි නිශ්චිත ක්‍රමයක් ඉහත විස්තර කර ඇතත්, බොහෝ විට පහසු වන්නේ, මැද පදය, පද දෙකක එකතුවක් ලෙස ලියා එහි ගුණිතයෙන්, මුල් හා අවසාන පදවල ගුණිතය ලැබේ ද යන්න පරීක්ෂා කිරීමයි. මෙම ක්‍රියාවලිය පුහුණු වූ විට මනෝමයෙන් කළ හැකි ය. මෙසේ පද දෙක ලියූ පසු සුළු කිරීමේ දී ප්‍රවේසම් විය යුතුය. විශේෂයෙන් ඉහත නිදසුන 4හි $-5a -20$හි පොදු සාධකය ලෙස -5 ඉවතට ගත් විට, $-5(a + 4)$ ලැබේ. එය $-5(a - 4)$ ලෙස ලිවීම බොහෝ විට සිදුවන අත්වැරද්දකි.

6.3 වර්ග දෙකක අන්තරයක් ලෙස ලියා ඇති ප්‍රකාශනයක සාධක

$(x - y)$ හා $(x + y)$ යන ද්විපද ප්‍රකාශන දෙකෙහි ගුණිතය සලකන්න.

$$\begin{aligned} (x-y)(x+y) &= x(x+y) - y(x+y) \\ &= x^2 + xy - xy - y^2 \\ &= x^2 - y^2 \end{aligned}$$

මේ අනුව $(x+y)\,(x-y)$ යන්න x^2-y^2 ප්‍රකාශනයට සමාන වී ඇත. x^2-y^2 ප්‍රකාශනය වර්ග දෙකක අන්තරයක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

$(x+y)\,(x-y)=x^2-y^2$ යන්න මගින් පැහැදිලි වනුයේ x^2-y^2 ප්‍රකාශනයේ සාධක ලෙස $x+y$ හා $x-y$ ලියා දැක්විය හැකි බවයි.

x^2-y^2 යන්න xහි වර්ගජ ප්‍රකාශනයක් ලෙස සලකා එහි සාධක සෙවිය හැකි දැයි බලමු. එම ප්‍රකාශනයේ මැද පදය 0 ලෙස යොදා ගෙන xහි ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශනයක් ආකාරයට එනම් x^2+0-y^2 ලෙස ලිවිය හැකි ය. දැන් එම ප්‍රකාශනයේ සාධක වෙන් කරන ආකාරය සලකා බලමු.

ප්‍රකාශනයේ මුල හා අග පදවල ගුණිතය $= x^2\times(-y^2) = -x^2y^2$ ද මැද පදය 0 ද වේ.

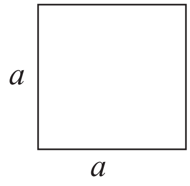
$-x^2y^2=(-xy)\times(xy)$ සහ $-xy+xy=0$ නිසා

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

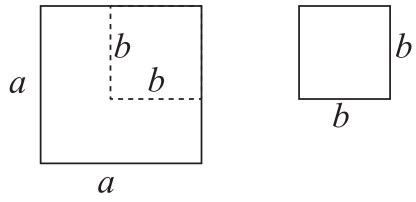
මෙමගින් ද $x^2-y^2=(x-y)\,(x+y)$ ලෙස ලැබේ.

රූප සටහනක් ඇසුරෙන් ද වර්ග දෙකක අන්තරයේ සාධක සෙවීම පිළිබඳ ව විමසා බලමු.

පැත්තක දිග ඒකක a බැගින් වූ සමචතුරස්‍රයක් සලකන්න.

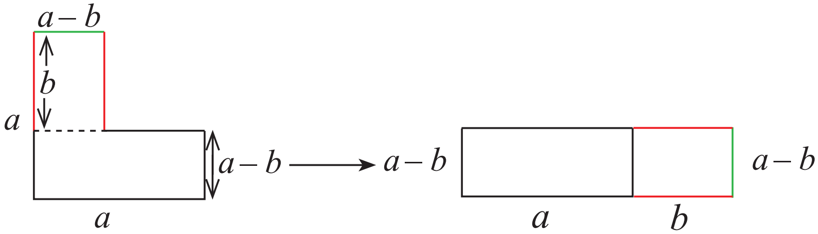


මෙයින් පැත්තක දිග ඒකක b බැගින් වූ සමචතුරස්‍රයක් කපා ඉවත් කරන්න.



ඉතිරි කොටසේ වර්ගඵලය වන්නේ වර්ග ඒකක a^2-b^2 වේ.

ඉතිරි කොටස පහත ආකාරයට පිළියෙළ කරමු.



I රූපය II රූපය

ඉතිරි කොටසේ වර්ගඵලය රූපය II ට අනුව $(a-b)\,(a+b)$ වේ.

ඒ අනුව $a^2 - b^2 = (a-b)\,(a+b)$

දැන් වර්ග දෙකක අන්තරයක් ලෙස ලියා ඇති ප්‍රකාශන කීපයක සාධක සෙවීමේ නිදසුන් සලකා බලමු.

නිදසුන 1

$x^2 - 25$ හි සාධක සොයන්න.

$$\begin{aligned} x^2 - 25 &= x^2 - 5^2 \\ &= \underline{\underline{(x-5)\,(x+5)}} \end{aligned}$$

නිදසුන 2

$9 - y^2$ හි සාධක සොයන්න.

$$\begin{aligned} 9 - y^2 &= 3^2 - y^2 \\ &= \underline{\underline{(3-y)\,(3+y)}} \end{aligned}$$

නිදසුන 3

$4a^2 - 49$ හි සාධක සොයන්න.

$$\begin{aligned} 4a^2 - 49 &= 2^2a^2 - 7^2 \\ &= \underline{\underline{(2a-7)\,(2a+7)}} \end{aligned}$$

නිදසුන 4

$1 - 4b^2$ හි සාධක සොයන්න.

$$\begin{aligned} 1 - 4b^2 &= 1^2 - 2^2b^2 \\ &= \underline{\underline{(1-2b)\,(1+2b)}} \end{aligned}$$

නිදසුන 5

$2x^2 - 72$ හි සාධක සොයන්න.

$$\begin{aligned} 2x^2 - 72 &= 2\,(x^2 - 36) \\ &= 2\,(x^2 - 6^2) \\ &= \underline{\underline{2\,(x-6)\,(x+6)}} \end{aligned}$$

නිදසුන 6

$33^2 - 17^2$ හි අගය සොයන්න.

$$\begin{aligned} 33^2 - 17^2 &= (33+17)\,(33-17) \\ &= 50 \times 16 \\ &= \underline{\underline{800}} \end{aligned}$$

නිදසුන 7

$\dfrac{x^2}{4} - \dfrac{1}{9}$ හි සාධක සොයන්න.

$$\frac{x^2}{4} - \frac{1}{9} = \frac{x^2}{2^2} - \frac{1}{3^2}$$

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

නිදසුන 8

$1 - \dfrac{9x^2}{16}$ හි සාධක සොයන්න.

$$1 - \frac{9x^2}{16} = 1^2 - \left(\frac{3x}{4}\right)^2$$

$$= \left(1 - \frac{3x}{4}\right)\left(1 + \frac{3x}{4}\right)$$

6.3 අභ්‍යාසය

පහත දී ඇති ප්‍රකාශනවල සාධක සොයන්න.

a. $x^2 - 100$ **b.** $m^2 - 36$ **c.** $p^2 - 81$

d. $4 - b^2$ **e.** $16 - a^2$ **f.** $64 - y^2$

g. $x^2 - 4y^2$ **h.** $9a^2 - 16b^2$ **i.** $100x^2 - 1$

j. $25m^2 - n^2$ **k.** $49 - 81p^2$ **l.** $25a^2b^2 - 9c^2$

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. සුදුසු ලෙස පද මාරු කිරීමෙන් සාධක සොයන්න.

i. $ax + by - ay - bx$ **ii.** $9p - 2q - 6q + 3p$

iii. $x - 12 + x^2$ **iv.** $4 - k^2 - 3k$

2. සාධක සොයන්න.

i. $8x^2 - 50$ **ii.** $3x^2 - 243$

iii. $a^3 b^3 - ab$ **iv.** $3 - 12q^2$

3. අගය සොයන්න.

i. $23^2 - 3^2$ **ii.** $45^2 - 5^2$ **iii.** $102^2 - 2^2$

4. A තීරයේ ඇති එක් එක් ප්‍රකාශනයට සමාන ප්‍රකාශනය B තීරයෙන් තෝරන්න.

A	**B**
$x^2 - x - 6$	$\left(\dfrac{x}{5} - 1\right)\left(\dfrac{x}{5} + 1\right)$
$x^2 + 5x - 3x - 15$	$2x(x-2)(x+2)$
$2x^3 - 8x$	$(x-3)(x+5)$
$4x^2 - 9m^2$	$(x-3)(x+2)$
$\dfrac{x^2}{25} - 1$	$(2x-3m)(2x+3m)$

7 ප්‍රත්‍යක්ෂ

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- ගණිතයෙහි එන මූලික ප්‍රත්‍යක්ෂ 5ක් හඳුනා ගැනීමටත්
- මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂ 5 ඇසුරෙන් ජ්‍යාමිතික සම්බන්ධතා ගොඩනැඟීමටත්, ගණනය කිරීම් ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමටත්

හැකියාව ලැබේ.

ප්‍රත්‍යක්ෂ

ඔප්පු කිරීමකින් තොරව නිතැතින් ම සත්‍ය යැයි හැඟෙන ප්‍රකාශ ප්‍රත්‍යක්ෂ ලෙස හැඳින්වේ. ගණිතයේ දී තර්කානුකූලව කරුණු විස්තර කිරීමට, සම්බන්ධතා ගොඩනැඟීමට හා නිගමනවලට එළඹීමට ප්‍රත්‍යක්ෂ භාවිත වේ.

ජ්‍යාමිතියේ පියා ලෙස සැලකෙන ක්‍රි.පූ. 300 දී පමණ ග්‍රීසියේ විසූ යුක්ලිඩ් නම් ගණිතඥයා විසින් ලියන ලද 'Elements' නමැති පොතේ ගණිත විෂය ට සම්බන්ධ ප්‍රත්‍යක්ෂ ඉදිරිපත් කර ඇත. ඒවා අතුරින් සමහරක් ජ්‍යාමිතියට විශේෂ වේ. අනෙක් ප්‍රත්‍යක්ෂ එසේ සීමා නොවන පොදු ප්‍රත්‍යක්ෂ වන අතර ඒවා වීජ ගණිතය වැනි අංශවල මෙන්ම ගණිතයෙහි අනෙක් කොටස්වල ද භාවිත කළ හැකි ය. එම පොදු ප්‍රත්‍යක්ෂ 5ක් මෙම පාඩමේ දී සලකා බලමු. එම ප්‍රත්‍යක්ෂ 5 කෙටියෙන් මෙසේ දැක්විය හැකි ය.

1. එක ම රාශියකට සමාන වන රාශි එකක් අනෙකට සමාන වේ.
2. සමාන රාශිවලට සමාන රාශි එකතු කිරීමෙන් ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.
3. සමාන රාශිවලින් සමාන රාශි අඩු කිරීමෙන් ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.
4. සමාන රාශිවලින් සමාන රාශි ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.
5. සමාන රාශි නිශ්ශූන්‍ය සමාන රාශින්ගෙන් ද බෙදූ විට ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.

මෙහි 'රාශි' යන්නෙන් හැඳින්වන්නේ දිග, වර්ගඵලය, පරිමාව, ස්කන්ධය, වේගය, කෝණවල විශාලත්ව ආදියයි.
මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂ පහ භාවිතයෙන් වීජ ගණිතයේ හා ජ්‍යාමිතියේ බොහෝ ප්‍රතිඵල ලබා ගත හැකි නිසා ඒවා ඉතා වැදගත් වේ. එම ප්‍රත්‍යක්ෂ වඩාත් සවිස්තරාත්මකව විමසා බලමු.

ප්‍රත්‍යක්ෂය 1

එක ම රාශියකට සමාන වන රාශි, එකක් අනෙකට සමාන වේ.

මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය මෙසේ ද ලියා දැක්විය හැකි ය.

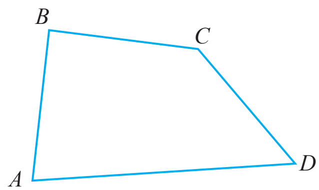
$$b = a \text{ හා } c = a \text{ නම් එවිට } b = c$$

මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය අනුව,

"හසිත්ගේ වයස කසුන්ගේ වයසට සමාන නම් හා හර්ෂගේ වයස කසුන්ගේ වයසට සමාන නම් එවිට හසිත්ගේ වයස හර්ෂගේ වයසට සමාන වේ."

ප්‍රත්‍යක්ෂය 1 ජ්‍යාමිතික ප්‍රතිඵල ලබා ගැනීමේ දී යෙදෙන ආකාරය පහත දැක්වෙන සරල නිදසුනෙන් විදහා දැක්වේ.

පහත දැක්වෙන $ABCD$ චතුරස්‍රයේ $BC = AB$ සහ $CD = AB$ වේ.

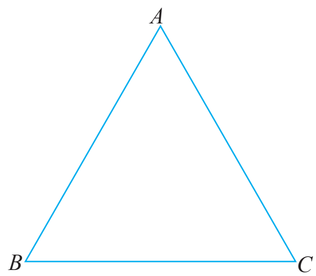


එවිට, ඉහත ප්‍රත්‍යක්ෂයට අනුව,

$$BC = CD.$$

නිදසුන 1

ABC ත්‍රිකෝණයේ $AB = AC$ සහ $AB = BC$ වේ. $AC = 5$ cm නම් ABC ත්‍රිකෝණයේ පරිමිතිය සොයන්න.



$AC = 5$ cm හා $AC = AB$ නිසා ප්‍රත්‍යක්ෂය 1ට අනුව $AB = 5$ cm වේ.

$AB = 5$ cm හා $AB = BC$ නිසා ප්‍රත්‍යක්ෂය 1ට අනුව $BC = 5$ වේ.

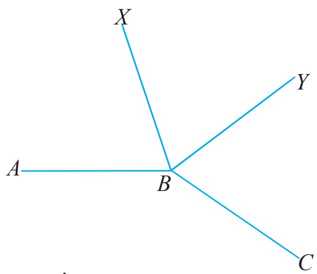
ABC ත්‍රිකෝණයේ පරිමිතිය $= AC + BC + AB$

$= 5 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 5 \text{ cm}$

$= 15 \text{ cm}$

නිදසුන 2

පහත දැක්වෙන රූපයේ $X\hat{B}Y = A\hat{B}X$ සහ $X\hat{B}Y = C\hat{B}Y$ වේ. $A\hat{B}X$ සහ $C\hat{B}Y$ අතර සම්බන්ධය සොයන්න.



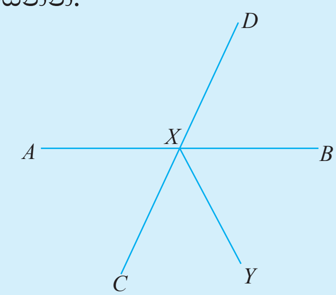
$X\hat{B}Y = A\hat{B}X$ (දී ඇත)

$X\hat{B}Y = C\hat{B}Y$ (දී ඇත)

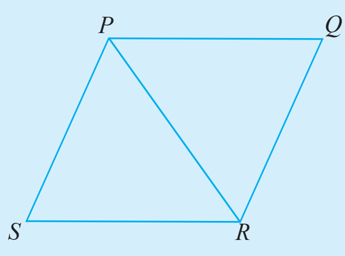
$\therefore$ ප්‍රත්‍යක්ෂය 1 අනුව $A\hat{B}X = C\hat{B}Y$

7.1 අභ්‍යාසය

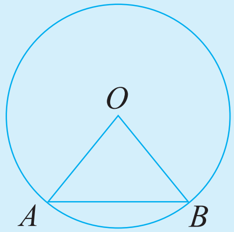
1. AB සහ CD සරල රේඛා Xහිදී ඡේදනය වේ. රූපයේ $D\hat{X}B = B\hat{X}Y$ වේ. $A\hat{X}C = 70^{\circ}$ නම් $B\hat{X}Y$ විශාලත්වය සොයන්න.



2. $PQRS$ සමාන්තරාස්‍රයේ $PQ = PR$, $PQ = PS$ වේ. පාද අනුව PSR කුමන වර්ගයේ ත්‍රිකෝණයක් දැයි සඳහන් කරන්න.



3. O කේන්ද්‍රය වූ වෘත්තය මත A හා B ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත්තේ $OA = AB$ වන පරිදි ය. ABO පාද අනුව කුමන වර්ගයේ ත්‍රිකෝණයක් දැයි සඳහන් කරන්න.



ප්‍රත්‍යක්ෂය 2

සමාන රාශිවලට සමාන රාශි එකතු කිරීමෙන් ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.

මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය පහත ආකාරයට ලියා දැක්විය හැකි ය.

$a = b$ නම් එවිට $a + c = b + c$ වේ.

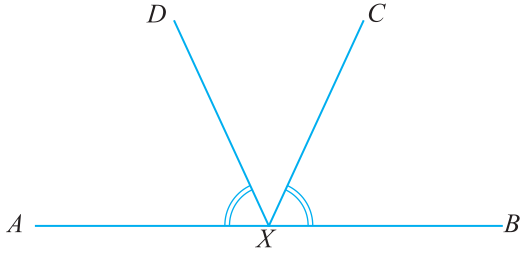
මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය තවත් ආකාරයකට ලිවිය හැකි ය.

$x = y$ සහ $p = q$ නම් එවිට $x + p = y + q$.

මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය අනුව,

"එළවළු මිල දී ගැනීමට ගිය වියදම කිරි මිල දී ගැනීමට ගිය වියදමට සමාන නම් හා පලතුරු මිල දී ගැනීමට ගිය වියදම බිත්තර මිල දී ගැනීමට ගිය වියදමට සමාන නම් එවිට, එළවලු හා පලතුරු මිල දී ගැනීමට ගිය මුළු වියදම කිරි හා බිත්තර මිල දී ගැනීමට ගිය මුළු වියදමට සමාන වේ."
මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය යොදා ගෙන ලබා ගත හැකි සරල ජ්‍යාමිතික ප්‍රතිඵලයක් සලකා බලමු.

රූපයේ දැක්වෙන AB රේඛාව මත X ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත. $A\hat{X}D = B\hat{X}C$ වේ.



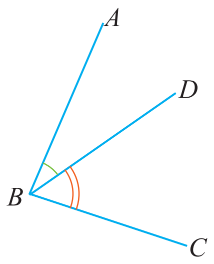
$A\hat{X}D = B\hat{X}C$ (දී ඇත)

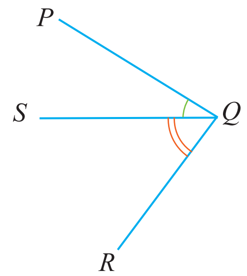
ප්‍රත්‍යක්ෂය 2ට අනුව $\underbrace{A\hat{X}D + C\hat{X}D} = \underbrace{B\hat{X}C + C\hat{X}D}$

$A\hat{X}C = B\hat{X}D$

නිදසුන 1

පහත රූපයේ දැක්වෙන $A\hat{B}D = P\hat{Q}S$ සහ $C\hat{B}D = R\hat{Q}S$ වේ. $A\hat{B}C = P\hat{Q}R$ බව පෙන්වන්න.





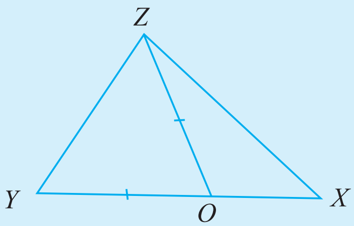
$A\hat{B}D = P\hat{Q}S$, $C\hat{B}D = R\hat{Q}S$

$\therefore$ ප්‍රත්‍යක්ෂය 2 අනුව $A\hat{B}D + C\hat{B}D = P\hat{Q}S + R\hat{Q}S$

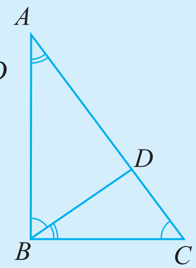
$\therefore A\hat{B}C = P\hat{Q}R$

7.2 අභ්‍යාසය

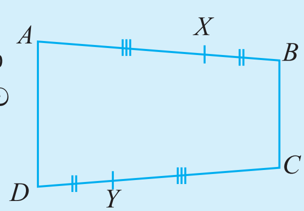
1. XYZ ත්‍රිකෝණයේ XY පාදය මත O ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත්තේ $OZ = OY$ වන පරිදි ය. $XY = OZ + OX$ බව පෙන්වන්න.



2. ABC ත්‍රිකෝණයේ AC පාදය මත D ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත. $A\hat{B}D = B\hat{C}D$ සහ $C\hat{B}D = B\hat{A}D$ නම් $B\hat{A}D + B\hat{C}D = A\hat{B}C$ බව පෙන්වන්න.



3. $ABCD$ චතුරස්‍රයේ AB පාදය මත X හා CD පාදය මත Y පිහිටා ඇත්තේ $AX = CY$ සහ $BX = DY$ වන පරිදි ය. $AB = CD$ බව පෙන්වන්න.



ප්‍රත්‍යක්ෂය 3

සමාන රාශිවලින් සමාන රාශි අඩු කිරීමෙන් ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.

මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය මෙසේ ලියා දැක්විය හැකි ය.

$a = b$ නම් එවිට $a - c = b - c.$

මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය තවත් ආකාරයට ලිවිය හැකි ය.

$a = b$ හා $c = d$ නම් එවිට $a - c = b - d.$

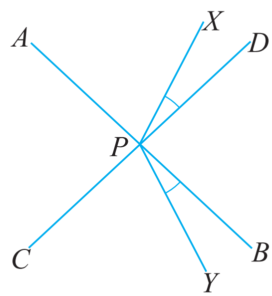
මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය යොදා ගෙන ලබා ගත හැකි සරල ජ්‍යාමිතික ප්‍රතිඵලයක් මෙසේය. පහත දැක්වෙන රූපයේ $AD = CB$ වේ.

$$AD = CB$$

ප්‍රත්‍යක්ෂය 3ට අනුව $AD - CD = CB - CD$

$$\therefore AC = DB$$

නිදසුන 1



AB සහ CD සරල රේඛා Pහිදි ඡේදනය වේ. $X\hat{P}D = B\hat{P}Y$ වේ.

i. $A\hat{P}X = C\hat{P}Y$ බව පෙන්වන්න.

ii. $A\hat{P}D = 95^\circ$ සහ $X\hat{P}D = 20^\circ$ නම් $C\hat{P}Y$ අගය සොයන්න.

i. $A\hat{P}D = B\hat{P}C$ (ප්‍රතිමුඛ කෝණ)

$X\hat{P}D = B\hat{P}Y$ (දී ඇත)

$\underbrace{A\hat{P}D - X\hat{P}D} = \underbrace{B\hat{P}C - B\hat{P}Y}$ (ප්‍රත්‍යක්ෂය 3 අනුව)

$\therefore A\hat{P}X = C\hat{P}Y$

ii. $A\hat{P}X = A\hat{P}D - X\hat{P}D$

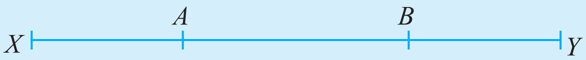
$A\hat{P}X = 95^\circ - 20^\circ$

$A\hat{P}X = 75^\circ$

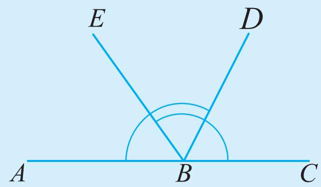
$\therefore \underline{\underline{C\hat{P}Y = 75^\circ}}$

7.3 අභ්‍යාසය

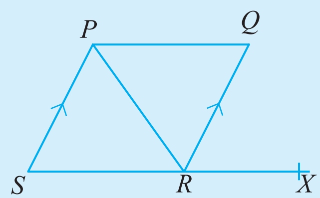
1. XY රේඛාව මත A සහ B ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත්තේ $XB = AY$ වන පරිදි ය. $XY = 16$ cm සහ $BY = 6$ cm නම් ABහි දිග සොයන්න.



2. AC රේඛාව මත B ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත. $A\hat{B}D = C\hat{B}E$ වේ. $A\hat{B}E = C\hat{B}D$ බව පෙන්වන්න.



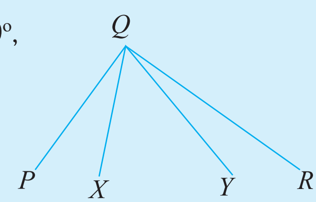
3. $PQRS$ චතුරස්‍රයේ $S\hat{P}R = P\hat{R}Q$ වේ. $Q\hat{P}S = P\hat{R}X$ හා $S\hat{P}R = Q\hat{R}X$ නම් $Q\hat{P}R = Q\hat{R}X$ බව පෙන්වන්න.



4. පහත දැක්වෙන රූපයේ $P\hat{Q}Y = X\hat{Q}R$ වේ. $P\hat{Q}R = 110^{o}$, $P\hat{Q}X = 35^{o}$ නම්,

i. $R\hat{Q}Y$හි අගය සොයන්න.

ii. $X\hat{Q}Y$හි අගය සොයන්න.



ප්‍රත්‍යක්ෂය 4

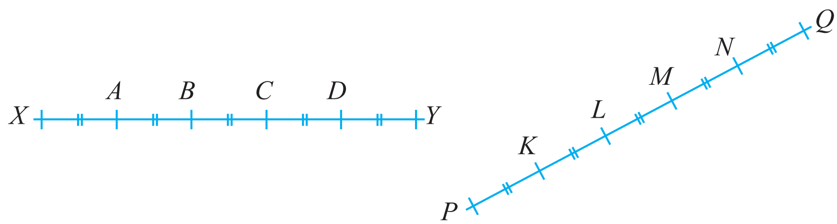
සමාන රාශිවලින් සමාන රාශි ගුණ කළ විට ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.

මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය කෙටියෙන් මෙසේ ද ලියා දැක්විය හැකි ය.

$a = b$ නම් එවිට $ca = cb$.

මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය ජ්‍යාමිතියේ දී යොදා ගත හැකි අවස්ථාවක් මුලින් ම සලකා බලමු.

රූපයේ දැක්වෙන පරිදි XY රේඛාව මත $XA = AB = BC = CD = DY$ වන සේ A, B, C හා D ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත. PQ රේඛාව මත $PK = KL = LM = MN = NQ$ වන සේ K, L, M සහ N ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත. තව ද $XA = PK$ බව දී ඇතැයි ද ගනිමු.



එවිට, $XY = PQ$ බව පෙන්වමු.

මුලින් ම, $XA = AB = BC = CD = DY$ නිසා

$5\,XA = XY$ ලෙස ලිවිය හැකි බව පැහැදිලි ය.

එසේ ම, $PK = KL = LM = MN = NQ$ නිසා

$5PK = PQ$ බව ද පැහැදිලි ය.

එහෙත්, $XA = PK$ නිසා

ප්‍රත්‍යක්ෂය 4 අනුව

$5XA = 5PK$ වේ.

එනම්, $XY = PQ$.

ප්‍රත්‍යක්ෂය ඇසුරෙන් ප්‍රතිඵල ලැබෙන ආකාරය තේරුම් ගැනීම වැදගත් වුවත්, බොහෝ විට, ප්‍රත්‍යක්ෂ පිළිබඳ වැඩි විස්තරයක් සඳහන් නොකර ම ප්‍රතිඵල ලියා දැක්වීම සාමාන්‍ය සිරිතයි. එයට හේතුව, ප්‍රත්‍යක්ෂ යන වචනයෙන් ම පැහැදිලි වන පරිදි, එම ප්‍රතිඵලවල සත්‍යතාව යමකුට පහසුවෙන් වටහා ගැනීමට හැකි වීමයි.
මෙම ප්‍රත්‍යක්ෂය වීජ ගණිතයේ යෙදෙන ආකාරය සලකා බලමු.

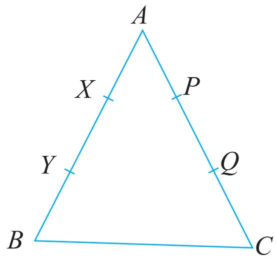
$x = 5$ හා $y = 2x$ නම් yහි අගය සොයමු.
$x = 5$ නිසා, ඉහත ප්‍රත්‍යක්ෂය අනුව, 2න් ගුණ කිරීමෙන්, $2x = 2 \times 5$ ලැබේ.
එහෙත්, $2 \times 5 = 10$ නිසා, ඉහත 1 වන ප්‍රත්‍යක්ෂය අනුව,

$y = 10$.

නිදසුන 1

ABC ත්‍රිකෝණයේ AB පාදය මත $AX = XY = YB$ වන සේ X සහ Y ලක්ෂ්‍ය ද AC පාදය මත $AP = PQ = QC$ වන සේ P සහ Q ලක්ෂ්‍ය ද පිහිටා ඇත. $AX = AP$ නම් AB සහ AC අතර සම්බන්ධය සොයන්න.

$AX = XY = YB$ (දී ඇත)
$\therefore AB = 3AX$
$AP = PQ = QC$ (දී ඇත)
$\therefore AC = 3AP$
$AX = AP$ (දී ඇත)



ප්‍රත්‍යක්ෂය 4 අනුව
$3AX = 3AP$
$\therefore AB = AC$

ප්‍රත්‍යක්ෂය 5

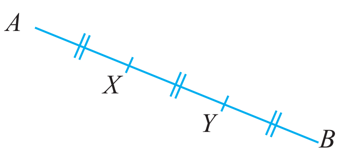
සමාන රාශි නිශ්ශූන්‍ය සමාන රාශියන්ගෙන් බෙදූ විට ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.

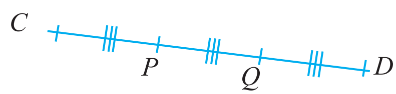
මෙය, කෙටියෙන් මෙසේ දැක්විය හැකි ය.

$$a = b \text{ නම් } \frac{a}{c} = \frac{b}{c} \text{ වේ.}$$

මෙහි c යනු ශූන්‍ය නොවන සංඛ්‍යාවකි. ශූන්‍යයෙන් බෙදීම අර්ථ නොදැක්වෙන නිසා එම අවස්ථාව මෙහි දී සලකනු නොලැබේ.

රූපයේ දැක්වෙන AB හා CD රේඛා ඛණ්ඩවල දිග සමාන වේ (එනම්, $AB = CD$). AB රේඛාව මත $AX = XY = YB$ වන සේ X, Y ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත. CD රේඛාව මත $CP = PQ = QD$ වන සේ P හා Q ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත.





එවිට, $AX = CP$ බව පෙන්වමු.

$AX = XY = YB$ නිසා $\frac{AB}{3} = AX$ වේ.

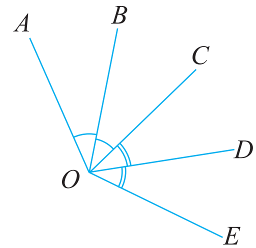
$CP = PQ = QD$ නිසා $\frac{CD}{3} = CP$ වේ.

$AB = CD$ නිසා ප්‍රත්‍යක්ෂය 5 අනුව
$\frac{AB}{3} = \frac{CD}{3}$
$\therefore AX = CP$ වේ.

නිදසුන 1

දී ඇති රූප සටහනේ $A\hat{O}B = B\hat{O}C$ සහ $C\hat{O}D = D\hat{O}E$ වේ. $A\hat{O}C = C\hat{O}E$ නම්,

i. $A\hat{O}B$ සහ $D\hat{O}E$ අතර සම්බන්ධය සොයන්න.
ii. $B\hat{O}C = 35^{\circ}$ නම් $D\hat{O}E$ අගය සොයන්න.



i. $A\hat{O}B = B\hat{O}C$ (දී ඇත)

$\therefore A\hat{O}B = \dfrac{A\hat{O}C}{2}$

$C\hat{O}D = D\hat{O}E$ (දී ඇත)

$\therefore D\hat{O}E = \dfrac{C\hat{O}E}{2}$

$A\hat{O}C = C\hat{O}E$ (දී ඇත)

ප්‍රත්‍යක්ෂය 5 අනුව $\dfrac{A\hat{O}C}{2} = \dfrac{C\hat{O}E}{2}$

$\therefore \quad A\hat{O}B = D\hat{O}E$

ii. $A\hat{O}B = B\hat{O}C$ (දී ඇත)

ප්‍රත්‍යක්ෂය 1ට අනුව

$A\hat{O}B = 35^{\circ}$.

$A\hat{O}B = D\hat{O}E$ (සාධනය කර ඇත)

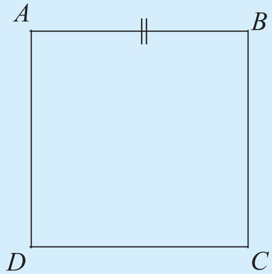
ප්‍රත්‍යක්ෂය 1ට අනුව

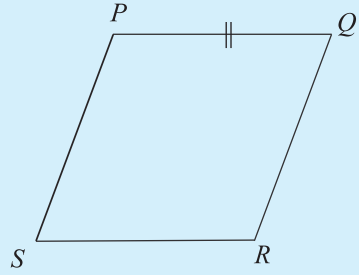
$D\hat{O}E = 35^{\circ}$.

7.4 අභ්‍යාසය

1. $ABCD$ සමචතුරස්‍රයේ හා $PQRS$ රොම්බසයේ $AB = PQ$ වේ. 4 වන ප්‍රත්‍යක්ෂය භාවිත කර,

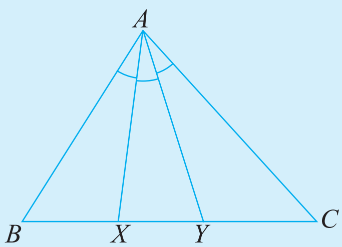
i. $ABCD$ සමචතුරස්‍රයේ පරිමිතිය, $PQRS$ රොම්බසයේ පරිමිතියට සමාන බව පෙන්වන්න.
ii. $AB = 7$ cm නම් $PQRS$ රොම්බසයේ පරිමිතිය සොයන්න.

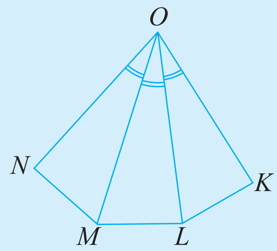




2. පහත දී ඇති ABC ත්‍රිකෝණයේ $B\hat{A}X = X\hat{A}Y = C\hat{A}Y$ වේ. $KLMNO$ පංචාස්‍රයේ, $M\hat{O}N = L\hat{O}M = K\hat{O}L$ වේ. $B\hat{A}C = K\hat{O}N$ නම්,

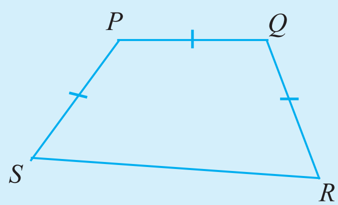
i. $X\hat{A}Y = M\hat{O}L$ බව පෙන්වන්න.
ii. $X\hat{A}Y = 30^{\circ}$ නම් $K\hat{O}N$හි විශාලත්වය සොයන්න.

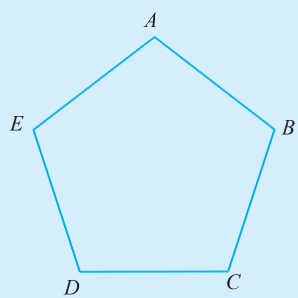




3. $PQRS$ චතුරස්‍රයේ $PQ = QR = SP$ සහ $2PQ = RS$ වේ. $ABCDE$ සවිධි පංචාස්‍රයේ පරිමිතිය $PQRS$ චතුරස්‍රයේ පරිමිතියට සමාන වේ.

i. PQ සහ AB අතර සම්බන්ධය සොයන්න.
ii. $AB = 8\,\text{cm}$ නම් $PQRS$ චතුරස්‍රයේ පරිමිතිය සොයන්න.





වීජගණිතයේදී ප්‍රත්‍යක්ෂ භාවිතය

නිදසුන 1

ප්‍රත්‍යක්ෂ භාවිතයෙන් පහත දැක්වෙන සමීකරණය විසඳන්න.
$2x + 5 = 13$

මෙහි දී, සමීකරණයක් විසඳීම යන්නෙන් අදහස් වන්නේ xහි අගය සෙවීමයි.
මුලින් ම, $2x + 5$ යන රාශිය 13 යන රාශියට සමාන නිසා, තුන්වන ප්‍රත්‍යක්ෂය අනුව, එම රාශි දෙකෙන් 5ක් අඩු කළ විට ලැබෙන රාශි ද සමාන නිසා,
$2x + 5 - 5 = 13 - 5.$

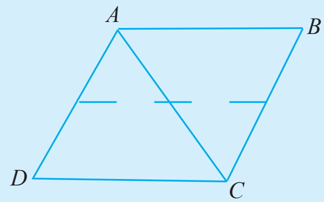
මෙය සුළු කිරීමෙන්,
$2x = 8$ ලැබේ.

දැන් $2x$ යන රාශිය 8 යන රාශියට සමාන නිසා, එම රාශි 2න් බෙදූ විට ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ. එමනිසා, $\frac{2x}{2} = \frac{8}{2}$ ලැබේ.

මෙය සුළු කළ විට, $x = 4$ ලෙස ලැබේ. එනම්, සමීකරණයේ විසඳුම 4 ය.

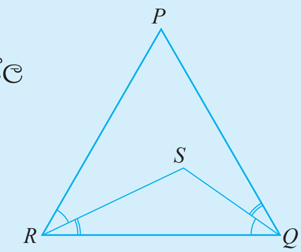
මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. $ABCD$ චතුරස්‍රයේ $AD = AC,\ BC = AC,\ AB = BC$ සහ $AD = CD$ වේ.
$ABCD$ රොම්බසයක් බව පෙන්වන්න.

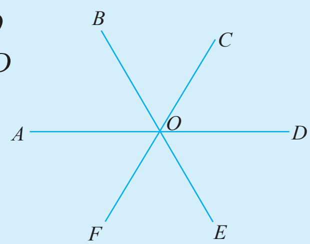


2. රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට $P\hat{R}S = S\hat{Q}R$ සහ $Q\hat{R}S = P\hat{Q}S$ වන සේ S ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත. ප්‍රත්‍යක්ෂ ඇසුරෙන්,

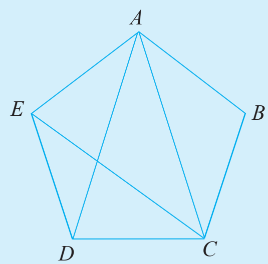
i. $P\hat{R}Q = P\hat{Q}R$ බව පෙන්වන්න.
ii. $R\hat{P}Q = P\hat{R}Q$ නම් PQR ත්‍රිකෝණයේ කෝණ සියල්ල එකිනෙකට සමාන බව පෙන්වන්න.



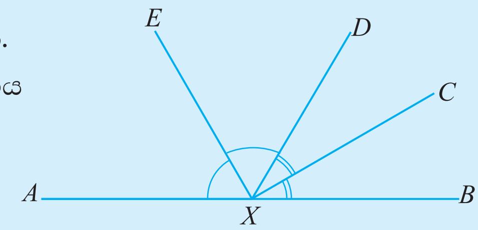
3. ඉහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි $AD,\ BE,\ CF$ සරල රේඛා O ලක්ෂ්‍යයේ දී එකිනෙක හරහා යයි. $D\hat{O}E = A\hat{O}F$ නම්, $B\hat{O}D = D\hat{O}F$ බව පෙන්වන්න.



4. $ABCDE$ සවිධි පංචාස්‍රයේ $E\hat{A}D = D\hat{A}C = B\hat{A}C$ සහ $B\hat{C}A = A\hat{C}E = D\hat{C}E$ වේ.
i. $B\hat{C}A = B\hat{A}C$ බව පෙන්වන්න.
ii. $B\hat{A}C = 36^{\circ}$ නම් $C\hat{D}E$හි අගය සොයන්න.



5. AB සරල රේඛාව මත X ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත. $A\hat{X}E = E\hat{X}D$ හා $B\hat{X}C = C\hat{X}D$ වේ. $C\hat{X}E$ අගය සොයන්න.



සාරාංශය

- එක ම රාශියකට සමාන වන රාශි එකක් අනෙකට සමාන වේ.
- සමාන රාශිවලට සමාන රාශි එකතු කිරීමෙන් ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.
- සමාන රාශිවලින් සමාන රාශි අඩු කිරීමෙන් ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.
- සමාන රාශිවලින් සමාන රාශි ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.
- සමාන රාශි නිශ්ශුන්‍ය සමාන රාශින්ගෙන් බෙදූ විට ලැබෙන රාශි ද සමාන වේ.

8 සරල රේඛා හා සමාන්තර රේඛා ආශ්‍රිත කෝණ

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

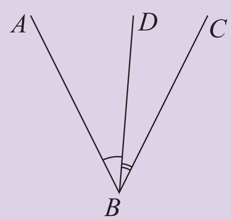
- එක් සරල රේඛාවක්, තවත් සරල රේඛාවක් හමු වීමෙන් හෝ තවත් සරල රේඛාවක් සමග ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන බද්ධ කෝණ, ප්‍රතිමුඛ කෝණ ඇතුළත් ප්‍රමේයයන් හඳුනා ගැනීමට, සත්‍යාපනය කිරීමට හා ඒවා භාවිත කරමින් ගැටලු විසඳීමට
- සරල රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වූ විට සෑදෙන කෝණ හඳුනා ගැනීමට
- සරල රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වූ විට සෑදෙන කෝණ ඇතුළත් ප්‍රමේයයන් හඳුනා ගැනීමට, සත්‍යාපනය කිරීමට හා ඒවා භාවිත කරමින් ගැටලු විසඳීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

හැඳින්වීම

මුලින් ම, ජ්‍යාමිතියට අදාළ ව මීට පෙර ශ්‍රේණිවල දී උගත් මූලික කරුණු කිහිපයක් නැවත මතක් කර ගනිමු.

බද්ධ කෝණ

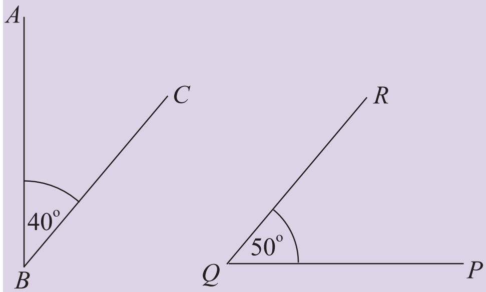


ඉහත රූපයේ දැක්වෙන $A\hat{B}D$ හා $D\hat{B}C$ කෝණ දෙකට ම පොදු ශීර්ෂයක් ඇත. එම පොදු ශීර්ෂය B වේ. ඒවාට පොදු බාහුවක් ද ඇත. එය BD වේ. පොදු බාහුව දෙපස $A\hat{B}D$ හා $D\hat{B}C$ කෝණ යුගලය පිහිටා ඇත. එවැනි කෝණ යුගල, බද්ධ කෝණ යුගල ලෙස හැඳින්වේ.

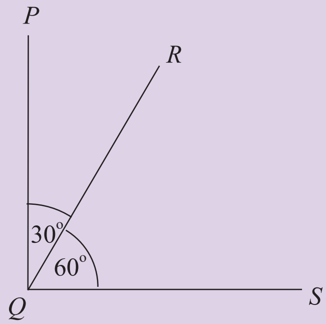
$A\hat{B}D$ හා $D\hat{B}C$ බද්ධ කෝණ යුගලයකි.

එහෙත්, $A\hat{B}D$ හා $A\hat{B}C$ බද්ධ කෝණ යුගලයක් නොවේ. එයට හේතුව, මේ කෝණ දෙක පොදු බාහුව වන AB දෙපස නොපිහිටීමයි.

අනුපූරක කෝණ



I රූපය

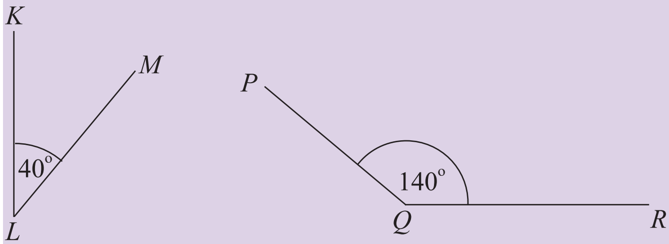


II රූපය

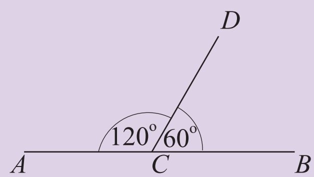
පළමු රූපයේ, $A\hat{B}C + P\hat{Q}R = 40^\circ + 50^\circ = 90^\circ$ නිසා $A\hat{B}C$ හා $P\hat{Q}R$ කෝණ යුගල දෙක අනුපූරක වේ.

දෙවන රූපයේ, $P\hat{Q}R$ හා $R\hat{Q}S$ බද්ධ කෝණ යුගලයකි. තව ද, $P\hat{Q}R + R\hat{Q}S = 90^\circ$ වන නිසා එම කෝණ යුගලය අනුපූරක ද වේ. එබැවින් $P\hat{Q}R$ හා $R\hat{Q}S$ අනුපූරක බද්ධ කෝණ යුගලයකි.

පරිපූරක කෝණ



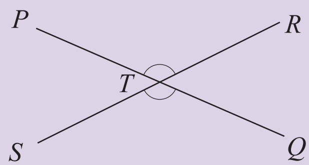
I රූපය



II රූපය

පළමු රූපයේ $K\hat{L}M + P\hat{Q}R = 180^\circ$ නිසා $K\hat{L}M$ හා $P\hat{Q}R$ කෝණ යුගලය පරිපූරක වේ. දෙවන රූපයේ, $A\hat{C}D$ හා $B\hat{C}D$ බද්ධ කෝණ යුගලයකි. තව ද, $A\hat{C}D + B\hat{C}D = 180^\circ$ වන නිසා එම කෝණ යුගලය පරිපූරක ද වේ. එබැවින් $A\hat{C}D$ හා $B\hat{C}D$ පරිපූරක බද්ධ කෝණ යුගලයකි.

ප්‍රතිමුඛ කෝණ



PQ හා RS සරල රේඛා දෙක T හිදී එකිනෙක ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන, $P\hat{T}R$ හා $S\hat{T}Q$ කෝණ යුගලය ප්‍රතිමුඛ කෝණ වේ.

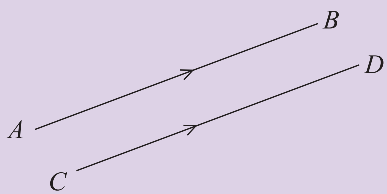
එසේ ම $P\hat{T}S$ හා $R\hat{T}Q$ ද තවත් ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගලයකි.

ප්‍රතිමුඛ කෝණ විශාලත්වයෙන් එකිනෙකට සමාන වේ.

එබැවින් $P\hat{T}R = S\hat{T}Q$ හා $P\hat{T}S = R\hat{T}Q$.

සමාන්තර රේඛා

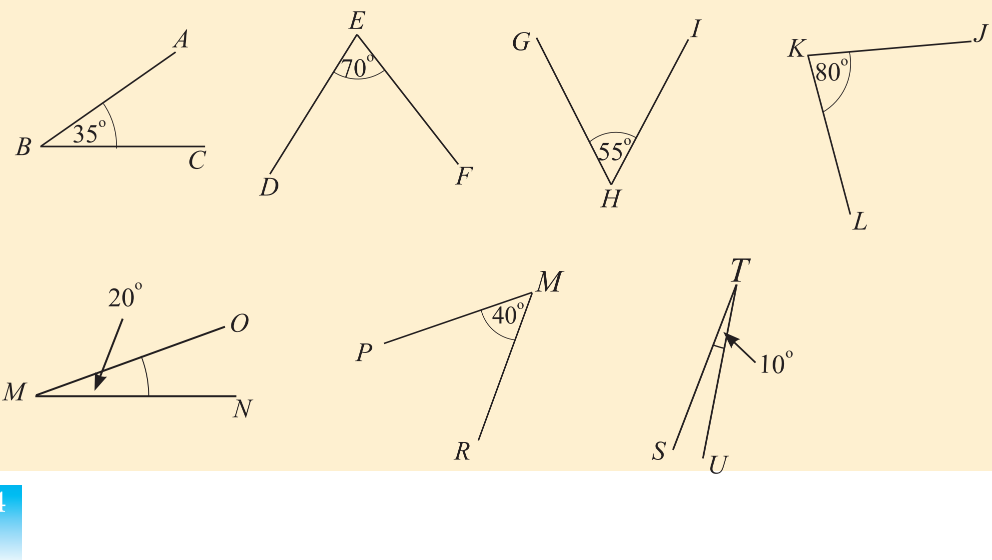
එකිනෙක ඡේදනය නොවන එකම තලයක පිහිටි සරල රේඛා, සමාන්තර සරල රේඛා වේ. සමාන්තර රේඛා අතර පරතරය සෑමවිට ම නියත ව පවතී. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි සමාන්තර බව ඊතල මගින් දක්වනු ලැබේ. තව ද AB හා CD සමාන්තර බව දැක්වීමට $AB \parallel CD$ යන අංකනය ද භාවිත කෙරේ.



මේ කරුණු පිළිබඳ දැනුම තවදුරටත් තහවුරු කර ගැනීමට පහත දැක්වෙන අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

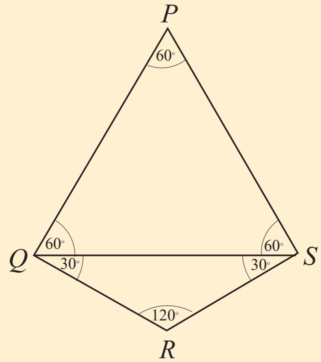
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන කෝණ අතරින් අනුපූරක කෝණ යුගල සියල්ල ලියා දක්වන්න.



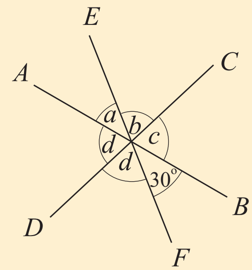
2. රූපයේ දැක්වෙන එක් එක් කෝණයේ විශාලත්වය අනුව

i. අනුපූරක කෝණ යුගල හතරක්
ii. අනුපූරක බද්ධ කෝණ යුගල දෙකක්
iii. පරිපූරක කෝණ යුගල දෙකක් ලියා දක්වන්න.

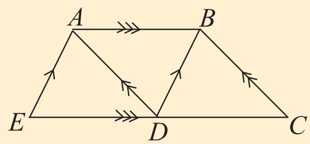


3. රූපයේ AB, CD හා EF සරල රේඛා ඛණ්ඩ එක ම ලක්ෂ්‍යයක දී ඡේදනය වේ. එහි, දී ඇති තොරතුරු අනුව,

i. a මගින් දැක්වෙන අගය සොයන්න.
ii. $b = d$ වීමට හේතුව දක්වන්න.
iii. d මගින් දැක්වෙන අගය සොයන්න.
iv. b හා c මගින් දැක්වෙන අගයයන් සොයන්න.

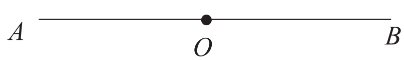


4. දී ඇති රූපයේ දැක්වෙන සමාන්තර රේඛා යුගල තුනක් නම් කරන්න.

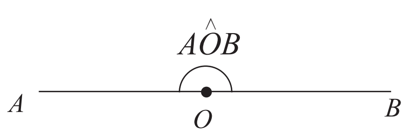


8.1 සරල රේඛා ආශ්‍රිත කෝණ

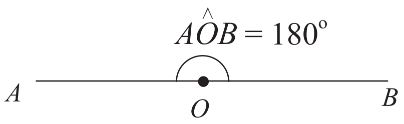
AB සරල රේඛාව මත O ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇතැයි සිතමු.



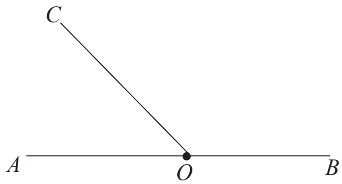
මෙවිට, $A\hat{O}B$ යනු AO හා OB බාහු ලෙස ඇති කෝණයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. එවැනි කෝණයකට සරල කෝණයක් යැයි කියනු ලැබේ.



කෝණ මැනීම සඳහා භාවිත වන අංශක තෝරාගෙන ඇත්තේ සරල කෝණයක අගය 180° ක් වන පරිදි ය. එබැවින්, $A\hat{O}B = 180^\circ$ ලෙස ලියා දැක්විය හැකි ය.



මේ අනුව, සරල කෝණයක අගය 180° කි.
පහත දැක්වෙන්නේ AB සරල රේඛාවක් මත පිහිටි O ලක්ෂ්‍යයක දී කෝණ දෙකක් ඇඳ ඇති අවස්ථාවකි.



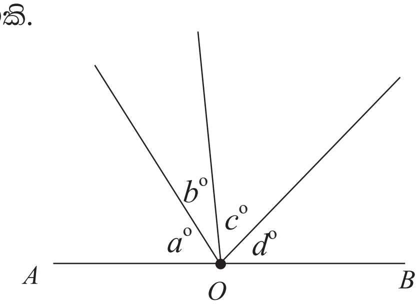
මෙහි $A\hat{O}C$ හා $B\hat{O}C$ කෝණ දෙක බද්ධ කෝණ යුගලයකි. මෙවැනි පිහිටුමක දී $A\hat{O}C$ හා $B\hat{O}C$ බද්ධ කෝණ දෙක AB සරල රේඛාව මත පිහිටා ඇතැයි කියනු ලැබේ. තව ද, $A\hat{O}B = 180^{\circ}$ නිසා,

$$A\hat{O}C + B\hat{O}C = 180^{\circ}$$

බව පැහැදිලි ය. එනම්, $A\hat{O}C$ හා $B\hat{O}C$ කෝණ දෙක පරිපූරක බද්ධ කෝණ යුගලයකි. මෙම සාකච්ඡා කළ කරුණු මෙසේ ප්‍රමේයයක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

ප්‍රමේයය:
එක් සරල රේඛාවක් තවත් සරල රේඛාවකට හමුවීමෙන් සෑදෙන බද්ධ කෝණ දෙකේ ඓක්‍යය සෘජුකෝණ දෙකකට සමාන වේ.

ඉහත සාකච්ඡා කළ කරුණු තවදුරටත් සාධාරණව ඉදිරිපත් කළ හැකි ය. නිදසුනක් ලෙස, පහත දැක්වෙන්නේ AB සරල රේඛාවක් මත පිහිටි O ලක්ෂ්‍යයක දී කෝණ හතරක් ඇඳ ඇති අවස්ථාවකි.



එම කෝණවල අගයන් අංශකවලින් a, b, c හා d ලෙස දක්වා ඇත.
මෙවැනි පිහිටුමක දී එම කෝණ සියල්ල AB සරල රේඛාව මත පිහිටා ඇතැයි කියනු ලැබේ. තව ද $A\hat{O}B = 180^{\circ}$ නිසා,

$a + b + c + d = 180^{\circ}$ බව පැහැදිලි ය.

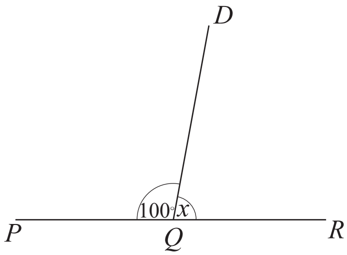
මෙම සම්බන්ධතාව කෝණ ඕනෑ ම ගණනක් සඳහා සත්‍ය බව ද පැහැදිලි ය. එනම්,

සරල රේඛාවක් මත පිහිටි කෝණවල එකතුව 180° කි.

දැන්, මෙම ප්‍රමේයය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳන අයුරු නිදසුන් ඇසුරෙන් විමසා බලමු.

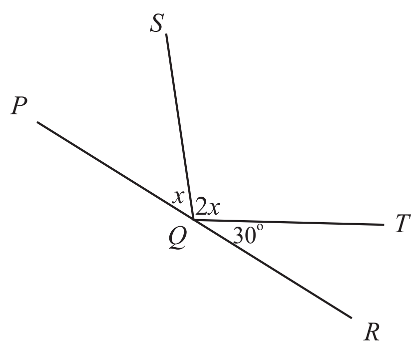
නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන එක් එක් රූප සටහනේ PQR එකම සරල රේඛාවක් නම් x මගින් දැක්වෙන අගය සොයන්න.



$P\hat{Q}D + D\hat{Q}R = 180^{\circ}$ (PQR සරල රේඛාව මත පිහිටි කෝණ)

$$
\begin{aligned}
100^{\circ} + x &= 180^{\circ} \\
x &= 180^{\circ} - 100^{\circ} \\
&= \underline{\underline{80^{\circ}}}
\end{aligned}
$$

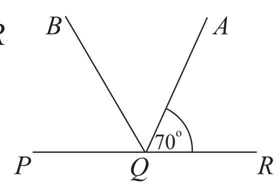


$P\hat{Q}S + S\hat{Q}T + T\hat{Q}R = 180^{\circ}$ (PQR සරල රේඛාව මත පිහිටි කෝණ)

$$
\begin{aligned}
x + 2x + 30^{\circ} &= 180^{\circ} \\
3x + 30^{\circ} &= 180^{\circ} \\
3x &= 180^{\circ} - 30^{\circ} \\
3x &= 150^{\circ} \\
x &= \underline{\underline{50^{\circ}}}
\end{aligned}
$$

නිදසුන 2

රූපයේ $A\hat{Q}R = 70^{\circ}$ක් ද $P\hat{Q}A$ හි සමච්ඡේදකය QB ද වේ. PQR සරල රේඛාවක් නම් $A\hat{Q}B$ හි අගය සොයන්න.



PQR එකම සරල රේඛාවක් නිසා,

$P\hat{Q}A + A\hat{Q}R = 180^\circ$ (PQR සරල රේඛාව මත පිහිටි කෝණ)

$$\begin{aligned} P\hat{Q}A + 70^\circ &= 180^\circ \\ \therefore \quad P\hat{Q}A &= 180^\circ - 70^\circ \\ &= 110^\circ \end{aligned}$$

$P\hat{Q}A$ හි සමච්ඡේදකය BQ නිසා,

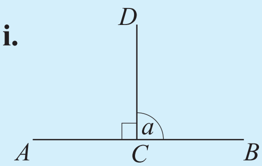
$$P\hat{Q}B = A\hat{Q}B = \frac{1}{2}\, P\hat{Q}A$$

$$\begin{aligned} \therefore \quad A\hat{Q}B &= \frac{110^\circ}{2} \\ &= \underline{\underline{55^\circ}} \end{aligned}$$

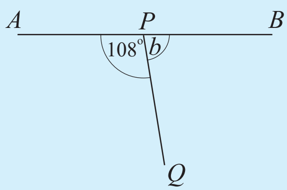
8.1 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ AB සරල රේඛාවක් වේ. දී ඇති තොරතුරු අනුව, කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂරයෙන් දක්වා ඇති කෝණයේ අගය සොයන්න.

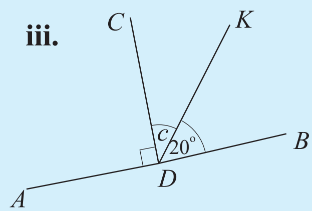
i.



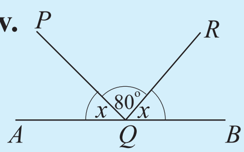
ii.



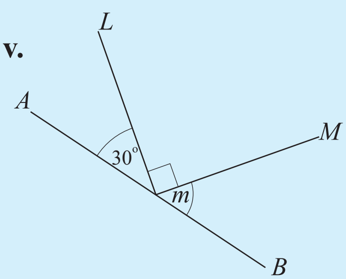
iii.



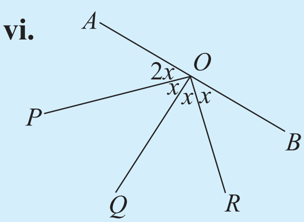
iv.



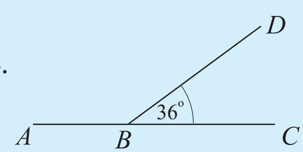
v.



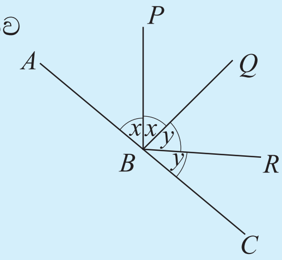
vi.



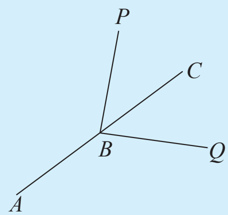
2. රූපයේ ABC සරල රේඛාවක් වේ. $D\hat{B}C = 36^\circ$ නම් $A\hat{B}D$ හි අගය $D\hat{B}C$ හි අගය මෙන් හතර ගුණයක් බව පෙන්වන්න.



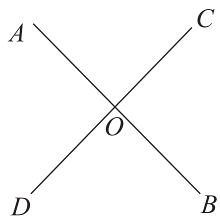
3. ABC සරල රේඛාවක් වේ. රූපයේ දැක්වෙන තොරතුරු අනුව $P\hat{B}R$ සෘජුකෝණයක් බව පෙන්වන්න.



4. රූපයේ ABC සරල රේඛාවකි. $P\hat{B}C = C\hat{B}Q$ වේ. $A\hat{B}P = A\hat{B}Q$ බව පෙන්වන්න.



8.2 ප්‍රතිමුඛ කෝණ



රූපයේ දැක්වෙන AB හා CD සරල රේඛා දෙක O හිදි එකිනෙක ඡේදනය වේ.

$A\hat{O}C$ හා $D\hat{O}B$ ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගලයක් ලෙස හැඳින්වේ.

ඒ ආකාරයට ම O ශීර්ෂයෙන් එක් පැත්තක $A\hat{O}D$ ත් ඊට විරුද්ධ පැත්තේ $B\hat{O}C$ ත් පිහිටා ඇති අතර O ශීර්ෂය එම කෝණ දෙකට ම පොදු වේ.
එබැවින් $A\hat{O}D$ හා $B\hat{O}C$ ද ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගලයකි.

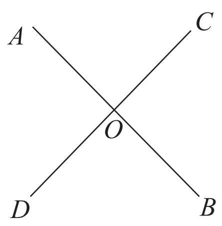
මේ අනුව, සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගල දෙකක් සෑදෙන බව පැහැදිලි ය.

ප්‍රතිමුඛ කෝණ සම්බන්ධ ප්‍රමේයයක් පිළිබඳ සලකා බලමු.

ප්‍රමේයය:
සරල රේඛා දෙකක් එකිනෙක ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන වේ.

'ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන වේ' යන කරුණ රූපය දෙස බැලූ සැණින් ම ඔබට ප්‍රත්‍යක්ෂ වන

බවට සැකයක් නැත. එසේ නමුත්, අප මෙම පාඩමේ දී ඉහත උගත් 'සරල රේඛාවක් මත කෝණවල එකතුව 180° වේ' යන කරුණත් ඉහත පාඩමක දී සාකච්ඡා කළ ප්‍රත්‍යක්ෂ පිළිබඳ දැනුමත් යොදා ගෙන මෙම ප්‍රමේයය සාධනය කරන අයුරු දැන් සලකා බලමු.



දත්තය: AB හා CD සරල රේඛා O හිදි එකිනෙක ඡේදනය වේ.

සාධනය කළ යුත්ත: $A\hat{O}C = B\hat{O}D$ බව හා

$A\hat{O}D = B\hat{O}C$ බව

සාධනය:

AB එකම සරල රේඛාවක් බැවින්,

$A\hat{O}C + B\hat{O}C = 180^{\circ}$ (AOB සරල රේඛාව මත පිහිටි කෝණ)

එසේ ම, CD ද එකම සරල රේඛාවක් බැවින්,

$B\hat{O}C + B\hat{O}D = 180^{\circ}$ (COD සරල රේඛාව මත පිහිටි කෝණ)

$\therefore\ A\hat{O}C + B\hat{O}C = B\hat{O}C + B\hat{O}D$ (ප්‍රත්‍යක්ෂ)

දෙපසින් ම $B\hat{O}C$ අඩු කිරීමෙන්,

$$A\hat{O}C + \cancel{B\hat{O}C} - \cancel{B\hat{O}C} = \cancel{B\hat{O}C} - \cancel{B\hat{O}C} + B\hat{O}D$$

$A\hat{O}C = B\hat{O}D$

මේ ආකාරයට ම, $A\hat{O}D + A\hat{O}C = 180^{\circ}$ (CD සරල රේඛාව මත පිහිටි කෝණ)

$A\hat{O}C + B\hat{O}C = 180^{\circ}$ (AB සරල රේඛාවක් නිසා)

$\therefore\ A\hat{O}D + A\hat{O}C = A\hat{O}C + B\hat{O}C$ (ප්‍රත්‍යක්ෂ)

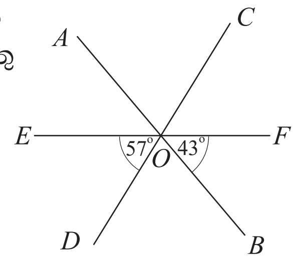
සමීකරණයේ දෙපසින් ම $A\hat{O}C$ අඩු කිරීමෙන්

$A\hat{O}D = B\hat{O}C$

මෙම ප්‍රමේයය ඇසුරෙන් අභ්‍යාසවල යෙදීමට පහත නිදසුන් වෙත අවධානය යොමු කරන්න.

නිදසුන 1

දී ඇති රූපයේ AB, CD හා EF සරල රේඛා O හිදී එකිනෙක ඡේදනය වේ. රූප සටහනේ දැක්වෙන තොරතුරු මත හේතු දක්වමින්



i. $D\hat{O}B$ හි අගය

ii. $A\hat{O}C$ හි අගය

සොයන්න.

i. EOF සරල රේඛාවක් නිසා,

$E\hat{O}D + D\hat{O}B + B\hat{O}F = 180^\circ$ (සරල රේඛාවක් මත පිහිටි කෝණවල ඓක්‍යය)

$57^\circ + D\hat{O}B + 43^\circ = 180^\circ$

$D\hat{O}B = 180^\circ - (57^\circ + 43^\circ)$

$\therefore \quad D\hat{O}B = 80^\circ$

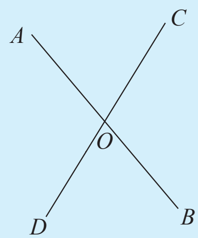
(ii) $A\hat{O}C = D\hat{O}B$ (ප්‍රතිමුඛ කෝණ)

$D\hat{O}B = 80^\circ$ (කලින් පෙන්වා ඇත)

$\therefore \quad A\hat{O}C = \underline{\underline{80^\circ}}$

8.2 අභ්‍යාසය

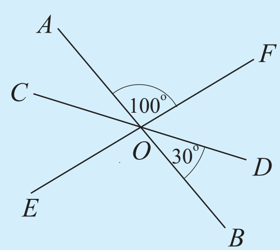
1. රූපයේ AB හා CD සරල රේඛා O හිදී එකිනෙක ඡේදනය වේ.



i. $A\hat{O}C = 80^\circ$ නම්, $B\hat{O}D$ හි අගය සොයන්න.

ii. $A\hat{O}D$ ට සමාන කෝණයක් නම් කරන්න.

2. රූපයේ දැක්වෙන AB, CD හා EF සරල රේඛා O හිදී ඡේදනය වේ. දී ඇති තොරතුරු අනුව පහත දැක්වෙන කෝණවල අගයන් සොයන්න.



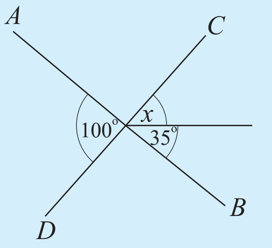
i. $A\hat{O}C$

ii. $B\hat{O}E$

iii. $C\hat{O}E$

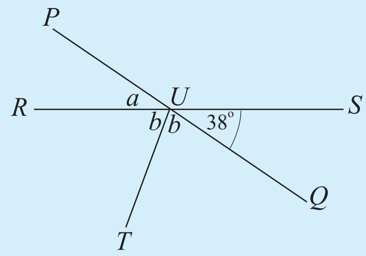
3. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූප සටහනේ දැක්වෙන තොරතුරු මත, කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂරයෙන් දැක්වෙන කෝණයේ අගයයන් සොයන්න.

i.



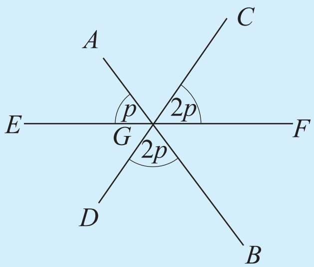
AB හා *CD* සරල රේඛා වේ.

ii.



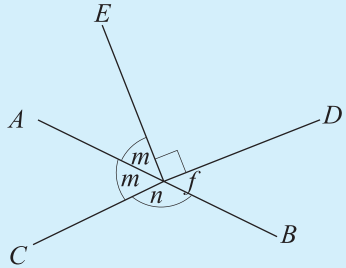
PQ හා *RS* සරල රේඛා වේ.

iii.



රූපයේ *AB*, *CD* හා *EF* සරල රේඛා *G* හිදී ඡේදනය වේ.

iv.



දී ඇති රූපයේ *AB* හා *CD* සරල රේඛා වේ.

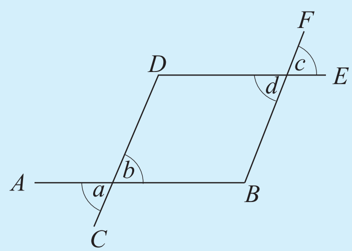
4. දී ඇති රූපයේ, *AB*, *CD*, *DE* හා *BF* සරල රේඛා වේ. තව $a = d$ වේ. හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

$a = b$ (................)

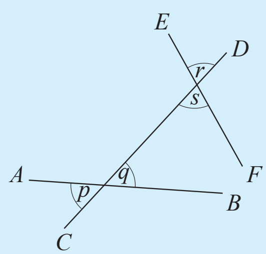
$d = ...$ (................)

නමුත් ..... = ... (දත්තය)

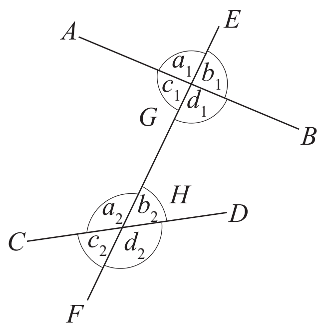
$\therefore \quad b = c$



5. දී ඇති *AB*, *CD* හා *EF* සරල රේඛා වේ. තව ද රූපයේ, $p = r$ වේ. $s = q$ බව සාධනය කරන්න.



8.3 අනුරූප කෝණ, ඒකාන්තර කෝණ හා මිත්‍ර කෝණ



රූපයේ AB හා CD සරල රේඛා දෙක, EF රේඛාවෙන් පිළිවෙළින් G හා H හිදි ඡේදනය වේ. මෙම EF රේඛාව හඳුන්වන්නේ තීර්යක් රේඛාවක් ලෙසයි.

> සරල රේඛා දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක්, කැපී යන සේ අඳිනු ලබන රේඛාවක් තීර්යක් රේඛාවක් ලෙස හැඳින්වේ.

ඉහත රූපයේ G ලක්ෂ්‍යය වටා කෝණ හතරක් ද, H ලක්ෂ්‍යය වටා කෝණ හතරක් ද තිබේ. මෙම කෝණ පිහිටා ඇති ආකාරය අනුව ඒවා යුගල වශයෙන් විශේෂ නම්වලින් හඳුන්වනු ලැබේ.

අනුරූප කෝණ

පහත දැක්වෙන කෝණ යුගල හතර සලකන්න.

(i) a_1 හා a_2 (ii) b_1 හා b_2 (iii) c_1 හා c_2 (iv) d_1 හා d_2

මෙම සෑම කෝණ යුගලක් ම අනුරූප කෝණ යුගලක් වේ. අනුරූප කෝණ යුගලක් වීම සඳහා පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ, කෝණ දෙකට තිබිය යුතු ය.

1. කෝණ දෙක ම තීර්යක් රේඛාවෙන් එක ම පස තිබිය යුතු ය.

දී ඇති රූපය අනුව, a_1 හා a_2 කෝණ දෙක ම පිහිටන්නේ තීර්යක් රේඛාවෙන් වම් පස ය. එසේ ම, b_1 හා b_2 කෝණ දෙක ම පිහිටන්නේ තීර්යක් රේඛාවෙන් දකුණු පස ය. එසේ ම, c_1 හා c_2 කෝණ දෙක ම තීර්යක් රේඛාවෙන් වම් පසත් d_1 හා d_2 කෝණ දෙක ම තීර්යක් රේඛාවෙන් දකුණු පසත් පිහිටයි.

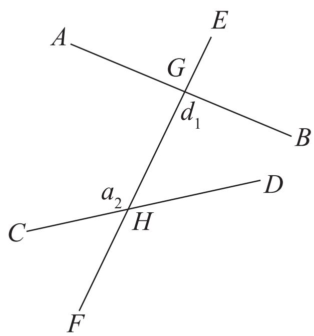
2. කෝණ දෙක ම සරල රේඛා දෙක අනුබද්ධයෙන් එක ම දිශාවෙන් පිහිටිය යුතු ය.

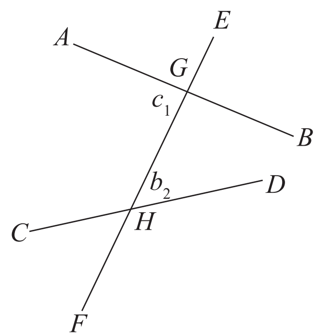
දී ඇති රූපය අනුව a_1 හා a_2 කෝණ පිහිටන්නේ පිළිවෙළින් AB හා CD රේඛාවලට ඉහළිනි. එසේ ම, b_1 හා b_2 කෝණ ද පිළිවෙළින් AB හා CD රේඛාවලට ඉහළින් පිහිටයි.

c_1 හා c_2 කෝණ පිළිවෙළින් AB හා CD රේඛාවලට පහළින් පිහිටන අතර d_1 හා d_2 කෝණ ද පිළිවෙළින් AB හා CD රේඛාවලට පහළින් පිහිටයි.

රූපයේ $A\hat{G}E$ හා $C\hat{H}G$, $B\hat{G}E$ හා $D\hat{H}E$, $A\hat{G}H$ හා $C\hat{H}F$, $B\hat{G}H$ හා $D\hat{H}F$ යන කෝණ යුගල 4 අනුරූප කෝණ වේ.

ඒකාන්තර කෝණ





පහත දැක්වෙන කෝණ යුගල ඒකාන්තර කෝණ යුගල ලෙස හැඳින්වේ.

i. a_2 හා d_1
ii. c_1 හා b_2

මෙම කෝණ යුගලක් හඳුනාගැනීමට ඇති පොදු ලක්ෂණ මෙසේ ය.

1. කෝණ දෙක තීර්යක් රේඛාවෙන් දෙපස තිබිය යුතු ය.

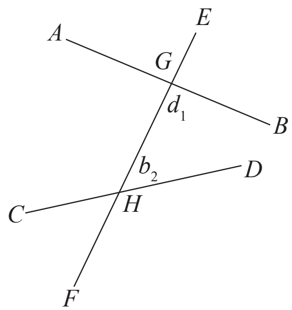
දී ඇති රූපය අනුව, a_2 හා d_1 කෝණ දෙක පිහිටන්නේ තීර්යක් රේඛාවෙන් දෙපස ය. එසේ ම, c_1 හා b_2 කෝණ දෙක පිහිටන්නේ ද තීර්යක් රේඛාවෙන් දෙපස ය.

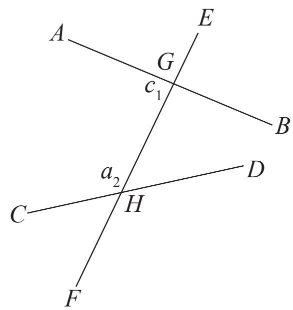
2. සරල රේඛා දෙක අතර පිහිටි තීර්යක් රේඛා ඛණ්ඩය කෝණ දෙකට ම පොදු බාහුවක් විය යුතු ය.

දී ඇති රූපය අනුව GH රේඛා ඛණ්ඩය, a_2 හා d_1 කෝණ දෙක සඳහාත් එසේ ම c_1 හා b_2 කෝණ දෙක සඳහාත් පොදු බාහුවකි.

රූපයේ $B\hat{G}H$ හා $G\hat{H}C$ කෝණ යුගල සහ $A\hat{G}H$ හා $G\hat{H}D$ කෝණ යුගල ඒකාන්තර කෝණ යුගල වේ.

මිත්‍ර කෝණ





මෙම රූපයේ පහත දී ඇති කෝණ යුගල දෙක මිත්‍රකෝණ වේ.

i. c_1 හා a_2
ii. d_1 හා b_2

මෙම රූපයේ ද සරල රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වී ඇත. එහි AB හා CD සරල රේඛා දෙක අතර EF තීර්යක් රේඛාවෙන් එකම පැත්තේ පිහිටි කෝණ යුගල,

i. $A\hat{G}H$ හා $C\hat{G}H$ යුගලය
ii. $B\hat{G}H$ හා $D\hat{H}G$ යුගලය

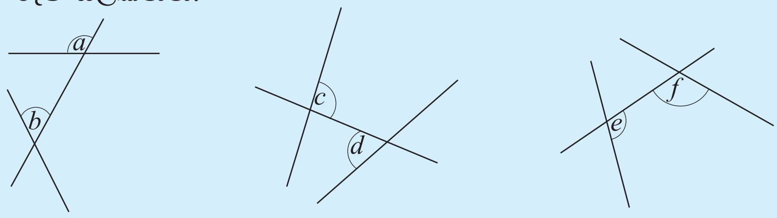
මෙම කෝණ හතරට ම GH බාහුව පොදු වේ.

AB හා CD සරල රේඛා දෙක අතරේ හා GH පොදු බාහුවේ එකම පැත්තේ පිහිටි කෝණ යුගලක් මිත්‍ර කෝණ යුගලක් ලෙස හැඳින්වේ. ඒ අනුව,

$A\hat{G}H$ හා $C\hat{H}G$ කෝණ යුගලය මිත්‍ර කෝණ යුගලක් වන අතර $B\hat{G}H$ හා $D\hat{H}G$ කෝණ යුගලය ද මිත්‍ර කෝණ යුගලක් වේ.

8.3 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන රූප සලකන්න.



I වන රූපය **II** වන රූපය **III** වන රූපය

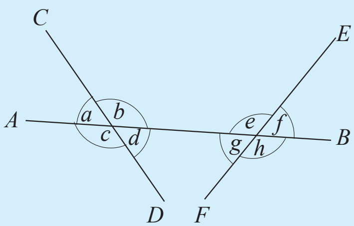
එක් එක් රූපවල කුඩා ඉංග්‍රීසි අකුරුවලින් දක්වා ඇති කෝණ සලකමින් පහත දැක්වෙන වාක්‍යවල හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

i. පළමුවන රූපයේ a හා b මගින් දක්වා ඇත්තේ .... කෝණ යුගලයකි.

ii. දෙවන රූපයේ c හා d මගින් දක්වා ඇත්තේ .... කෝණ යුගලයකි.

iii. තුන්වන රූපයේ e හා f මගින් දක්වා ඇත්තේ .... කෝණ යුගලයකි.

2. පහත දැක්වෙන රූපය සලකන්න. කුඩා ඉංග්‍රීසි අකුරුවලින් එහි කෝණ දක්වා තිබේ.



i. රූපයේ තීර්යක් රේඛාව ලෙස ගත හැකි රේඛාව නම් කරන්න.

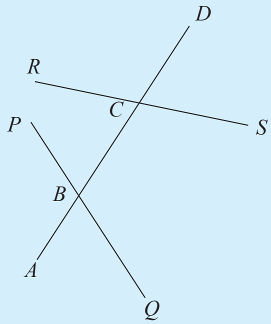
ii. තීර්යක් රේඛාවෙන් ඡේදනය වන සරල රේඛා දෙක නම් කරන්න.

iii. එක් අනුරූප කෝණ යුගලයක් a හා e වේ. ඒ ආකාරයට ම, ඉතිරි අනුරූප කෝණ යුගල් තුන ද ලියා දක්වන්න.

iv. මිත්‍ර කෝණ යුගල දෙක කුඩා ඉංග්‍රීසි අකුරු ඇසුරෙන් දක්වන්න.

v. ඒකාන්තර කෝණ යුගල දෙක කුඩා ඉංග්‍රීසි අකුරු ඇසුරෙන් දක්වන්න.

3. දී ඇති රූපයට අදාළ ව පහත දැක්වෙන කොටස්වල ට පිළිතුරු සපයන්න.



i. $A\hat{B}P$ ට අනුරූප කෝණය නම් කරන්න.

ii. $B\hat{C}S$ ට **a.** මිත්‍ර කෝණය නම් කරන්න.

b. ඒකාන්තර කෝණය නම් කරන්න.

c. අනුරූප කෝණය නම් කරන්න.

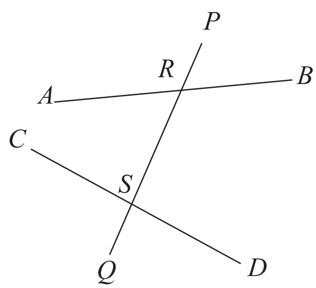
iii. $R\hat{C}D$ හා $P\hat{B}C$ කුමන වර්ගයේ කෝණ යුගලයක් ද?

iv. $P\hat{B}C$ හා $B\hat{C}R$ කුමන වර්ගයේ කෝණ යුගලයක් ද?

8.4 සමාන්තර රේඛා ආශ්‍රිත කෝණ

රූපයේ පරිදි PQ තීර්යක් රේඛාවෙන් AB හා CD සරල රේඛා දෙක පිළිවෙළින් R හා S හිදි ඡේදනය වේ. එවිට පහත දැක්වෙන එක් එක් අවස්ථා සඳහා AB හා CD රේඛා දෙකෙහි පිහිටීම පරීක්ෂා කරමු.

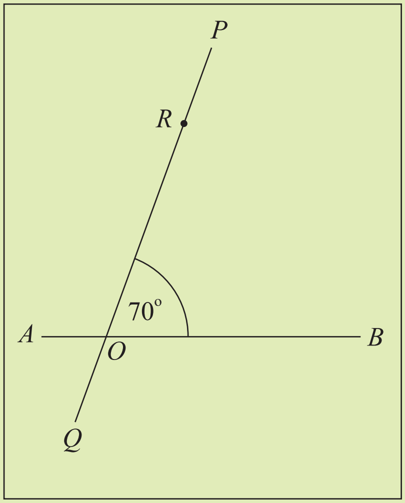
- ⋆ අනුරූප කෝණ සමාන වන විට
- ⋆ ඒකාන්තර කෝණ සමාන වන විට
- ⋆ මිත්‍ර කෝණ යුගලයේ ඓක්‍යය 180° වන විට



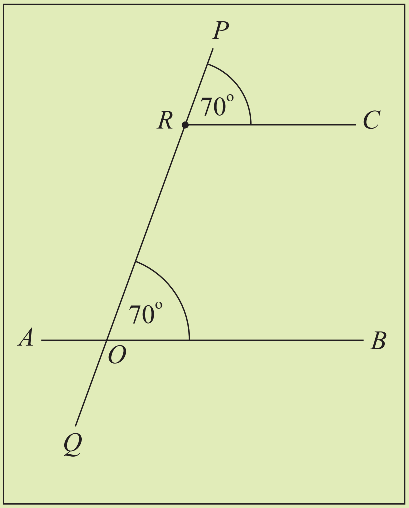
මේ සඳහා පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.

ක්‍රියාකාරකම 1

පියවර 1: A4 කොළයක් මත රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට එකිනෙක O හිදී ඡේදනය වන පරිදි හා $P\hat{O}B = 70^{\circ}$ ක් වන පරිදි AB හා PQ සරල රේඛා දෙකක් ඇඳගන්න. OP මත R ලක්ෂ්‍යයක් ලකුණු කරන්න.



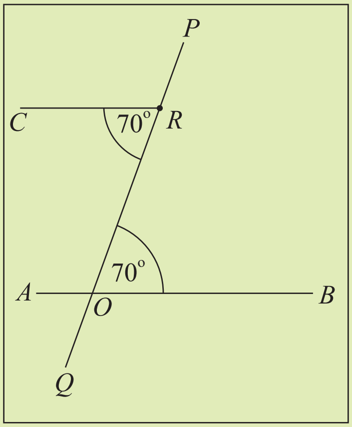
පියවර 2: කෝණමානය භාවිතයෙන්, රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට, R හිදී විශාලත්වය 70° ක් වන $P\hat{R}C$ අඳින්න. මෙහි $P\hat{O}B$ සහ $P\hat{R}C$ අනුරූප කෝණ යුගලක් බව (PQ රේඛාව RC හා AB රේඛා ඡේදනය කරන තීර්යක් රේඛාව ලෙස සැලකූ විට) නිරීක්ෂණය කරන්න.



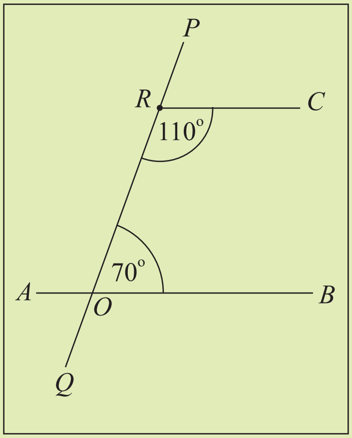
පියවර 3: විහිත චතුරස්‍රයක් හා සරල දාරයක් භාවිතයෙන් AB හා RC රේඛා සමාන්තරදැයි පරීක්ෂා කර බලන්න.

පියවර 4: $P\hat{O}B$ හි අගය වෙනස් කරමින් ඉහත පියවර තුන කිහිප වතාවක් කර ලැබෙන රේඛා සමාන්තරදැයි පරීක්ෂා කර බලන්න.

පියවර 5 : ඉහත අනුරූප කෝණ සඳහා සිදු කළ පියවර ඒකාන්තර කෝණ සඳහා ද සිදු කරන්න. එම පියවර සම්පූර්ණ කිරීමේ දී මෙහි දැක්වෙන ආකාරයේ රූපයක් ඔබට ලැබෙනු ඇත.



පියවර 6 : ඉහත පියවරලදී අනුරූප කෝණ සඳහා සිදු කළ පියවර මිත්‍රකෝණ සඳහා ද සිදු කරන්න. මෙහිදී ඉහත පියවර 2හි ඇඳි රේඛාව ඇඳිය යුත්තේ මෙහි ඇති රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට $C\hat{R}O = 180^{\circ} - 70^{\circ} = 110^{\circ}$ වන පරිදි ය.



ඉහත ක්‍රියාකාරකමේදී ඔබ ඇඳි

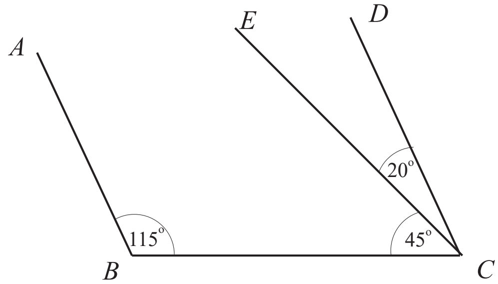
i. අනුරූප කෝණ යුගල සමාන වන විට හෝ
ii. ඒකාන්තර කෝණ යුගල සමාන වන විට හෝ
iii. මිත්‍රකෝණ යුගලවල එකතුව 180° වන විට හෝ

AB හා RC රේඛා සමාන්තර වන බව ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නට ඇත. මෙම ප්‍රතිඵලය සාධාරණව සත්‍ය වන අතර එය ප්‍රමේයයක් ලෙස මෙසේ ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

ප්‍රමේයය : සරල රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන

i. අනුරූප කෝණ යුගල සමාන වේ නම් හෝ
ii. ඒකාන්තර කෝණ යුගල සමාන වේ නම් හෝ
iii. මිත්‍රකෝණ යුගලවල එකතුව සෘජුකෝණ දෙකක් වේ නම් හෝ එම රේඛා දෙක සමාන්තර වේ.

නිදසුන 1



රූපයේ දැක්වෙන තොරතුරු අනුව, AB හා DC සමාන්තර බව පෙන්වන්න. AB හා DC සරල රේඛා දෙක BC තීර්යක් රේඛාවෙන් කැපී ගිය විට සෑදෙන $A\hat{B}C$ හා $B\hat{C}D$ මිත්‍ර කෝණ යුගලයකි.

$$A\hat{B}C = 115^\circ$$

$$B\hat{C}D = B\hat{C}E + E\hat{C}D = 45^\circ + 20 = 65^\circ$$

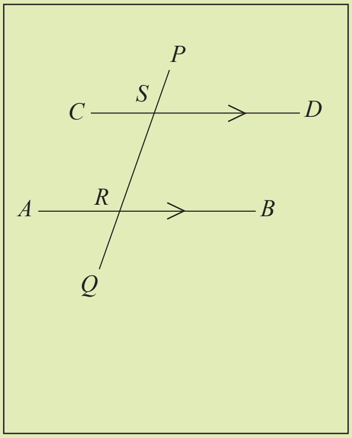
$$\therefore \quad A\hat{B}C + B\hat{C}D = 115^\circ + 65^\circ = 180^\circ$$

$A\hat{B}C$ හා $B\hat{C}D$ මිත්‍ර කෝණ යුගලයේ එකතුව 180° නිසා AB හා DC සමාන්තර වේ.

සමාන්තර රේඛා ආශ්‍රිත තවත් ප්‍රමේයයක් වෙත අවධානය යොමු කරමු.

ක්‍රියාකාරකම 2

පියවර 1 : A4 කොළයක් මත රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට AB හා CD සමාන්තර සරල රේඛා දෙකකුත් (විහිත චතුරස්‍රයක් හා සරල දාරයක් යොදාගෙන සමාන්තර රේඛා ඇඳිය හැකි ය) ඒවා පිළිවෙළින් R හා S හිදී ඡේදනය වන පරිදි PQ තීර්යක් රේඛාවකුත් අඳින්න.



පියවර 2 : කෝණමානයක් ආධාරයෙන්

i. $S\hat{R}B$ හා $P\hat{S}D$ අනුරූප කෝණ යුගල මැන අගයන් සටහන් කර ගෙන ඒවා සමානදැයි බලන්න. අනෙක් අනුරූප කෝණ යුගල ද එසේ මැන, ඒවා ද සමාන දැයි බලන්න.

ii. $C\hat{S}R$ හා $S\hat{R}B$ ඒකාන්තර කෝණ යුගල මැන අගයන් සටහන් කර ගෙන ඒවා සමානදැයි බලන්න.
අනෙක් ඒකාන්තර කෝණ යුගලය එසේ මැන ඒවා ද සමානදැයි බලන්න.

iii. $D\hat{S}R$ හා $S\hat{R}B$ මිත්‍රකෝණ යුගල මැන අගයන් සටහන් කරගෙන ඒවා පරිපූරකදැයි බලන්න. අනෙක් මිත්‍රකෝණ යුගලය ද එසේ මැන ඒවා ද පරිපූරකදැයි බලන්න.

පියවර 3 : PQ තීර්යක් රේඛාවේ ආනතිය වෙනස් කරමින් ඉහත පියවර දෙක නැවත කිහිප වතාවක් සිදු කරන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකමේදී, සමාන්තර රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වන විට ඔබ මිනූ

i. අනුරූප කෝණ යුගල සමාන වන බවත්

ii. ඒකාන්තර කෝණ යුගල සමාන වන බවත්

iii. මිත්‍රකෝණ යුගලවල ඓක්‍යය 180^{o} බවත්

ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නට ඇත. මෙම ප්‍රතිඵලය සාධාරණව සත්‍ය වන අතර එය ප්‍රමේයයක් ලෙස මෙසේ ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

ප්‍රමේයය : සමාන්තර සරල රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන

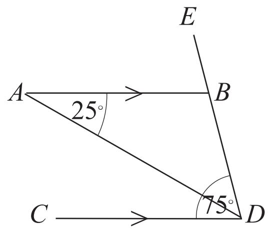
i. අනුරූප කෝණ සමාන වේ

ii. ඒකාන්තර කෝණ සමාන වේ

iii. මිත්‍ර කෝණ යුගලයක ඓක්‍යය සෘජුකෝණ දෙකකට සමාන වේ.

මෙම ඉහත ප්‍රමේයය මුලින් උගත් ප්‍රමේයයේ විලෝමය බව නිරීක්ෂණය කරන්න.

නිදසුන 6



රූපයේ AB සහ CD රේඛා සමාන්තර වේ (එය $AB//CD$ ලෙස දක්වනු ලැබේ) $B\hat{D}C = 75^{\circ}$ ද $B\hat{A}D = 25^{\circ}$ ද වේ.

i. $A\hat{B}E$ හි අගය සොයන්න. පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

ii. $A\hat{D}B$ හි අගය සොයන්න. පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

i.

$B\hat{D}C = 75^{\circ}$ (දත්තය)

$B\hat{D}C = A\hat{B}E$ (අනුරූප කෝණ, $AB//CD$)

$\therefore \quad A\hat{B}E = \underline{\underline{75^{\circ}}}$

ii.

$B\hat{A}D = 25^{\circ}$ (දත්තය)

$B\hat{A}D = A\hat{D}C$ (ඒකාන්තර කෝණ, $AB//CD$)

$\therefore \quad A\hat{D}C = 25^{\circ}$

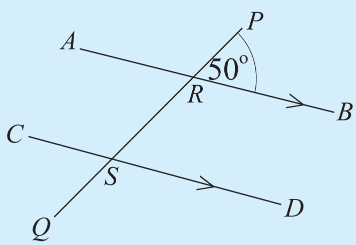
නමුත් $A\hat{D}B = B\hat{D}C - A\hat{D}C$

$= 75^{\circ} - 25^{\circ}$

$= \underline{\underline{50^{\circ}}}$

8.4 අභ්‍යාසය

1.



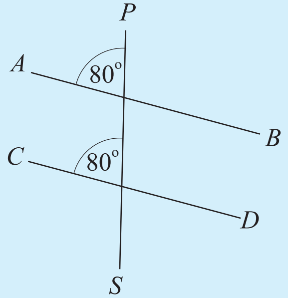
රූපයේ $AB//CD$ වේ. $P\hat{R}B = 50^{\circ}$ නම්,

i. $R\hat{S}D$ **ii.** $A\hat{R}S$ **iii.** $C\hat{S}Q$ **iv.** $Q\hat{S}D$

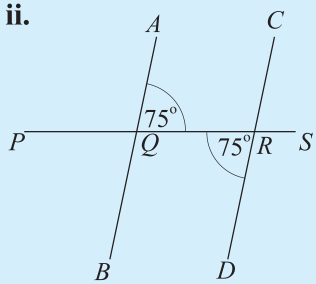
විශාලත්වය සොයන්න.

2. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ ඇති තොරතුරු අනුව, AB හා CD රේඛා සමාන්තර වේදැයි හේතු දක්වමින් පෙන්වන්න.

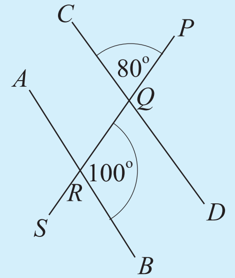
i.



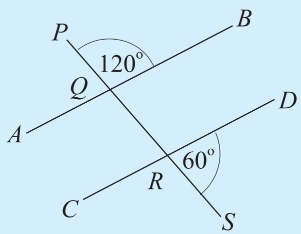
ii.



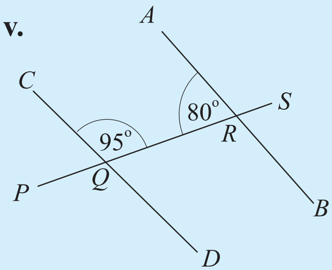
iii.



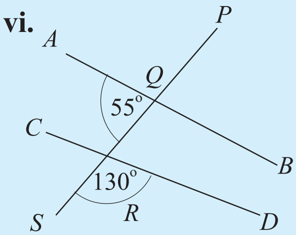
iv.



v.

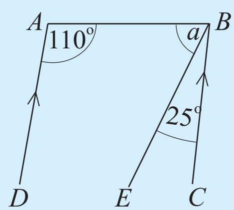


vi.

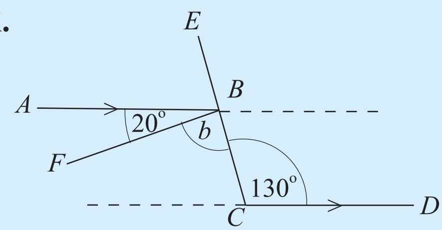


3. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ කුඩා ඉංග්‍රීසි අකුරු මගින් දැක්වෙන කෝණ අගයයන් සොයන්න.

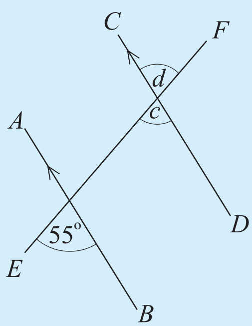
i.



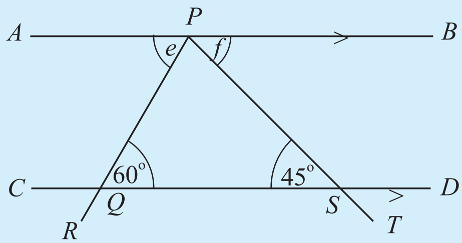
ii.



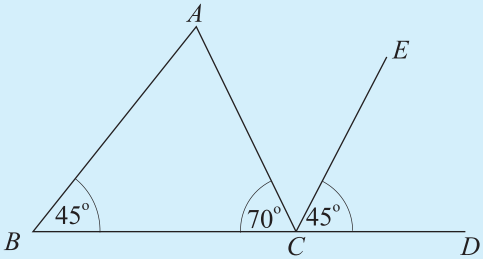
iii.



iv.



4.

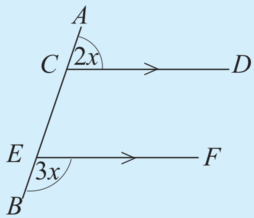


රූපයේ දැක්වෙන තොරතුරු මත $AB//CE$ බව පෙන්වන්න.

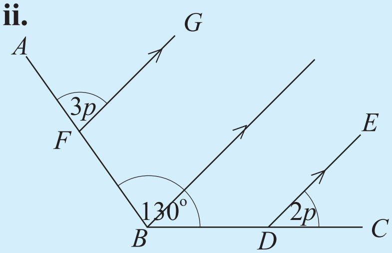
මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ කුඩා ඉංග්‍රීසි අකුරුවලින් දැක්වෙන කෝණවල විශාලත්ව සොයන්න.

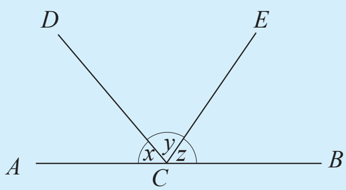
i.



ii.

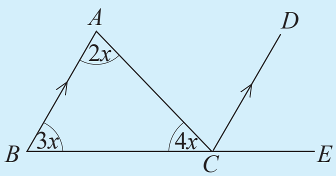


2.



රූපයේ x, y හා z මගින් දැක්වෙන්නේ එක් එක් කෝණයේ විශාලත්වය වේ.
$x + z = y$ නම්, y මගින් දැක්වෙන අගය සොයන්න.

3.



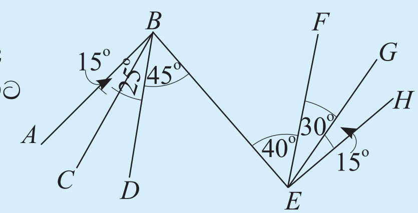
රූපයේ දැක්වෙන තොරතුරු මත,

i. $D\hat{C}E$ හා $A\hat{C}D$ හි අගයයන් x ඇසුරෙන් දක්වන්න.

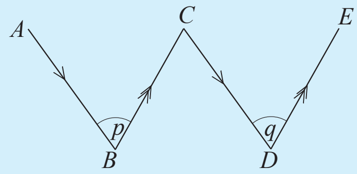
ii. x මගින් දැක්වෙන අගය සොයන්න.

iii. ත්‍රිකෝණයේ එක් එක් කෝණයේ අගයයන් සොයන්න.

4. දී ඇති රූපයේ ඇති සමාන්තර රේඛා යුගල සියල්ල ලියා දක්වන්න. ඔබේ තෝරා ගැනීමට හේතුව ද දක්වන්න.



5. රූපයේ $A\hat{B}C = p$ ද $C\hat{D}E = q$ ද ලෙස දක්වා ඇති විට $p = q$ බව පෙන්වන්න.



සාරාංශය

- එක් සරල රේඛාවක් තවත් සරල රේඛාවකට හමුවීමෙන් සෑදෙන බද්ධ කෝණ දෙකේ එකතුව සෘජුකෝණ දෙකකට සමාන වේ.
- සරල රේඛා දෙකක් එකිනෙක ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන වේ.
- සරල රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන
  i. අනුරූප කෝණ යුගල සමාන වේ නම් හෝ
  ii. ඒකාන්තර කෝණ යුගල සමාන වේ නම් හෝ
  iii. මිත්‍රකෝණ යුගලවල එකතුව සෘජුකෝණ දෙකක් වේ නම්
  හෝ එම රේඛා දෙක සමාන්තර වේ.
- සමාන්තර සරල රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන
  i. අනුරූප කෝණ සමාන වේ,
  ii. ඒකාන්තර කෝණ සමාන වේ,
  iii. මිත්‍ර කෝණ යුගලයක එකතුව සෘජුකෝණ දෙකකට සමාන වේ.

9 ද්‍රව මිනුම්

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- ද්‍රව පරිමා මනින ඒකක ලෙස

  මිලිලීටර (ml) හා ඝනසෙන්ටිමීටර (cm^3) අතර

  ලීටර (l) හා ඝනසෙන්ටිමීටර (cm^3) අතර

  ලීටර (l) හා ඝනමීටර (m^3) අතර

  සම්බන්ධතා සෙවීමට
- ද්‍රව පරිමා මනින ඒකක ඇතුළත් ගැටලු විසඳීමට

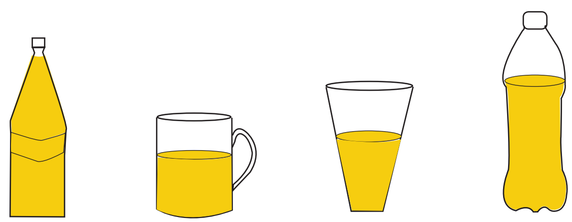
හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

පරිමාව හා ධාරිතාව

යම් ඝන වස්තුවක් හෝ ද්‍රවයක් හෝ අවකාශයේ අත් කර ගන්නා ඉඩ ප්‍රමාණය එම ඝන වස්තුවේ හෝ ද්‍රවයේ පරිමාව ලෙස හැඳින්වෙන බව අපි දනිමු.

ඝන වස්තුවකට ස්ථිර හැඩයක් හා ස්ථිර පරිමාවක් තිබේ. එහෙත් ද්‍රවයකට ස්ථිර පරිමාවක් ඇතත්, ස්ථිර හැඩයක් නොමැත. ද්‍රවයක් සෑම විට ම එය දරා සිටින භාජනයේ හැඩය ගනී.

පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ මිලි ලීටර 200ක බීම ප්‍රමාණ විවිධ හැඩයේ භාජනවලට දමා ඇති ආකාරයයි.



එම බීම ප්‍රමාණ විවිධ හැඩවල භාජනවලට දැමූ විට, එම ද්‍රවයේ හැඩය, භාජනවල හැඩය ගන්නා නමුත් 200 ml බීම පරිමාව වෙනස් නොවේ. ඉහත පළමුවන රූපයේ ඇති බීම මිලි ලීටර 200න් මුළු භාජනයම පිරී ඇත. මෙහි දී, එම භාජනයේ ධාරිතාව මිලි ලීටර 200ක් ලෙස ද දැක්විය හැකි ය. එනම්, භාජනයක **ධාරිතාව** යන්නෙන් අදහස් වන්නේ එම භාජනයට අල්ලන උපරිම පරිමාවයි.

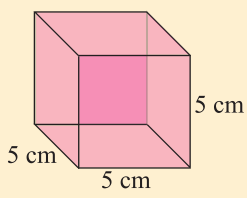
පරිමාව හා ධාරිතාව ඇතුළත් මීට පෙර උගත් කරුණු මතක් කර ගැනීමට පහත පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

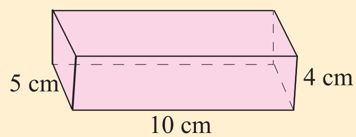
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

1. 1 *l* =1000 ml වේ. එය භාවිත කරමින් පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ml	*l* හා ml		*l* (දශම සංඛ්‍යාවක් ලෙස)
	l	ml	
2500	2	500	2.5
....	3	000	
3500	3		
....	4	500	4.5
....	0	500	
200			
50			
....			3.25
....	0	25	
....			0.005

2. පහත රූපවල දැක්වෙන ඝනකයේ හා ඝනකාභයේ පරිමාව ගණනය කර ඇති ආකාරය අනුව ඊට පහළින් දැක්වෙන වගු දෙක සම්පූර්ණ කරන්න.





පරිමාව $= 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 125 \text{ cm}^3$

පරිමාව $= 10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 200 \text{ cm}^3$

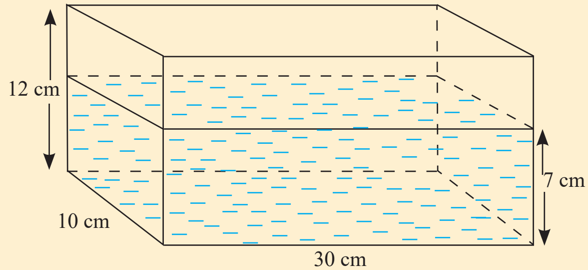
i. ඝනකය

පැත්තක දිග (cm)	පරිමාව (cm³)
2	.... × .... × .... = ...
4	
6	
7	
8	
10	
12	

ii. ඝනකාභය

දිග (cm)	පළල (cm)	උස (cm)	පරිමාව (cm³)
3	2	2	... × ... × ... = ...
5	3	4	
8	6	5	
10	5	10	
10	5	6	
12	10	8	
12	6	5	
15	8	10	
20	7	8	

3. රූපයේ දැක්වෙන භාජනයේ ඇතුළත දිග 30 cm ද පළල 10 cm ද උස 12 cm ද වේ. එහි 7 cm උසකට ජලය පුරවා ඇත.



පහත දැක්වෙන දෑ සොයන්න.

i. භාජනයේ ධාරිතාව

ii. භාජනය සම්පූර්ණයෙන් ම පිරවීමට අවශ්‍ය ජල පරිමාව

iii. භාජනයේ 7 cm උසට පමණක් ජලය පුරවා ඇත් නම් එම ජල පරිමාව

iv. භාජනයේ 7 cm උසට ජලය පිරී තිබිය දී කාන්දුවීමක් නිසා, පැයක් ඇතුළත ජල මට්ටමේ උස 5 cm තෙක් පහත වැටුණ හොත් එම පැය තුළ කාන්දු වූ ජල පරිමාව

9.1 ඝන සෙන්ටිමීරය හා මිලි ලීටරය අතර සම්බන්ධතාව

රූපයේ දැක්වෙන්නේ වෛද්‍යවරුන් භාවිතා කරන සිරින්ජයක රූපයකි. රෝගියකුට එන්නත් කරන දියර ඖෂධ ප්‍රමාණය, එහි සඳහන් පරිමාණය භාවිතයෙන් හඳුනා ගත හැකි ය.

cc/ ml ලෙස එහි මිනුම් ඒකක සඳහන් කර තිබේ.

cc යනු 'ඝන සෙන්ටිමීටරය' යන්නයි. එය ඉංග්‍රීසියෙන් Cubic Centimetre යනුවෙන් දක්වන නිසා එම පද දෙකේ මුල් අකුරුවලින් cc යන්න ලැබී ඇත. ඝන සෙන්ටිමීටරයක් යනු පැත්තක දිග සෙන්ටිමීටර 1ක් වන ඝනකයක පරිමාවයි.

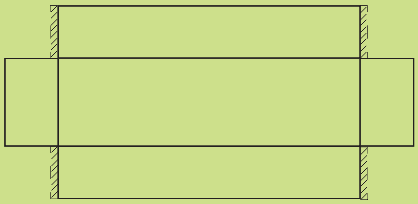
cc/ ml ඇල ඉර වන / මගින් අදහස් වන්නේ 'හෝ' යන්නයි. එනම් ඖෂධ ප්‍රමාණය cc හෝ ml ලෙස දැක්විය හැකි බවයි. එවිට අපට මතුවන ප්‍රශ්නය වන්නේ ඝන සෙන්ටිමීටරයක් මිලිලීටරයකට සමාන වේද යන්නයි. මෙට්‍රික් ඒකක ක්‍රමයේ දී, මිලි ලීටරයක ප්‍රමාණය අර්ථ දක්වා ඇත්තේ එය ඝන සෙන්ටිමීටරයක ප්‍රමාණයට සමාන වන පරිදි ය. මේ අනුව,

ඝන සෙන්ටිමීටර 1 = මිලි ලීටර 1

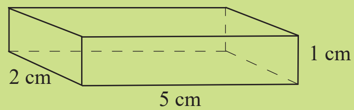
$1\ cm^3 = 1\ ml$

මෙම කරුණ තවදුරටත් පරීක්ෂා කිරීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වන්න.

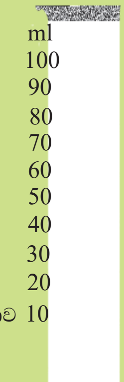
ක්‍රියාකාරකම 1



භාජනය තැනීම සඳහා පතරොම



ඝනකාභ හැඩැති භාජනය
පරිමාව 10 cm^3



මිනුම් සරාව

- ඉහත දැක්වෙන රූපය අනුව තුනී ප්ලාස්ටික්වලින් (හෝ transparent sheet වලින්) කපාගත් පතරොමකින් 5 cm × 2 cm × 1 cm ප්‍රමාණයේ ඝනකාභය හැඩැති භාජනයක් තනා ගන්න (ජලය කාන්දු නොවන සේ සුදුසු මැලියම් හෝ සෙලෝටේප්වලින් දාර හොඳින් අලවා ගන්න).
- විද්‍යාගාරයෙන් 100 ml ප්‍රමාණයේ මිනුම් සරාවක් ද සපයා ගන්න.
- පහත දැක්වෙන ආකාරයට වගුවක් අභ්‍යාස පොතේ සටහන් කර ගන්න.

ඝනකාභ හැඩැති භාජනයෙන් මිනුම් සරාවට ජලය එක් කරන වාර ගණන	මිනුම් සරාවේ එකතු වන ජලයේ පරිමාව	
	ඝනකාභ භාජනය අනුව cm^3 වලින්	මිනුම් සරාව අනුව ml වලින්
	10 20 30 40 50	

- ඝනකාභ හැඩැති භාජනය ජලයෙන් සම්පූර්ණයෙන් පුරවමින් මිනුම් සරාවට එම ජලය දමන්න.
- මිනුම් සරාවට ජලය එක් කිරීමෙන් පසු මිනුම් සරාවේ පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.
- මෙසේ වාර කිහිපයක් කරමින් පාඨාංක සටහන් කර ගන්න.
- භාජනයේ පරිමාවේ ඒකක වන cm^3 හා මිනුම් සරාවේ පරිමාවේ ඒකක වන ml අතර සම්බන්ධක් ගොඩනගන්න.

ක්‍රියාකාරකම අනුව,

$$10\ \text{cm}^3 = 10\ \text{ml}$$
$$20\ \text{cm}^3 = 20\ \text{ml}$$

ආදි වශයෙන් සමානතා ලැබෙනු ඇත.

$1\ \text{cm}^3 = 1\ \text{ml}$ යන සම්බන්ධය, භාජනවල අඩංගු ද්‍රව පරිමා ඇතුළත් ගැටලු විසඳීම සඳහා යොදා ගත හැකි ය.

නිදසුන 1

ඇතුළත දිග 20 cm, පළල 15 cm හා උස 10 cm වූ ඝනකාභ හැඩැති වීදුරු භාජනයක බෙහෙත් දියර වර්ගයක් අසුරා ඇත.

i. භාජනයේ පරිමාව ඝන සෙන්ටිමීටරවලින් සොයන්න.
ii. භාජනයේ ධාරිතාව ලීටරවලින් කොපමණ ද?
iii. භාජනයේ අඩංගු දියරය, 50 ml බැගින් කුඩා නලවල අසුරනු ලැබේ නම්, මුළු දියර ප්‍රමාණය ම එසේ ඇසිරීමට අවශ්‍ය කුඩා නල ගණන සොයන්න.

i. භාජනයේ පරිමාව $= 20\ \text{cm} \times 15\ \text{cm} \times 10\ \text{cm}$
$= 3000\ \text{cm}^3$

ii. භාජනයේ ධාරිතාව $= 3000\ \text{ml}$
$= 3\ l$

iii. මුළු දියර ප්‍රමාණය $= 3000\ \text{ml}$

50 ml බැගින් ඇසිරිය හැකි කුඩා නල ගණන $= 3000 \div 50$
$= 60$

නිදසුන 2

පතුලේ දිග 2 m හා පළල 1 m වූ ඝනකාභ හැඩැති කොන්ක්‍රීට් ටැංකියකට ජලය 800 lක් පුරවා තිබේ. භාජනයේ කොතෙක් උසට ජලය පිරී පවතී දැයි සොයන්න.

ටැංකියේ ජලය සෙන්ටිමීටර x උසකට ඇතැයි ගෙන සමීකරණයක් ගොඩනගා, එය විසඳීමෙන් ජලය පිරී ඇති උස සොයමු.

ඒ සඳහා සියලු ම මිනුම් සෙන්ටිමීටරවලට හරවා ගනිමු.

ටැංකියේ දිග $= 2\ \text{m} = 200\ \text{cm}$
ටැංකියේ පළල $= 1\ \text{m} = 100\ \text{cm}$
x උසකට ජලය ඇත් නම් ජල පරිමාව $= 200\ \text{cm} \times 100\ \text{cm} \times x\ \text{cm}$
$= 20\,000 \times x\ \text{cm}^3$

එහෙත් ටැංකියේ ඇති ජල පරිමාව $800l$ බව දී ඇති නිසා

$$\text{ටැංකියේ ඇති ජල පරිමාව} = 800\ l$$
$$= 800\ 000\ \text{ml}$$
$$= 800\ 000\ \text{cm}^3$$

ඉහත ආකාර දෙකෙන්ම එක ම ජල පරිමාව දැක්වෙන නිසා

$$\therefore\ 20\ 000 \times x = 800\ 000$$

$$x = \frac{800\ 000}{20\ 000}$$

$$= 40$$

$\therefore$ ටැංකියේ 40 cm උසට ජලය පිරී පවතී.

9.1 අභ්‍යාසය

1. *A* කොටුවේ දැක්වෙන පරිමාවට සමාන පරිමාව *B* කොටුවෙන් තෝරා යා කරන්න.

A	*B*
1000 cm^3	25 ml
10 cm^3	25 l
3000 cm^3	1 l
1500 cm^3	10 ml
25000 cm^3	1.5 l
25 cm^3	3 l

2. ඝනකාභ හැඩැති භාජන කිහිපයක මිනුම් පහත වගුවේ දැක්වේ. එම වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

දිග (cm)	පළල (cm)	උස (cm)	ධාරිතාව		
			cm^3	ml	l
20	10	5			
40	20	10			
35	12	10			
50	35	12			
40	35	25			
25	20	18			

3. පතුලේ වර්ගඵලය 240 cm^2 වූ ඝනකාභ හැඩැති භාජනයක 12 cm උසට ජලය පිරී තිබේ. ජලයේ පරිමාව

i. cm^3 වලින් **ii.** ml වලින් **iii.** l වලින්

සොයන්න.

4. සමචතුරස්‍ර හැඩැති පතුලක් සහිත ඝනකාභහැඩැති භාජනයක, පතුලේ වර්ගඵලය $225\ cm^2$ වේ. එහි ජලය 3.6 *l*ක් පුරවා තිබේ.

i. ජල මට්ටමේ උස සොයන්න

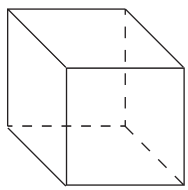
ii. භාජනයේ උස 24 cm නම්, එහි ධාරිතාවෙන් $\frac{2}{3}$ක් ජලයෙන් පිරී ඇති බව පෙන්වන්න.

5. ඇතුළතින් පැත්තක දිග 10 cm වූ ඝනක හැඩැති භාජනයක් සම්පූර්ණයෙන් ද්‍රවයෙන් පුරවා, 15 වාරයක් එම ද්‍රව ප්‍රමාණ දැමීමෙන් 15 *l* ධාරිතාව ඇති භාජනයක් පිරවිය හැකි බව පෙන්වන්න.

9.2 ලීටරය හා ඝන මීටරය අතර සම්බන්ධතාව

තෙල් ගබඩා කරන විශාල ටැංකි, පිහිනුම් තටාක වැනි විශාල ද්‍රව පරිමාවක් රැස් කරන අවස්ථාවන්හි දී, එහි පරිමාව සඳහන් කිරීම සඳහා ml හෝ *l* යන ඒකකවලට වඩා විශාල ඒකකයක අවශ්‍යතාව මතු වේ. ඒ සඳහා ඝන මීටරය නම් විශාල ඒකකයක් භාවිත කරයි.

ඝන මීටරය හඳුනා ගැනීමට පැත්තක දිග 1 m වූ ඝනක හැඩැති භාජනයක ධාරිතාව ගණනය කරමු.



රූපයේ දැක්වෙන භාජනයේ ධාරිතාව $= 1\ m \times 1\ m \times 1\ m = 1\ m^3$

නමුත්, $1\ m = 100\ cm$ නිසා

භාජනයේ ධාරිතාව වන $1\ m^3 = 100\ cm \times 100\ cm \times 100\ cm$

$= 1\ 000\ 000\ cm^3$

$= 1\ 000\ 000\ ml$ ($1\ cm^3 = 1\ ml$ නිසා)

$= \frac{1000\ 000}{1000}\ l$ ($1000\ ml = 1\ l$ නිසා)

$= 1\ 000\ l$

මේ අනුව,

ඝන මීටරයක් යනු ලීටර 1 000කි.

$1\ m^3 = 1000\ l$

නිදසුන 1

නිවසක දිනපතා භාවිතය සඳහා අවශ්‍ය ජලය රැස් කරන ඝනකාභ හැඩැති ටැංකියක ඇතුළත දිග 1.5 m, පළල 1 m හා උස 1 m වේ.

i. ටැංකියේ ධාරිතාව ලීටර් කීය ද?

ii. නිවැසියන් දිනකට ජලය ලීටර 300 ක් පරිභෝජනය කරනු ලැබේ නම්, සම්පූර්ණයෙන් පුරවා ඇති ටැංකිය ඔවුන්ට දින කීයකට සෑහේ ද?

i. ටැංකියේ ධාරිතාව $= 1.5 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$

$= 1.5 \text{ m}^3$

$= 1\,500\ l$ $\quad$ ($1 \text{ m}^3 = 1000\ l$ නිසා)

ii. දිනකට පාවිච්චි කෙරෙන ජල පරිමාව $= 300\ l$

ටැංකියේ පිරී ඇති ජල පරිමාව $= 1\,500\ l$

$\therefore$ සෑහෙන දින ගණන $= \dfrac{1\,500}{300}$

$=$ දින 5

9.2 අභ්‍යාසය

1. වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ඝනකාභ හැඩැති ටැංකියේ ඇතුළත මිනුම්			ටැංකියේ ධාරිතාව	
දිග (m)	පළල (m)	උස (m)	m^3	l
2	2	1	.....	.....
2	1.5	1	.....	.....
1	1	0.5	.....	.....
4	1	.....	8	.....
.....	1.5	3.0	.....	9000
.....	.....	1	1.5	.....

2. පිහිනුම් තටාකයක දිග 50 m, පළල 25 m හා ගැඹුර 3 m වේ.

i. පිහිනුම් තටාකයේ ධාරිතාව සොයන්න.

ii. තටාකයේ 1.2 m උසට ජලය පුරවා තිබේ නම් එහි අඩංගු ජල පරිමාව ලීටර් කීය ද?

iii. පිහිනුම් තටාකය සම්පූර්ණයෙන් ම ජලයෙන් පිරවීමට තවත් කොපමණ ජල ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය ද?

3. ධාරිතාව 6.5 m^3 ලෙස සඳහන් කර ඇති තෙල් බවුසරයක් සම්පූර්ණයෙන් ම තෙල්වලින් පුරවා ඇත. මෙම බවුසරයට තෙල් පිරවුම් පොළ 8කට එක් ස්ථානයකට 850 l බැගින් තෙල් නිකුත් කිරීමට නියමිතව තිබේ. බවුසරයේ ගබඩා කර ඇති තෙල් ප්‍රමාණය නියමිත පිරවුම් පොළ අටට නිකුත් කිරීමට ප්‍රමාණවත් වේ ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

4. දිනකට එක් පුද්ගලයකුට අවම වශයෙන් ජලය ලීටර 150ක් අවශ්‍ය වේ. ඇතුළත දිග $1\frac{1}{2}$ m පළල 1 m හා උස 1 m ප්‍රමාණයේ ඝනකාභ හැඩැති ටැංකියක් ජලයෙන් පිරී තිබේ නම්, එම ජල ප්‍රමාණය පුද්ගලයින් උපරිම කී දෙනෙකුට දිනකට සෑහේ ද?

5. ඝනක හැඩැති ටැංකියක ඇතුළත මිනුම් මීටර 1 බැගින් වේ. මෙම ටැංකිය සම්පූර්ණයෙන් ජලයෙන් පිරී පවතී. ටැංකියෙන් ජලය පිට කරන කරාමයක් විවෘත කළ විට ඉන් ජලය පිට වන්නේ මිනිත්තුවට 50 lක ඒකාකාර වේගයෙන් නම් මෙම කරාමය විවෘත කර කොපමණ කාලයකට පසු ටැංකිය සම්පූර්ණයෙන් හිස් වේ දැයි සොයන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. විශාල ප්‍රමාණයේ පැණි බීම බෝතලයක ධාරිතාව 1.5 l වේ. උත්සව අවස්ථාවක දී මෙම බීම වර්ගයෙන් සංග්‍රහ කිරීමට ඒ සඳහා යොදා ගන්නා කුඩා ප්‍රමාණයේ වීදුරුවකට 150 mlක ප්‍රමාණයක් බීම දැමීමට ද බලාපොරොත්තු වේ. උත්සවය සඳහා 225 දෙනෙකු සහභාගී වේ නම් ඔවුන්ට සංග්‍රහ කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන විශාල ප්‍රමාණයේ බීම බෝතල් අවම ගණන සොයන්න.

2. නිවෙස්වල ජලය ගබඩා කරන ධාරිතා, 500 l, 1000 l, 2000 l වන වතුර ටැංකි මිල දී ගැනීමට වෙළෙඳපොළේ තිබේ. පස් දෙනකුගෙන් යුත් පවුලක ප්‍රධානියෙක් තම නිවෙසට ජලය රැස් කර තබා ගැනීම සඳහා ජල ටැංකියක් මිල දී ගැනීමට අදහස් කරයි. දිනකට එක් පුද්ගලයකුට ජලය 150 l ප්‍රමාණයක් උපරිම වශයෙන් අවශ්‍ය වන අතර ගෙදරදොරේ අනෙකුත් කටයුතුවලට 200 lක් අමතරව අවශ්‍ය වන බව ද තීරණය කරන ගෙහිමියා දිනකට එක් වරක් පමණක් ටැංකිය ජලයෙන් පිරවීමට බලාපොරොත්තු වේ. මෙම තීරණ අනුව එම නිවෙස සඳහා සුදුසු වන්නේ කවර ප්‍රමාණයේ ටැංකියක් දැයි නිර්ණය කරන්න.

සාරාංශය

- $1\ cm^3 = 1$ ml
- $1\ m^3 = 1000\ l$

පළමු වාර පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

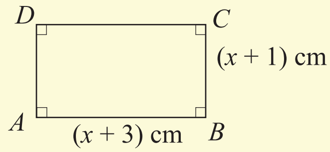
I කොටස

1. 5, 8, 11, 14, ... සංඛ්‍යා රටාවේ පොදු පදය ලියා දක්වන්න.

2. $10011_{\text{දෙක}} - ...._{\text{දෙක}} = 0011_{\text{දෙක}}$ නම් හිස්තැන සම්පූර්ණ කරන්න.

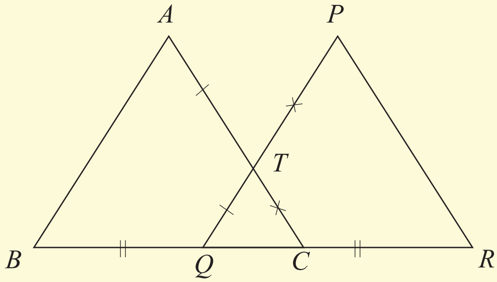
3. මුදලකින් $\frac{1}{3}$ ක වටිනාකම රු 800ක් වේ. එම මුදලින් $\frac{3}{4}$ ක වටිනාකම කොපමණවේ ද?

4. භාණ්ඩයක් රු 1500ට විකිණීමෙන් රු 300ක ලාභයක් ලබයි නම් ලාභ ප්‍රතිශතය කොපමණද?

5. 

ABCD සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය x ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.

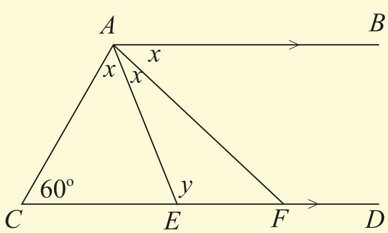
6. සාධක සොයන්න. $2x^2 - x - 6$

7. 

රූපයේ දී ඇති තොරතුරු ඇසුරෙන් ප්‍රත්‍යක්ෂ භාවිත කර

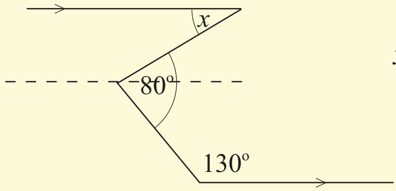
(i) $AC = PQ$ බව

(ii) $BC = QR$ බව පෙන්වන්න.

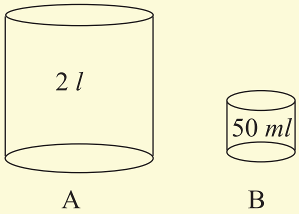
8. 

AB හා *CD* රේඛා සමාන්තර වී ට yහි අගය සොයන්න.

9. $(x + 4)(x - 3) = x^2 + bx + c$ නම් b හා cහි අගය සොයන්න.

10. 

xහි අගය සොයන්න.

11. 

ධාරිතාව 2ක වූ A භාජනයේ $\frac{3}{4}$ ක් පිරවීමට ධාරිතාව 50ml ක්වූ B භාජනයෙන් කොපමණ වාරගණනක් ජලය වත් කළ යුතු ද?

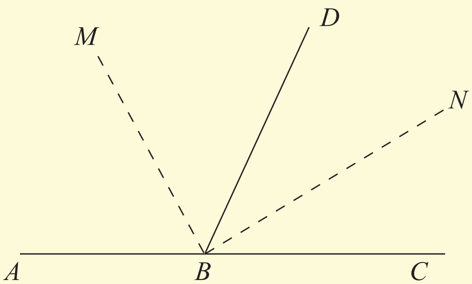
12. ඉඩමක් විකිණීමේ දී 3% ක කොමිස් මුදලක් අය කරයි. කොමිස් ගෙවීමෙන් පසු ඉඩම් හිමියාට රු 9 700 000 ලැබුණේ නම් ඉඩම විකුණා ලද වටිනාකම සොයන්න.

13. $1\frac{3}{4}$ කුමන භාගයෙන් ගුණ කළ විට $3\frac{3}{4}$ ලැබේද?

14.

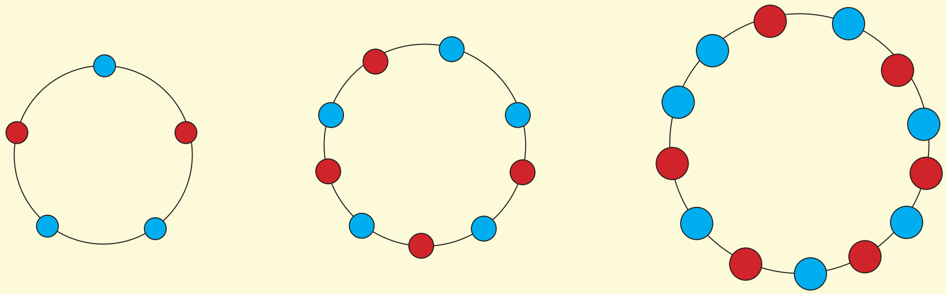
$$\begin{array}{r} 1101_{\text{දෙක}} \\ + \; 1111_{\text{දෙක}} \\ \hline \ldots\ldots\ldots\ldots \; - \\ 101_{\text{දෙක}} \\ \hline \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \hline\hline \end{array}$$

හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

15. 

$A\hat{B}D$ හා $D\hat{B}C$ කෝණවල සමච්ඡේදක පිළිවෙලින් BM හා BN අගය වේ. $A\hat{B}N + C\hat{B}N$ හි අගය සොයන්න.

II කොටස

1. 

මුල් කව තුනේ නිල් බල්බ ගණන 3, 5, 7 ද රතු බල්බ ගණන 2, 4, 6 වශයෙන් වන පරිදි විදුලි බල්බ යොදාගෙන සකස් කරන ලද සැරසිල්ලක් මුල් අවස්ථා තුන ඉහත රූපයේ පෙන්වා ඇත.

(i) හතරවන හා පස්වන අවස්ථාවන්ට උපයෝගී කරගෙන ඇති නිල් බල්බ ගණන හා රතු බල්බ ගණන පිළිවෙලින් ලියා දක්වන්න.

(ii) මෙහි දී අවස්ථාව අනුව යොදාගෙන ඇති නිල් බල්බ හා රතු බල්බ වල රටාව හඳුනාගෙන *n* වන අවස්ථාව සැකසීමට අවශ්‍යවන නිල් බල්බ ගණන හා රතු බල්බ ගණන *n* ඇසුරෙන් වෙන වෙනම ප්‍රකාශ කරන්න.

(iii) *n* වන අවස්ථාව සැකසීමට අවශ්‍ය වන මුළු බල්බ ගණන ඉහත (ii) ලබා ගත් ප්‍රකාශන ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.

(iv) 10 වන අවස්ථාවට සැකසීමට අවශ්‍ය වන නිල් බල්බ ගණන හා රතු බල්බ ගණන ඉහත (ii) හි ලබා ගත් ප්‍රකාශන භාවිතයෙන් සොයන්න.

(v) මුළු බල්බ 61ක් භාවිත කර සකස් කළ හැක්කේ කීවෙනි රටාවද? එහි ඇති නිල් බල්බ ගණන සොයන්න.

2. (a) සුළු කරන්න

(i) $\dfrac{2\frac{1}{5} + \frac{1}{2}}{\frac{3}{10}}$

(ii) $(1\frac{1}{3}$ න් $1\frac{1}{8}) \div 2\frac{1}{2}$

(b) (i) ඉඩමකින් $\frac{1}{4}$ක භූමි ප්‍රමාණයක අඹ වගා කර ඇත්නම් ඉතිරි භූමි ප්‍රමාණය කොපමණද?

(ii) ඉතිරි භූමි ප්‍රමාණයෙන් $\frac{1}{3}$ ක කෙසෙල් වගා කර ඇති භූමි ප්‍රමාණය මුළු ඉඩමෙන් භාගයක් ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.

(iii) අඹ හා කෙසෙල් වගාකළ ඉඩ ප්‍රමාණය මුළු ඉඩමෙන් කුමන භාගයක්ද?

(iv) ඉහත වගාවන් සිදු නොකළ ඉඩ ප්‍රමාණය හෙක්ටාර 3ක් නම් ඉඩමේ මුළු භූමි ප්‍රමාණය කොපමණද?

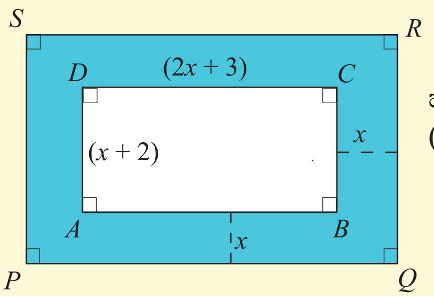
3. (a) රු 8000කට මිල දී ගත් භාණ්ඩයක් 25%ක ලාභයක් තබාගෙන මිල ලකුණු කරයි. එය අත්පිට විකිණීමේදී 10%ක වට්ටමක් ලබා දේ නම් ගනුදෙනුවෙන් වෙළෙන්දා ලබන ලාභයේ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

(b) පුද්ගලයකු භාණ්ඩයක් 15%ක් ලාභ ලැබෙන සේ මිල ලකුණු කරයි. එය 20%ක් ලාභ ලැබෙන සේ විකුණුවේ නම් තව රු 200ක මුදලක් වැඩිපුර ලැබිය හැකිව තිබුණි. භාණ්ඩය ගත්මිල හා විකුණුම් මිල සොයන්න.

4. (a) $a = -2$ හා $b = 3$ විට පහත ප්‍රකාශනවල අගය සොයන්න.

(i) $2a + 3b$ (ii) $b - 2a$ (iii) $\frac{a}{3} - \frac{b}{2}$

(b)



$ABCD$ මගින් දැක්වෙනුයේ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හැඩති පින්තූරයක් ය. එහි දිග $(2x + 3)$ cm ද පළල $(x + 2)$ cm ද වේ.

(i) $ABCD$ කොටසේ වර්ගඵලය සඳහා x ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(ii) පාටකළ කොටසින් දැක්වෙනුයේ $ABCD$ පිටතින් x cm පළල ඇති වර්ණ තීරුවක් අලවා ඇති ආකාරයයි. $PQRS$ සෘජුකොණාස්‍රාකාර කොටසේ වර්ගඵලය සොයා ඉහත (i)හි ලබාගත් ප්‍රකාශය ඇසුරෙන් පාටකරන ලද කොටසේ වර්ගඵලය x ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.

(iii) $x = 3$ cm නම් පාටකළ කොටසේ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.

(c) සාධක සොයන්න.

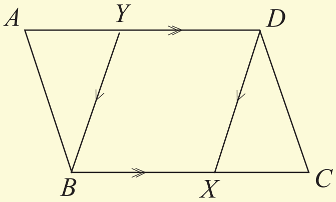
(i) $5x^2 + 12y^2 - 4xy - 15xy$

(ii) $6(x - 1) + 3x - 3$

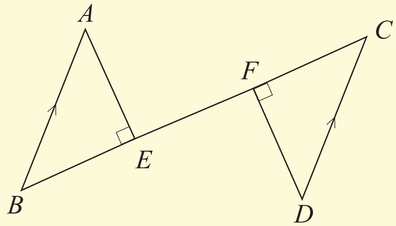
(iii) $t^2 - 8t + 15$

(iv) $3k^2 - 12k$

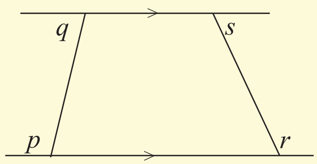
5. (a) රූපසටහන්වල දී ඇති දත්ත උපයෝගී කරගෙන හා ප්‍රත්‍යක්ෂ භාවිතයෙන් පහත ප්‍රතිඵල ලබා ගන්න.

(i) 

$A\hat{Y}B = D\hat{X}C$ බව පෙන්වන්න.

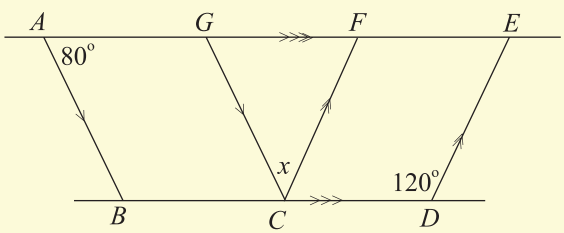
(ii) 

$B\hat{A}E = F\hat{D}C$ බව පෙන්වන්න.

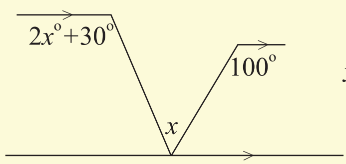
(iii) 

$\hat{p} - \hat{s} = \hat{r} - \hat{q}$ බව පෙන්වන්න.

(b)

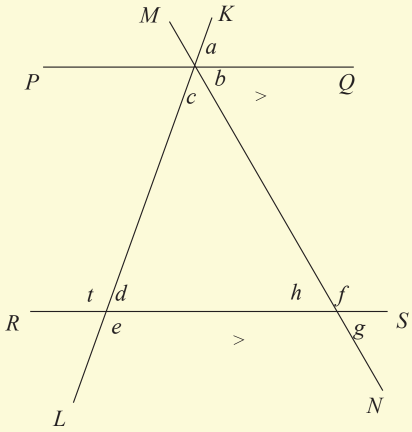
(i) 

x හි අගය සොයන්න.

(ii) 

x හි අගය සොයන්න.

(c)



PQ හා RS සමාන්තර රේඛා යුගලය MN හා KL තීර්යක් රේඛා මගින් රූපයේ පෙනෙන පරිදි ඡේදනය වේ. දී ඇති දත්ත ඇසුරෙන්

(i) කෝණවල ඓක්‍යය 180° වන අවස්ථා සියල්ල ලියා දක්වන්න.

(ii) මිත්‍ර කෝණ යුගලයන් ලියා දක්වන්න.

(iii) හේතු සහිතව එකිනෙක සමාන වන කෝණ සියල්ල ලියා දක්වන්න.

(iv) $\hat{a} + \hat{e} = 180^{\circ}$ වේ ද? පැහැදිලි කරන්න.

(v) ප්‍රත්‍යක්ෂය භාවිතයෙන් $t - f = h - d$ බව පෙන්වන්න.

(vi) $e = 140^{\circ}$, $f = 110^{\circ}$ නම් කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂරවලින් දක්වා ඇති කෝණ සියල්ලගේම අගය සොයන්න.

6. නිවසක ඇති ජල ටැංකියේ දිග, පළල හා උස පිළිවෙලින් 2m, 1.5m, හා 1m වේ.

(i) මෙම ජල ටැංකියේ ධාරිතාව ලීටරවලින් ප්‍රකාශ කරන්න.

(ii) එක් පුද්ගලයෙකුට දිනකට ජලය ලීටර් 150ක් අවශ්‍ය වේ නම් හතර දෙනෙකු සිටින නිවසකට දිනකට අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය ලීටර් කොපමණද?

(iii) ඉහත ජල ටැංකියේ ඇති මුළු ජල ප්‍රමාණය පුද්ගලයින් හතර දෙනටෙ දින කීයකට ප්‍රමාණවත් වේ ද?

(iv) මිනිත්තුවකට $100\ l$ ක ජල සැපයුමක් භාවිත කළහොත් හිස් වූ ඉහත ටැංකිය පිරවීමට කොපමණ කාලයක් ගත වේද?ඳ

(v) ජල ටැංකිය සම්පූර්ණයෙන්ම පිරී පැවතී දිනකදී ජල ටැංකියට සම්බන්ධ භූගත නලයක සිදු වූ හානියක් හේතුවෙන් ජලය $900l$ ක ප්‍රමාණයක් අපතේ යන ලද්දේ නම් ඉතිරි වූ ජල ප්‍රමාණයේ උස කොපමණ වේද?

අ

අලාභය	நட்டம்	Loss
අනුරූප කෝණ	ஒத்தகோணங்கள்	Corresponding angles
අඩු කිරීම	கழித்தல்	Subtraction

එ

එකතු කිරීම	கூட்டல்	Addition
ඒකාන්තර කෝණ	ஒன்றுவிட்டகோணங்கள்	Alternate angles

ක

කොමිස්	தரகு (கமிஷன்)	Commission

ත

තැරැව්කරුවා	தரகர்	Broker

ද

ද්වීමය සංඛ්‍යා	துவித எண்கள்	Binary numbers

ධ

ධාරිතාව	கொள்ளளவு	Capacity

න

නිඛිල	நிறைவெண்கள்	integers

ප

පද අතර වෙනස	உறுப்புக்களுக்கிடையேயானவித்தியாசம்	Difference of terms
පරිමාව	கனவளவு	Volume
පරිවර්තනය	மாற்றல்	Conversion
පළමුවන පදය	முதலாம் உறுப்பு	1^{st} term
පාදය	அடி	Base
පොදු සාධක	பொதுக்காரணிகள்	Common factors
ප්‍රතිමුඛ කෝණ	குத்தெதிர்க்கோணங்கள்	Vertically opposite angles
ප්‍රමේයය	தேற்றம்	Theorem

බ

බලය	வலு	Power

භ

භාග	பினன் ஙக் ள்	Fractions

ම

මිත්‍ර කෝණ	நேயக்கோணங்கள்	Allied angles

ල

ලකුණු කළ මිල	குறித்த விலை	Marked Price
ලාභය	இலாபம்	Profit

ව

වට්ටම	கழிவு	Discount
වරහන්	அடைப்பு	Brackets
විකුණුම් මිල	விற்றவிலை	Selling Price
විලෝමය	மறுதலை	Converse
වීජීය පද	அட்சரகணித உறுப்பு	Algebraic term
වීජීය ප්‍රකාශන	அட்சரகணிதக் கோவைகள்	Algebraic expressions
විද්‍යාත්මක අංකනය	விஞ்ஞானமுறைக் குறிப்பீடு	Sciencetific notation

ස

සංඛ්‍යා අනුක්‍රම	எண் தொடரி	Number sequence
සාධාරණ පදය	பொது உறுப்பு	General term
ස්ථානීය අගය	இடப்பெறுமானம்	Place Value

පාඩම් අනුක්‍රමය

පෙළපොතේ පරිච්ඡේදය	කාලච්ඡේද ගණන
1 වාරය	
1. සංඛ්‍යා රටා	03
2. ද්විමය සංඛ්‍යා	03
3. භාග	05
4. ප්‍රතිශත	06
5. වීජීය ප්‍රකාශන	05
6. වීජීය ප්‍රකාශනවල සාධක	05
7. ප්‍රත්‍යක්ෂ	04
8. සරල රේඛා, සමාන්තර රේඛා ආශ්‍රිත කෝණ	07
9. ද්‍රව මිනුම්	03
2 වාරය	
10. අනුලෝම සමානුපාත	06
11. ගණකය	02
12. දර්ශක	03
13. වටැයීම හා විද්‍යාත්මක අංකනය	05
14. පථ හා නිර්මාණ	09
15. සමීකරණ	06
16. ත්‍රිකෝණයක කෝණ	09
17. සූත්‍ර	02
18. වෘත්තයක පරිධිය	05
19. පෛතගරස් සම්බන්ධය	04
20. ප්‍රස්තාර	04
3 වාරය	
21. අසමානතා	03
21. කුලක	07
23. වර්ගඵලය	05
24. සම්භාවිතාව	05
25. බහු-අස්‍රවල කෝණ	05
26. වීජීය භාග	03
27. පරිමාණ රූප	08
28. දත්ත නිරූපණය හා අර්ථකථනය	10