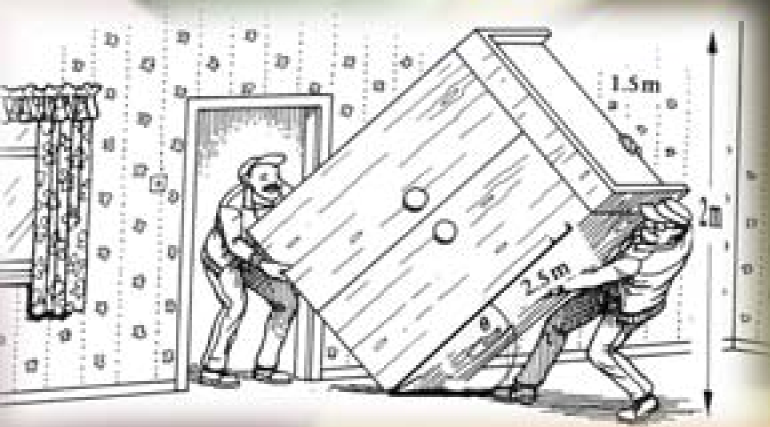
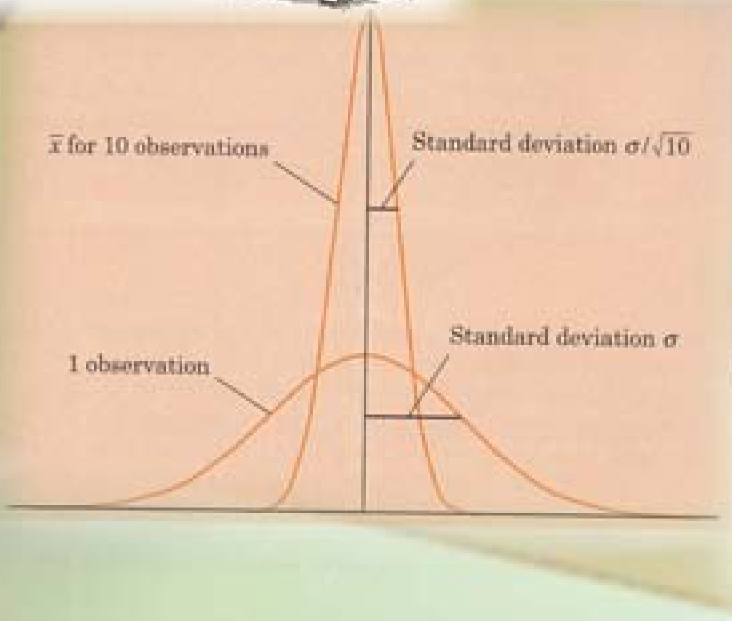
අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)

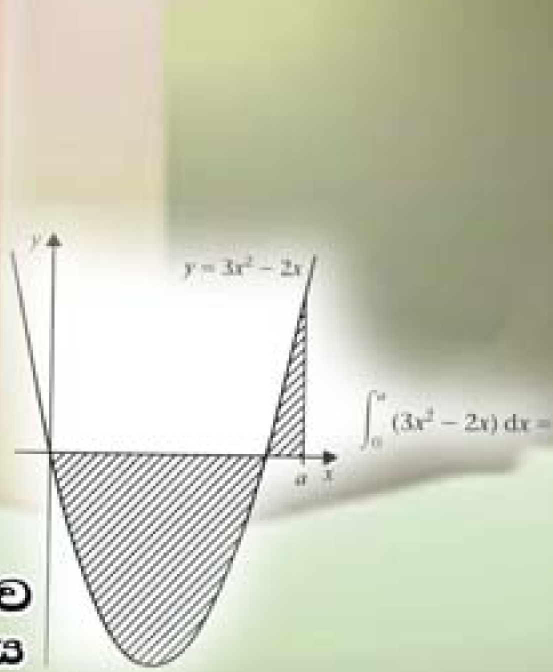
ගණිතය

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

12 වන ශ්‍රේණිය







ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම

Cover Design - E. L. A. K. Liyanage

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

ගණිතය

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

12 ශ්‍රේණිය

ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම

අ.පො.ස. උසස් පෙළ (ගණිතය)

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

12 වන ශ්‍රේණිය

ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

පෙරවදන

වර්ෂ 2007 දී 6 සහ 10 යන ශ්‍රේණිවලට හඳුන්වා දෙන ලද නිපුණතා පාදක ඉගෙනුම් ඉගැන්නුම් ප්‍රවේශය ක්‍රමයෙන් වසරින් වසර 7, 8 හා 11 යන ශ්‍රේණිවල විෂය මාලාව සම්බන්ධයෙන් ද යොදා ගන්නා ලද අතර 2009 වසරේ දී එය අ. පො. ස. (උ.පෙළ) පන්තිවලට අදාළ විෂයමාලාව සම්බන්ධයෙන් ද‍ව්‍යාප්ත කිරීමට ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විෂයමාලා සම්පාදකවරුන් සමත් වී තිබේ. එම නිසා 12 හා 13 වන ශ්‍රේණිවල විවිධ විෂය හා අදාළ විෂය නිර්දේශ ද ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ ද සිසුන් තුළ ප්‍රගුණ කළ යුතු නිපුණතා ද නිපුණතා මට්ටම් ද පිළිබඳ සවිස්තරාත්මක තොරතුරු ඉදිරිපත් කොට තිබේ. මෙම තොරතුරු තම විෂය හා අදාළ ඉගෙනුම් - ඉගැන්නුම් අවස්ථා සම්පාදනයේ දී ගුරුවරුන්ට මහත්සේ ප්‍රයෝජනවත්වනු ඇත.

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විෂය සඳහා ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ සකස් කිරීමේ දී විෂයමාලා සම්පාදකවරුන් විසින් කනිෂ්ඨ ද්විතීයික විෂයමාලාව හා ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික (10, 11 ශ්‍රේණි) විෂයමාලාව සකසන විට අනුගමනය කොට ඇති ප්‍රවේශයට වඩා වෙනස් වූ ප්‍රවේශයක් අනුගමනය කොට ඇති බව සඳහන් කරනු කැමැත්තෙමි. 6, 7, 8, 9, 10 හා 11 යන ශ්‍රේණිවල දී විෂය කරුණු ඉගැන්වීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු ඉගෙනුම් හා ඉගැන්නුම් ප්‍රවේශ සම්බන්ධයෙන් ගුරුවරුන් අභිමත ආකෘතියකට යොමු කරන ලද මුත් අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විෂය නිර්දේශ හා ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ සම්පාදනයේ දී ගුරුවරුන්ට තම අභිමතය පරිදි ක්‍රියාකිරීමටත් ප්‍රශස්ත නිදහසක් භුක්ති විදීමටත් ඉඩ ප්‍රස්ථාව සලසා තිබේ. මෙම තලයේ දී ගුරුවරුන්ගෙන් අපේක්ෂා කරනුයේ ඒ ඒ විෂය ඒකකයට හෝ පාඩමට නියමිත නිපුණතා සහ නිපුණතා මට්ටම් වර්ධනය කිරීම පිණිස යෝජිත ඉගෙනුම් ක්‍රමවලින් තමන් අභිමත ඉගැන්නුම් ක්‍රමයක් යොදා ගැනීම ය. තමන් යොදා ගන්නා ඉගැන්නුම් ප්‍රවේශය සතුටුදායක හා කාර්යක්ෂම ලෙස යොදා ගනිමින් අපේක්ෂිත නිපුණතා හා නිපුණතා මට්ටම් ළඟා කර ගැනීම ගුරුවරුන් විසින් නොපිරිහෙළා ඉටු කරනු ලැබිය යුතු ය. මෙම නිදහස ගුරුවරුන්ට ලබා දීමට තීරණය කරන ලද්දේ අ. පො. ස. (උ.පෙළ) විභාගයේ ඇති වැදගත්කම සහ එම විභාගය කෙරෙහි අධ්‍යාපන පද්ධතියේ සියලු ම අය දක්වන සංවේදී බව සැලකිල්ලට ගෙන බව සටහන් කරනු කැමැත්තෙමි.

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය ගුරුවරුන් හට මාහැගි අත්පොතක් වේවා යි ප්‍රාර්ථනය කරමි. අපේ දරුවන්ගේ නැණැස පාදන්නට මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයේ ඇති තොරතුරු ක්‍රමවේද සහ උපදෙස් අපගේ ගුරුවරුන් හට නිසි මගපෙන්වීමක් කරනු ඇතැයි අපේක්ෂා කරමි.

මහාචාර්ය ලාල් පෙරේරා
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්

සංඥාපනය

දන්නා දේ පවත්වා ගෙන යාමට හා පූර්වයෙන් තීරණය කරන ලද දේ ඉගෙනීමට කාලයක් තිස්සේ කටයුතු කිරීම නිසා, පවතින දේ නැවත ගොඩ නැගීමට පවා අද අපට හැකියාව ඇත්තේ සුළු වශයෙනි. පාසල් මට්ටමේ ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ මහා පරිමාණ වෙනසක් ඇති කරමින් දොරට වඩින මෙම ද්විතීයික අධ්‍යාපනය පිළිබඳ නව සහශ්‍රකයේ පළමු වන විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණය, එකී නොහැකියාව ජය ගැනීම සඳහා කටයුතු කරන අතර දන්නා දේ සංස්කරණයටත්, පූර්වයෙන් තීරණය නොකළ ගවේෂණයටත්, හෙට පැවතිය හැකි දේ ගොඩනැගීමටත් හැකියාව ඇති රටට වැඩදායී පුරවැසි පිරිසක් බිහි කිරීම අරමුණු කොට හඳුන්වා දී තිබේ.

ඔබ 6 - 11 ශ්‍රේණිවල මෙම විෂයය ම හෝ වෙනත් විෂයයක් හෝ උගන්වන ගුරු භවතකු නම් අ.පො.ස. (උ.පෙළ) සඳහාත් සැලකිය යුතු මට්ටමකින් අපේක්ෂා කරන නව ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රම පිළිවෙත්වලට අනුගත වීම වඩාත් පහසු වනු ඇත. ඒ ඒ නිපුණතා ඔස්සේ නිපුණතා මට්ටම් හඳුනා ගනිමින් ඒවා සාක්ෂාත්කරණයට සුදුසු ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කර ගැනීම මේ ප්‍රතිසංස්කරණය යටතේ වැදගත් වෙයි. ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය තුළ ගුරුවරයා මේතාක් ඉස්මතු කළ ක්‍රමපිළිවෙත් වර්තමානයට නොගැලපෙන බවත්, සිසුන් තනි තනි ව ඉගෙන ගන්නවාට වඩා අත්දැකීම් බෙදාහදා ගනිමින් සහයෝගයෙන් ඉගෙනීම අර්ථවත් බවත් නව භූමිකාවකට පිවිසෙන ගුරු භවතුන් තේරුම් ගත යුතු වෙයි. ඒ අනුව ගුරුවරයා පසුපසින් සිටිමින්, ශිෂ්‍යයා ඉදිරියට ගෙන එන ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රම හැකි තාක් තෝරා ගනිමින් ඉගැන්වීම නව මගකට ගෙන ඒමට කටයුතු කිරිම මෙහි දී අපේක්ෂා කෙරේ.

ද්විතීයික අධ්‍යාපන විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණ යටතේ ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් 6 - 11 ශ්‍රේණිවල ගණිතය, විද්‍යාව, සෞඛ්‍යය හා ශාරීරික අධ්‍යාපනය, තාක්ෂණය හා වාණිජවිද්‍යාව යන විෂයයන්ට අදාළ ව සම්පාදනය කරන ලද ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ පරිශීලනය කළ හොත් ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය, නිපුණතා පාදක හා ක්‍රියාකාරකම් පෙරටු කර ගත් ඉගෙනුම හා ඉගැන්වීම පිළිබඳ පැහැදිලි අදහසක් ඔබට ලැබෙනු ඇත. මේ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ මගින් ඉදිරිපත් කරනු ලබන ක්‍රියාකාරකම් උත්සාහ ගන්නේ ඉගෙනුම, ඉගැන්වීම හා ඇගයීම එක ම වේදිකාවක් මතට ගෙන ඒමටයි. එසේ ම 5E ආකෘතිය පදනම් කර ගනිමින් ද සහයෝගි ඉගෙනුම් (Co-operative Learning) ක්‍රමපිළිවෙත් යොදා ගනිමින් ද මෙතෙක් සොයා ගෙන ඇති දේ නැවත ගොඩනගමින් ඉන් ඔබ්බට ගොස් නව නිපැයුම් බිහි කරමින් උදාවන හෙට දිනයට කල් ඇති ව සූදානම් වීමටත් මේ ක්‍රියාකාරකම් ශිෂ්‍යයාට ඉඩ සලසා දෙනු ඇත.

නිර්මාණශීලි ගුරු පරපුරක් බිහි කිරීමේ අරමුණින් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියට අදාළ ක්‍රියාකාරකම් සන්තතියෙන් තෝරා ගත් ක්‍රියාකාරකම් කිහිපයක් පමණක් අ. පො. ස. (උ.පෙළ) ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයන්ට ඇතුළත් කර තිබේ. එහෙත් සපයා ඇති ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම් පරිශිලනයෙන් ද

අ.පො.ස. (සා.පෙළ) ප්‍රතිසංස්කරණය පදනම් කර ගත් මූලධර්ම පිළිබඳ අවබෝධය වැඩිදියුණු කර ගනිමින් ද විෂයයට හා පන්තියට ගැළපෙන පරිදි ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කර ගැනීමේ විශාල නිදහසක් ඔබට ඇත. මේ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයට ඇතුළත් ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම් සිව් ආකාර වූ තොරතුරු සමූහයක් ඔබට සපයයි. සෑම ක්‍රියාකාරකමක් ආරම්භයේ ම ඔබ දකින්නේ එම ක්‍රියාකාරකම ඔස්සේ ශිෂ්‍යයා ගෙන යාමට බලාපොරොත්තු වන අවසාන ඉලක්කයයි. නිපුණතාව යනුවෙන් නම් කර ඇති මෙය පුළුල් ය. දීර්ඝ කාලීන ය. ඊළඟට සඳහන් නිපුණතා මට්ටම මෙම නිපුණතාව වෙත ළඟා වීම සඳහා සිසුන් විසින් සාක්ෂාත් කර ගත යුතු විවිධ හැකියාවලින් එක් හැකියාවක් පමණක් ඉස්මතු කරයි. මේ අනුව බලන කල ඒ නිපුණතා මට්ටම අදාළ නිපුණතාවට වඩා සුවිශේෂී ය. කෙටිකාලීන ය. ඊළඟට ඇත්තේ අදාළ ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ ගුරු භවතා නිරීක්ෂණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන චර්යා කිහිපයකි. ගුරු සිසු දෙපාර්ශ්වයට ම බරක් නොවන සේ මේ චර්යා ගණන පහකට සීමා කිරීමට උත්සාහ දරා තිබේ. ඉගෙනුම් ඵල වශයෙන් හඳුන්වා ඇති මේ චර්යා නිපුණතා මට්ටමට වඩා සුවිශේෂ වන අතර විෂය කරුණු පදනම් කර ගත් හැකියා තුනකින් ද ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියෙන් මතු කර ගන්නා පොදු හැකියා දෙකකින් ද සමන්විත වෙයි. විෂය හැකියා තුන දුෂ්කරතා අනුපිළිවෙලින් පෙළ ගස්වා ඇති අතර අඩු තරමින් පළමු දෙකවත් සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා පන්තියේ සෑම සිසුවකු ම ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකමේ හදවත ලෙස සැළකෙන ගවේෂණය වෙත යොමුකර ගැනීමට ගුරු භවතා කටයුතු කළ යුතු ආකාරය ක්‍රියාකාරකමේ මීළඟ කොටසින් ඉදිරිපත් කර තිබේ. නියුක්තකරණය(Engagemcnt)නම් වන එකී පියවරෙන් සෑම ක්‍රියාකාරකමක් ම ආරම්භ වුව ද ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරීම ආරම්භ වන්නේ 5E ආකෘතියේ දෙවන "E" අකුරට අදාළ ගවේෂණයෙන් බව ඔබ අමතක නොකළ යුතු ය.

ගවේෂණයට (Exploration) මග පෙන්වන උපදෙස් ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම්වල ඊළඟ කොටසයි. ගැටලුවේ විවිධ පැතිවලින් තම කණ්ඩායමට ලැබෙන පැත්ත පමණක් ගවේෂණයෙන් ඉගෙනුමට යොමුවන සිසුන් ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රම රාශියක් ඔස්සේ අදාළ අන්ත වෙත ගෙන යාම සඳහා ගුරුවරයා මේ උපදෙස් පෙළ ගස්වයි. ප්‍රශ්න ඔස්සේ සිදු කරනු ලබන විමර්ශනාත්මක අධ්‍යයන (Inquiry- based Learning) හෝ ක්‍රියාවෙන් ඉගෙනුමට මග පාදන අත්දැකීම් පාදක ඉගෙනුම (Experiential Learning) හෝ තෝරා ගැනීමට මෙහි දී ගුරු භවතාට නිදහස තිබේ. ඉහත කිනම් ආකාරයෙන් හෝ සිසුන් ලබන දැනුම පාදක කර ගනිමින් විෂයයට සුවිශේෂී වූ හෝ විෂයමාලාවේ විෂය කිහිපයක් හරහා දිවෙන හෝ ගැටලු විසඳීම සඳහා ඔවුන් යොමු කර ගැනීම අ. පො. ස. (උ.පෙළ) විෂය ගුරු භවතුන්ගේ වගකීම වෙයි.

මෙවන් ගැටලු පාදක ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රම ජීවිත යථාර්ථ පදනම් කර ගෙන සැලසුම් කිරීම අර්ථවත් ය. මතභේදයට තුඩු දී ඇති තත්ත්ව, උපකල්පිත තත්ත්ව සමාන්තර අදහස් මෙන් ම ප්‍රාථමික මූලාශ්‍ර මේ සඳහා යොදා ගැනීමට ඔබට නිදහස තිබේ. කියවීම , තොරතුරු එක්රැස්කිරීම හා කළමනාකරණය, ප්‍රත්‍යාවේක්ෂණය, නිරීක්ෂණය, සාකච්ඡා කිරීම, කල්පිත ගොඩනැගීම, හා පරීක්ෂා කිරීම, පුරෝකථන පරීක්ෂා කිරීම, ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සකස් කිරීම, සමරූපණය, ගැටලු විසඳීම හා සෞන්දර්යාත්මක කාර්ය ආදිය ගවේෂණය සඳහා යොදා ගත හැකි ක්‍රම ශිල්ප කිහිපයකි.

යාන්ත්‍රික ඉගෙනුමක් සේ සැලකෙන කටපාඩම් කිරීම වුව ද නොවැදගත් යැයි අමතක කර දැමීමට මෙහි දී ඉඩ තබා නැත.

සිසුහු කුඩා කණ්ඩායම් වශයෙන් ගවේෂණයේ යෙදෙති. ගුරු භවතා සතු දැනුම බැහැරින් ලබනු වෙනුවට ගුරු සහාය ලබා ගනිමින් දැනුම හා අවබෝධය ගොඩනඟති. කණ්ඩායමේ සෙසු අය සමග අදහස් හුවමාරු කර ගනිමින් සොයා ගත් දැනුම වැඩි දියුණු කරති. මේ සියල්ල ප්‍රශස්ථ මට්ටමමින් සිදු වන්නේ සිසුන්ට අවශ්‍ය කියවීම් ද්‍රව්‍ය හා යෙදවුම් සපයා දීමට ගුරු භවතා ඉදිරිපත් වුවහොත් ය. එසේ ම ළමුන් ඉගෙනීමේ යෙදෙන මුළු කාලය පුරාම කණ්ඩායම් අතර ගැවසෙමින් ඉගෙනුම සඳහා ළමුන් ට සහාය වුවහොත් ය. මෙබඳු ඉගෙනුම් ප්‍රවේශයක දී අනාවරණය මූලික වුව ද , එය නිදහස් අනාවරණයක් නොවන බවත් මග පෙන්වන අනාවරණයක් (guided discovery) බවත් ඔබ තේරුම් ගත යුතු වෙයි. ගුරුභවතාගෙන් මෙන් ම සමවයස් කණ්ඩායමෙන් පෝෂණය වෙමින් මෙසේ ඉගෙන ගන්නා සිසුන්ට ජීවිතය සඳහා වැදගත් අත්දැකීම් රැසක් ම ලැබෙන බව අමුතුවෙන් කිව යුතු නැත.

ගවේෂණයෙන් පසුව එළඹෙන්නේ විවරණ (Explanation) අවස්ථාවයි. මෙහි දී කුඩා කණ්ඩායම් සුදානම් වන්නේ ස්වකීය අනාවරණ සාමුහිකවත්, නිර්මාණශීලිවත් සමස්ථ කණ්ඩායමට ඉදිරිපත් කිරීමටයි. ඉදිරිපත් කිරීම පිළිබඳ වගකීම කණ්ඩායමේ සියලු දෙනා අතර සමසේ බෙදී තිබීමත් ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා නව්‍ය ක්‍රම තෝරා ගැනීමට සිසුනට ඇති නිදහසත් මෙහි විශේෂත්වයයි. ඉන් අනතුරුව එළබෙන විස්ථාරණ (Elaboration)පියවරේ දී අපැහැදිලි දේ පැහැදිලි කිරීමට, සාවද්‍ය දේ නිවැරදි කිරීමට, ගිලිහුණු දේ සම්පූර්ණ කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ ලැබේ. එසේ ම දැනටමත් දන්නා දෙයින් බැහැරට යමින් අලුත් ම අදහස් ඉදිරිපත් කිරීමට වුව ද සිසුන්ට අවකාශ ඇත. සෑම ක්‍රියාකාරකමක් ම අවසන් වන්නේ ගුරුවරයා ඉදිරිපත් කරන කෙටි දේශනයකිනි. සම්ප්‍රේෂණ භූමිකාව වෙත යාමට මෙය ගුරු භවතාට ඉඩ සලසා දෙන අතර අවධානයට ලක් ව තිබෙන නිපුණතා මට්ටම යටතේ විෂය නිර්දේශය මගින් හඳුන්වා දී තිබෙන සියලු ම වැදගත් කරුණු ආවරණය වන පරිදි මේ දේශනය පැවැත්වීමට ගුරු භවතා වග බලා ගත යුතු වෙයි. සෑම ගුරු භවතකු ම අනිවාර්යයෙන් කළ යුතු මේ විස්තාරණයට මග පෙන්වීම සඳහා ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම් සැලැස්මේ අවසාන කොටස සැලසුම් කර තිබේ.

සාමාන්‍ය අධ්‍යාපන පද්ධතිය තුළ අද දෘශ්‍යමාන වන ගැටලු ජය ගැනීම සඳහා ගනුදෙනුවකින් ආරම්භ වී දීර්ඝ ගවේෂණයක් , සිසු විවරණය හා විස්තාරණ පෙළක් හා සමාප්තික ගුරු සම්ප්‍රේෂණයකින් සැදුම් ලත් පරිණාමන ගුරු භූමිකාවකින් සමන්විත නව අධ්‍යාපන ක්‍රමයක් මෙසේ පද්ධතියට හඳුන්වා දීමට ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය කටයුතු කර ඇත. ගුරු භවතා ප්‍රමුඛව කරන ඉගැන්වීමක් වෙනුවට ගුරු මග පෙන්වීම යටතේ සිසුන් නිරත වන ඉගෙනුමක් ලෙස මෙය හැඳින්විය හැකි ය. සිසුහු කියවීම් ද්‍රව්‍ය පරිශිලනය කරමින් ද ගුණාත්මක යෙදවුම් භාවිත කරමින් ද ගවේෂණයේ යෙදෙති. දිනපතා පාසලට පැමිණෙමින් ප්‍රීතියෙන් උගනිති. ජීවිතයට හා වැඩ ලෝකයට අවශ්‍ය නිපුණතා රැසක් ම පාසල් අධ්‍යාපනය හරහා සාක්ෂාත් කර ගනිති. චින්තන

හැකියා, සමාජ හැකියා හා පුද්ගල හැකියා වඩවා ගනිමින් ජාතිය ගොඩ නැගීම සඳහා සූදානම් වෙති. මේ සියල්ලේ සාර්ථකත්වය සඳහා ආදර්ශ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ලියමින් මතකයේ රඳවා ගත් දැනුම විමසා බලන විභාගයක් වෙනුවට ජීවිත යථාර්ථයන්ට මුහුණ දීමට ශිෂ්‍යයා සතු සූදානම සොයා බලන විභාග ක්‍රමයක අවශ්‍යතාව කැපී පෙනේ.

මෙම ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ කැපී පෙනෙන ලක්ෂණයක් වන්නේ ක්‍රියාකාරකම පුරාම දිවෙන දෙයාකාර වූ ද, අර්ථාන්විත වූ ද, ඇගයීම් (Evaluation) ක්‍රියාවලියයි. නියුක්තකරණය ද ගුරු අභිමතය පරිදි පෙර දැනුම සම්බන්ධ ඇගයීමක් සඳහා යොදා ගත හැකි ය. එසේ ම ගවේෂණයත්, විවරණයත්, විස්තාරණයත් තුළින් ඇගයීම ශක්තිමත් කර ගැනීම ප්‍රවීණ ගුරු භවතකුගේ වගකීම වේ. ලිඛිත පරීක්ෂණ අවම කරමින් පාසල් පාදක ඇගයීම් වැඩ පිළිවෙලේ යථාර්ථවාදී ස්වභාවය රැක ගැනීම සඳහාත්, වාර පරීක්ෂණ සඳහා අනිවාර්ය ප්‍රශ්න ඇතුළත් කරමින් පාසල් පාදක ඇගයීම් වැඩ පිළිවෙළ වෙත පාසල් පිරිස් නැඹුරු කර ගැනීම සඳහාත්, ඉගෙනුමේ නියම ඵල ශාක්ෂාත් කර ගත් බව කියැවෙන සුනත්‍ය ඇගයීම්(Authentic Evaluations) වැඩපිළිවෙලක් රටට හඳුන්වා දීම සඳහාත් කටයුතු රාශියක් දැනටමත් ජාතික මට්ටමෙන් ආරම්භ වී තිබේ. කළමනාකරණ පාර්ශවයේ මනා උපදේශන නායකත්වය හා තත්ත්ව සහතික කිරීමේ වගකීම යටතේ මේ නව වැඩපිළිවෙල සාර්ථක කර ගනිමින් අළුත් ශ්‍රී ලංකාවක් සඳහා දොරටු විවෘත කිරීම රටේ යහපත පතන සියලු දෙනාගේ ම සමෝධානික වගකීම වේ.

සකස් කලේ ඃ-දේශමාන්‍ය ආචාර්ය අයි. එල්. ගිණිගේ
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් (විෂයමාලා සංවර්ධන)
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

උපදේශනය

මහාචාර්ය ලාල් පෙරේරා
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, ජාතික අධ්‍යාපනය ආයතනය

ආචාර්ය අයි. එල්. ගිනිගේ
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අධීක්ෂණය
ලාල්. එච්. විජේසිංහ මයා
අධ්‍යක්ෂ - ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

සම්බන්ධීකරණය
නිල්මිණි අබේදීර මිය
12 - 13 ගණිත ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම් නායක

විෂයමාලා කමිටුව
12- 13 ශ්‍රේණි සංයුක්ත ගණිතය ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම

කේ. ගනේෂලිංගම් මයා	-	ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී
ජී. පී. එච්. ජගත් කුමාර මයා	-	ව්‍යාපෘති නිලධාරී
එම්. එන්. පී. පීරිස් මිය	-	ව්‍යාපෘති නිලධාරී
ජී. එල්. කරුණාරත්න මයා	-	ව්‍යාපෘති නිලධාරී
ඩබ්. අයි. ජී. රත්නායක මිය	-	ව්‍යාපෘති නිලධාරී
එස්. රාජේන්ද්‍රන් මයා	-	ව්‍යාපෘති නිලධාරී

විෂයමාලා සංස්කරණය

1. පී. ඩයස් මයා	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
2. ආචාර්ය පී. කළුකෝට්ටගේ	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
3. කපිල ද සිල්වා මයා	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
4. සරත් කුමාර මයා		ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය

භාෂා සංස්කරණය
ටී. එච්. ගුණරත්න සිල්වා මයා - උපගුරු, බෝමිරිය මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, කඩුවෙල

පරිගණක වදන් සැකසීම

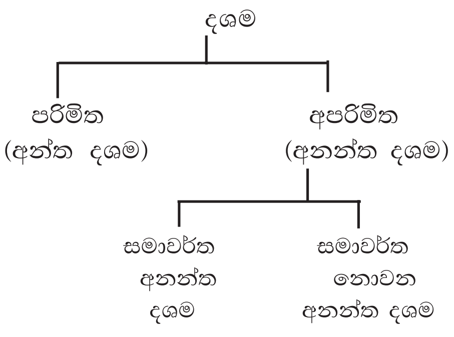
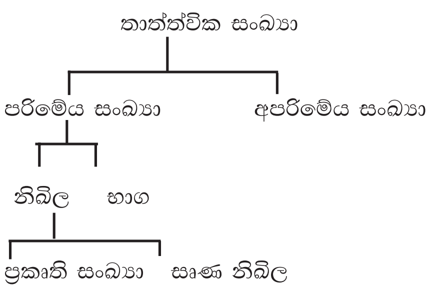
නෙලිකා සේනානි මිය	-	යතුරු ලේඛිකා
ආර්. ඒ. අනුලා නන්දනී මිය	-	යතුරු ලේඛිකා

වෙබ් අඩවිය
www.nie.lk

පටුන

පරිච්ඡේදය				පිටුව

පළමුවැනි වාරය

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
1.1	1. සංඛ්‍යා පද්ධතියේ විකාශය පැහැදිලි කරයි.	සංඛ්‍යා භාවිතය ආරම්භයේ සිට තාත්ත්වික සංඛ්‍යා පද්ධතිය දක්වා විකාශය වූ ආකාරය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රකෘති සංඛ්‍යා, නිඛිල සංඛ්‍යා, පරිමේය සංඛ්‍යා, අපරිමේය සංඛ්‍යා සහ තාත්ත්වික සංඛ්‍යා කුලක පිළිබඳ සිසුන්ගේ පෙර දැනුම සිහිපත් කරන්න. ඉහත කුලක සියල්ල $\mathbb{R}$ හි උපකුලක බව පෙන්වා එය වෙන් රූප සටහනකින් දැක්වීමට සිසුන් යොමු කරන්න. $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{Q}_0^+, \mathbb{Q}^+, \mathbb{R}, \mathbb{R}^+, \mathbb{R}_0^+$ සංකේත හඳුන්වන්න.	02
	2. තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවක් ජ්‍යාමිතික ව නිරූපණය කරයි.	තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවක් සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කරන ආකාරය සිහිපත් කරන්න.	
	3. ත්‍රිධාකරණ නීතිය ප්‍රකාශ කරයි	x හා යනු ඕනෑ ම තාත්ත්වික සංඛ්‍යා දෙකක් වන විට පහත ඒවායින් එකක් සහ y එකක් පමණක් ම තෘප්ත වේ. $x > y$ $x < y$ $x = y$	
1.2	1. දශම වර්ගීකරණය කරයි.		02
	2. තාත්ත්වික සංඛ්‍යා වර්ගීකරණය කරයි.		

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
1.3	1. දර්ශක නියම භාවිත කරයි.	දර්ශක නියම ලෙස, $a,b \in \mathbb{R}^+$ සහ $m,n \in \mathbb{Q}^+$ විට i. $a^m \times a^n = a^{m+n}$ ii. $a^m \div a^n = a^{m-n}; m>n$ iii. $(a^m)^n = a^{mn}$ iv. $(ab)^m = a^m \times b^m$ සිහිපත් කර එමගින් $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$ ලබා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න. $a^0 = 1;\ a \neq 0$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n};\ a \neq 0, n > 0, n \in \mathbb{Q}^+$ a නම් තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවක n වැනි මූලය : $a \in \mathbb{R}^+$ හා n ඉරට්ටේ නම් $a^{1/n}$ සඳහා අගයයන් දෙකක් ඇත. ඒවා විශාලත්වයෙන් සමාන වන අතර ලකුණින් ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. $\sqrt[n]{a}$ පවතී නම් $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a$; n ඔත්තේ සහ a තාත්ත්වික නම් $\sqrt[n]{a} = a$ සහ $\sqrt[n]{a^n} = \left(\sqrt[n]{a}\right)^n = x$ $\sqrt[n]{a^n} = a$; n ඉරට්ට විට සහ $a \geq 0$ විට $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = \lvert a \rvert; n$ ඔත්තේ නම් එක් මූලයක් පමණක් ඇති බව ද පෙන්වා දෙන්න. ඉහත අවස්ථා උදාහරණ මගින් තහවුරු කරන්න. $a < 0$ හා n ඔත්තේ විට a ට තාත්ත්වික n වැනි මූල එකක් පමණක් ඇති අතර, එය සෘණ වන බව පැහැදිලි කරන්න. උදාහරණ මගින් තහවුරු කරන්න. $a^{\frac{m}{n}} = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$ බව පැහැදිලි කිරීමට උදාහරණ දෙන්න.	06

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	2. කරණී අඩංගු ප්‍රකාශනවල හරය පරිමේය කරයි.	කරණී හඳුන්වා ඒවායේ හරය පරිමේය කරන ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.	
3.3	ඒක විචල්‍ය බහුපදයක් අර්ථකථනය කරයි.	ඒක විචල්‍ය බහුපද ශ්‍රිතයක මාත්‍රය, නායක පදය සහ නායක සංගුණකය හඳුන්වන්න. සර්වසම බහුපදවල ලක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.	02
3.4	බහුපද ආශ්‍රිත ගණිත කර්ම භාවිත කර ගැටලු විසඳයි.	ආකලනය, ව්‍යාකලනය, ගුණිතය, බෙදීම, දීර්ඝ බෙදීම, ඒකජ ප්‍රකාශනයකින් සංශ්ලේෂ බෙදීම උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න. ශේෂ ප්‍රමේයය සහ සාධක ප්‍රමේයය සාධනය කරන්න.	05
11.1	1. කාටීසීය අක්ෂ පද්ධතිය පැහැදිලි කරයි.	කාටීසීය ඛණ්ඩාංක තලය පුනරීක්ෂණය කරන්න. x අක්ෂය සහ y අක්ෂය සංඛ්‍යා රේඛා දෙකක් බව පැහැදිලි කරන්න.	06
	2. පාටිකය සහ කෝටිකය අර්ථ දක්වයි	$P \equiv (x, y)$ ලක්ෂ්‍යයක පාටිකය සහ කෝටිකය හඳුන්වන්න.	
	3. වෘත්ත පාද හඳුන්වා දෙයි.	කාටීසීය ඛණ්ඩාංක තලයේ වෘත්ත පාද හතර හඳුන්වන්න.	
	4. වෘත්ත පාද හතරේ දී පාටිකයේ සහ කෝටිකයේ ලකුණ වෙනස් වන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.	එක් එක් වෘත්ත පාදයේ පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල x සහ y ඛණ්ඩාංකවල ලකුණ සාකච්ඡා කරන්න.	
	5. ඛණ්ඩාංක ඇසුරෙන් දී ඇති ලක්ෂ්‍ය දෙකක් යා කරන රේඛා ඛණ්ඩයේ දිග ලබා ගනියි.	$\mathrm{A} = (x_1, y_1)$ සහ $\mathrm{B} = (x_2, y_2)$ $\mathrm{AB} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ බව ලබාගන්න.	
	6. දී ඇති ලක්ෂ්‍ය දෙකක් යා කරන සරල රේඛා ඛණ්ඩය දී ඇති අනුපාතයකට අනුව අභ්‍යන්තර ව හෝ බාහිර ව බෙදෙන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක ලබා ගනියි.	$\mathrm{A} = (x_1, y_1)$ සහ $\mathrm{B} = (x_2, y_2)$ වන AB සරල රේඛා ඛණ්ඩය $m:n$ අනුපාතයට අභ්‍යන්තර ව බෙදෙන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක $\dfrac{nx_1 + mx_2}{m+n}$ සහ $\dfrac{ny_1 + my_2}{m+n}$ මගින් ද බාහිර ව බෙදෙන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක $\dfrac{nx_1 - mx_2}{n-m}$ සහ $\dfrac{ny_1 - my_2}{n-m}$ මගින් ද දෙනු ලැබෙයි.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
10.1	7. ශීර්ෂවල ඛණ්ඩාංක දී ඇති විට ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය සොයයි.	$A \equiv (x_1, y_1)$, $B \equiv (x_2, y_2)$ සහ $C \equiv (x_3, y_3)$ ලෙස දී ඇති විට ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $\Delta = \frac{1}{2}\lvert x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)\rvert$ මෙහි දී ලක්ෂ්‍ය වාමාවර්ත අතට ගැනීම වඩා පහසු වේ. සරල රේඛා ඛණ්ඩවලින් වටවූ තල රූපයක් ත්‍රිකෝණවලට වෙන් කිරීමෙන් එහි වරගඵලය සෙවිය හැකි හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.	08
	1. කෝණ මැනීමට භාවිත කරන ඒකක ලෙස අංශකය සහ රේඩියනය හඳුන්වයි.	කෝණ මැනීමට භාවිත කරන ඒකක අංශකය හෝ රේඩියනය බව ප්‍රකාශ කරන්න. රේඩියනය අර්ථ දක්වන්න. අංශක හා රේඩියනය අතර සම්බන්ධය පැහැදිලි කරන්න.	
	2. ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත අර්ථ දක්වයි.	සෘජුකෝණාස්‍ර කාටීසීය අක්ෂ පද්ධතිය ඇසුරෙන් ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත අර්ථ දක්වන්න.	
	3. ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත වෘත්ත ශ්‍රිත ලෙස හඳුන්වයි.	විචල්‍ය කෝණයක ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාතයක් එම කෝණයේ ශ්‍රිතයක් බව පෙන්වා දෙන්න. එම අනුපාත වෘත්ත ශ්‍රිත ලෙස හඳුන්වන්න. (කෝණ රේඩියනවලින් මනිනු ලැබේ.)	
	4. එක් එක් වෘත්ත පාදයේ පිහිටි කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාතවල ලකුණ ප්‍රකාශ කරයි.	පළමුවැනි වෘත්ත පාදයේ දී $\left[0 < \theta < \frac{\pi}{2}\right]$ විට $\sin\theta > 0$, $\cos\theta > 0; \tan\theta > 0$ බව පෙන්වන්න. $\theta = 0$ හා $\frac{\pi}{2}$ අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න. දෙවැනි වෘත්ත පාදයේ දී $\left[\frac{\pi}{2} < \theta < \pi\right]$ විට $\sin\theta > 0,\ \cos\theta < 0,\ \tan\theta < 0$ බව පෙන්වන්න. $\theta = \pi$ අවස්ථාව සාකච්ඡා කරන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		තුන්වැනි වෘත්ත පාදයේ දී $\left[\pi<\theta<\frac{3\pi}{2}\right]$ විට $\sin\theta<0,\ \cos\theta<0,\ \tan\theta>0$ බව පෙන්වන්න. $\theta=\frac{3\pi}{2}$ අවස්ථාව සාකච්ඡා කරන්න. හතරවැනි වෘත්ත පාදයේ දී $\left[\frac{3\pi}{2}<\theta<2\pi\right]$ විට $\sin\theta<0,\ \cos\theta>0,\ \tan\theta<0$ බව පෙන්වන්න. $\theta=2\pi$ අවස්ථාව සාකච්ඡා කරන්න. ඉහත ලබාගත් ප්‍රතිඵල (2) sine(+) (1) all(+) θ (3) tangent(+) (4) cosine(+) ලෙස සංක්ෂිප්ත ව දක්වන්න.	
	5. වෘත්ත ශ්‍රිතවල ආවර්ත ස්වභාවය විස්තර කරයි.	ඕනෑම කෝණයක්, 2π හි ඕනෑ ම නිඛිල ගුණාකාරයකින් විශාල කළ විට, දෛශික අරය භ්‍රමණ එකක් හෝ කිහිපයක් ගෙවා නැවත කලින් පිහිටීමට ම පැමිණේ. එම නිසා θ හා $2n\pi+\theta,\ n\in\mathbb{Z}$ සඳහා එකම ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ඇත.	
	6. $\frac{\pi}{2}\pm\theta,\ \pi\pm\theta,\ (-\theta)$ ආදී කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත හි ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ඇසුරින් ලබා ගනියි.	ජ්‍යාමිතික ක්‍රම භාවිතයෙන් $\frac{\pi}{2}\pm\theta,\ \pi\pm\theta,\ (-\theta)$ ආදී කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත, θ හි ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ඇසුරින් ලබා ගන්න.	
	7. දෙන ලද විශාලත්වයෙන් යුත් කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ලියා දක්වයි.	$\frac{2\pi}{3},\ \frac{3\pi}{4},\ \frac{5\pi}{6},\ \frac{7\pi}{6},\ldots$ ආදී කෝණවල sin, cos, tan අගයයන් සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	8. විශේෂ කෝණ කිහිපයක ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාතවල අගය සොයයි.	$0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$, යන කෝණ සඳහා sin, cos, tan අගය සොයන්න.	
2.1	1. කුලක භාෂාව ප්‍රකාශ කරයි.	සර්වත්‍ර කුලකය, අභිශූන්‍ය කුලකය, පරිමිත සහ අපරිමිත කුලක, කුලක අනේකත්වය, තුල්‍ය කුලක, සමකුලක, උපකුලක, නියම උපකුලක සහ බල කුලකය යන පද අර්ථකථනය කරන්න. වෙන් රූ සටහන් ඇසුරෙන් කුලක නිරූපණය පැහැදිලි කර දෙන්න.	03
2.2	කුලක පිළිබඳ ගණිත තර්ක භාවිත කොට ගැටළු විසඳයි.	ඡේදනය, මේලය, අන්තරය, අනුපූරකය, සාපේක්ෂ අනුපූරකය හඳුන්වා දෙන්න. $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ යන ප්‍රතිඵලය වෙන් රූ සටහන් ඇසුරෙන් පැහැදිලි කර දෙන්න. (විධිමත් සාධනය අනවශ්‍යය.)	05
2.3	කුලක කර්ම ඇසුරින් තර්ක කරයි.	ප්‍රස්තුතයක් යනු කුමක්දැයි හඳුන්වා දෙන්න. P යන ප්‍රස්තුතයට සත්‍ය කුලකය $\tau(P)$ අර්ථ දක්වන්න. $\tau(P \cap Q) = \tau(P) \cap \tau(Q)$ $\tau(P \cup Q) = \tau(P) \cup \tau(Q)$ $\tau(\sim P) = \tau(P)'$ $P \to Q \leftrightarrow \tau(P) \subset \tau(Q)$ සම්බන්ධයක් යනු කුමක්දැයි අර්ථ කථනය කරන්න. සම්බන්ධයක් යනු කාටීසීය ගුණිත කුලකයක උපකුලකයක් බව පෙන්වා දෙන්න. සම්බන්ධයක වසම සහ පරාසය හඳුන්වා දෙන්න. තුළට සම්බන්ධ හා මතට සම්බන්ධ විස්තර කරන්න. ප්‍රතිලෝම සම්බන්ධ අර්ථ දක්වා, නිදසුන් ඉදිරිපත් කරන්න.	10
2.6	තුල්‍යතා සම්බන්ධ විස්තර කරයි.	තුල්‍යතා සම්බන්ධ විස්තර කරන්න. පරාවර්තී, සමමිතික සහ සංක්‍රාම්‍ය ගුණ සාකච්ඡා කරන්න. කුලකයක විභාගය පැහැදිලි කර දෙන්න. තුල්‍යතා පන්ති විස්තර කර දෙන්න.	06

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
1.1	සංඛ්‍යානයේ ස්වභාවය විමර්ශනය කරයි.	• සංඛ්‍යානය යනු කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න. a. විස්තරාත්මක සංඛ්‍යානය යනු සංඛ්‍යාත්මක නිරීක්ෂණ කුලකයක විශේෂිත ලක්ෂණ විස්තර කිරීම බව පවසන්න. b. අනුමිතික සංඛ්‍යානය යනු විස්තරාත්මක සංඛ්‍යානයෙන් ලබා ගන්නා ලාක්ෂණික ඇසුරෙන් අදාල ඉලක්ක සංගණනය පිළිබඳ ව නිගමනවලට එළඹීම බව සාකච්ඡා කරන්න. c සම්භාවිතාව සහ ව්‍යාප්ති න්‍යායය යනු සිද්ධියක සම්භාවිතාව සොයා තීරණවලට එළඹීම බව පවසන්න. ඉහත a,b, c හි අන්තර් සම්බන්ධය පැහැදිලි කරන්න.	04
1.2	දත්ත රැස්කිරීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු සාකච්ඡා කරයි.	• දත්ත රැස් කිරීමේ අරමුණ අනුව දත්ත සහ තොරතුරු සපයා ගන්න. • එම දත්ත සහ තොරතුරු පරීක්ෂාවට ලක් කරන ආකාරය පහදා දෙන්න. • දත්ත සහ තොරතුරු අතර වෙනස සාකච්ඡා කරන්න. • දත්ත වර්ග ලෙස • විවික්ත දත්ත • සන්තතික දත්ත හඳුන්වා දෙන්න. • පාලිත පරීක්ෂණ සහ සමීක්ෂණ අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න • නියැදියක් භාවිත කිරීමට හේතු පැහැදිලි කරන්න. • සංගහනය සහ නියැදිය යන ඒවා පැහැදිලි කරන්න.	06
2.1	1. දත්ත වර්ගීකරණයේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු විමර්ශනය කරයි.	• දත්ත වර්ගීකරණය, දේවල් පිළියෙල කිරීමේ ක්‍රමයක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. • දත්ත වර්ගීකරණයේ අරමුණු ලෙස තොරතුරු පහසුවෙන් සන්නිවේදනය කර ගැනීමට හැකි වීම ද දත්ත අතර ඇති සමානකම්, වෙනස්කම් ඉස්මතු කර	06

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		දැක්වීමට හැකි වීම ද බව පවසන්න. • වර්ගීකරණයේ පදනම යනු වර්ගීකරණයේ දී කාණ්ඩ වෙන් කිරීම කුමන සාධකයක් මත සිදු කරන්නේ ද යන්න මත තීරණය වන බව පැහැදිලි කරන්න. උදා: i. ජාති අනුව ii. වයස, රැකියාව අනුව ආදී වශයෙන්	
	2. දත්ත ඉදිරිපත් කිරීමේ ශිල්පීය ක්‍රම නම් කරයි.	• වගුගත කිරීම, සටහනාත්මක ශිල්පීය ක්‍රම හා ප්‍රස්තාරික ක්‍රම යන ඒවා දත්ත ඉදිරිපත් කිරීමේ ශිල්පීය ක්‍රම බව පවසන්න.	
2.2	1. දත්ත වගුගත කිරීමේ ශිල්පීය ක්‍රම හඳුනා ගනියි.	වගු ගත කිරීමේ ශිල්පීය ක්‍රම ලෙස • සංඛ්‍යාත වගුවක් ගොඩනැගීම • අසමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය • දැත් වගු (දෙමං වගු) දැක්විය හැකි බවත් අසමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය යනු අමු දත්ත ආවලියක් එක්, එක් දත්තයට ලැබූ වාරගණන දක්වන ආකාරයට සැකසූ වගුවක් බවත් පවසන්න. සමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් යනු දත්ත සමූහයක් පන්ති ප්‍රාන්තරවල අඩංගුවන සේ සැකසූ වගුවක් බවත් පවසන්න.	08
	2. සංඛ්‍යානමය වගුගත කිරීමේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරයි.	• සන්නිවේදනය පහසුවීම • වෙනස්වන රටාව පැහැදිලිව හඳුනාගත හැකිවීම • සීමිත ඉඩ ප්‍රමාණයක් තුල විශාල දත්ත ප්‍රමාණයක් ක්‍රමවත් ව හා කාර්යක්ෂම ව ඉදිරිපත් කල හැකි වීම යන කරුණු දත්ත වගුගත කිරීමේ වැදගත්කම් බව පවසන්න.	
2.3	1. දත්ත ඉදිරිපත් කිරීමේ සටහනාත්මක ශිල්පීය ක්‍රම හඳුනා ගනියි.	• සටහනාත්මක ශිල්පීය ක්‍රම • ශිල්පීය ක්‍රම භාවිතයේ සීමා සහ නීති පැහැදිලි කරන්න.	16

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
2.4		• ජ්‍යාමිතික ආකාර ලෙස තීරු සටහන්, තීරු සටහන් ගොඩ නැගීමේ ශිල්පීය ක්‍රම හා තීරු සටහන් වර්ග පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න. තීරු සටහන් වර්ග • සරල • සංයුක්ත • බද්ධ • සංරචක • ප්‍රතිශතක	12
	2. සටහනාත්මක ශිල්පීය ක්‍රමයේ වැදගත්කම සාකච්ඡා කරයි.	• වට ප්‍රස්තාර, සිතියම් හා ප්‍රස්තාර තවත් සටහනාත්මක ශිල්පීය ක්‍රම බව පැහැදිලි කරන්න.	
	1. දත්ත ඉදිරිපත් කිරීමේ ප්‍රස්තාරික ක්‍රම පිළිබඳ සාකච්ඡා කරයි.	• සටහන් මගින් දත්ත ඉදිරිපත් කිරීමේ වැදගත්කම පෙන්වා දෙන්න. • ප්‍රස්තාරික ශිල්ප ක්‍රම එක් විචල්‍යයක් සඳහා රේඛා ප්‍රස්තාර ජ්‍යාමිතික ව දක්වන ආකාරය පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න. • එක් විචල්‍යයකට වැඩි අවස්ථා සඳහා රේඛා ප්‍රස්තාර යටතේ එකම ඒකකවලින් යුත් ප්‍රභින්න විචල්‍ය කිහිපයක වෙනස්වීම (විචලනය) ප්‍රස්තාරයක් මඟින් දක්වන ආකාරය පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.	
	2. ජාල රේඛය, සංඛ්‍යාත බහුඅස්‍රය, සමුච්චිත සංඛ්‍යාත වක්‍ර අනුරේඛනය කරයි.	සංඛ්‍යාත ශ්‍රේණි සටහන් කිරීම මඟින් • ජාල රේඛය සමාන හා අසමාන පන්ති ප්‍රාන්තර සඳහා හඳුන්වා දෙන්න. ඒවායේ පන්ති සීමා හා පන්ති මායිම් ද හඳුන්වා දෙන්න. • සංඛ්‍යාත බහු අස්‍රය, පන්ති ලකුණ හඳුන්වා දී අනුරේඛනය කරන්න. • සුමට සංඛ්‍යාත වක්‍ර අනුරේඛනය කිරීම පන්ති ප්‍රාන්තරවල තරම කුඩා කිරීම මඟින් සිදු කළ යුතු බව පැහැදලි කරන්න. • ඔගිව් වක්‍ර හෝ සමුච්චිත සංඛ්‍යාත වක්‍ර අනුරේඛනය, අඩුවන සමුච්චිත	

දෙවැනි වාරය

<table>
<tr><th>නිපුණතා මට්ටම</th><th>ඉගෙනුම් ඵල</th><th>විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්</th><th>කාලච්ඡේද ගණන</th></tr>
<tr><td>4.1</td><td>1.අසමානතා අර්ථ දක්වයි.</td><td>a හා b තාත්ත්වික සංඛ්‍යා වන විට,

▪ a හා b යනු $a-b$ ධන වන පරිදි තාත්ත්වික සංඛ්‍යා නම් සහ එවිට ම පමණක් a, b ට වඩා විශාල වේ.
(b, a ට වඩා කුඩා වේ.)

▪ a හා b යනු $a-b$ ඍණ වන පරිදි වූ තාත්ත්වික සංඛ්‍යා නම් සහ එවිට ම පමණක් a, b ට වඩා කුඩා වේ.
(b, a ට වඩා විශාල වේ.)</td><td>10</td></tr>
<tr><td></td><td>2. අසමානතා තාත්ත්වික සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත නිරූපණය කරයි.</td><td>අසමානතා සංඛ්‍යා රේඛාව ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>3. ප්‍රාන්තර අංකනය මඟින් අසමානතා දක්වයි.</td><td>$\mathbb{R}$ හි ප්‍රාන්තර ලෙස ඇති පහත සඳහන් විශේෂ උපකුලක ද හඳුන්වා දෙන්න.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>4. අසමානතා පිළිබඳ මූලික ප්‍රතිඵල ප්‍රකාශ කරයි.</td><td>$a,b \in \mathbb{R}$ ද $a<b$ විට

ප්‍රාන්තරය — අංකනය
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \le x \le b\}$ — $[a,b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \le x < b\}$ — $[a,b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \le b\}$ — $(a,b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$ — (a,b)

"රාශියක අගය කෙළවරක් නැතිව අඩුවේ" හෙවත් අපරිමිත ව අඩුවේ යනින දැක්වීම සඳහා $-\infty$ (- ඍණ අනන්තය) යන්න යොදන බවත්, "රාශියක අගය අවසානයක් නැතිව වැඩිවේ හෙවත් අපරිමිත ව වැඩිවේ" යන්න දැක්වීමට $+\infty$ (ධන අනන්තය) යන්න යොදන බවත්, අනන්තය යනු සංඛ්‍යාවක් නොවන බවත් සංකේතයක් පමණක් බවත් පහදා දෙන්න.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>6. බහුපද අඩංගු අසමානතා විසඳයි.</td><td></td><td></td></tr>
</table>

7. පරිමේය ශ්‍රිත අඩංගු අසමානතා විසඳයි.

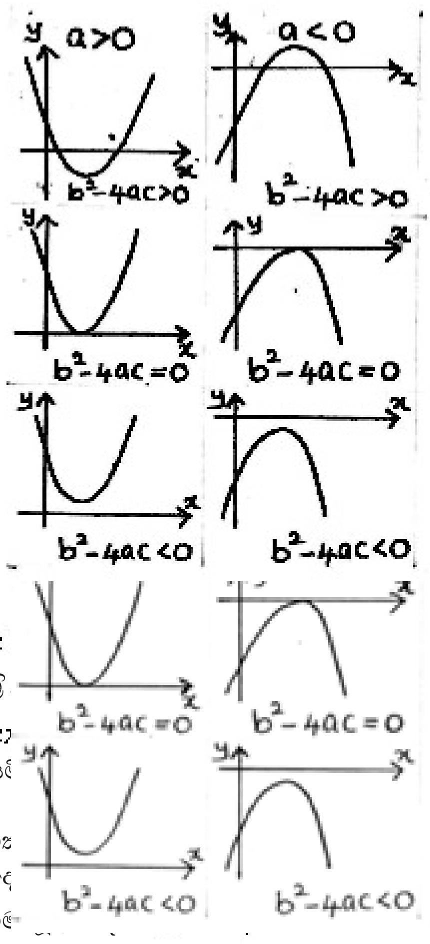
10

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		පහත ප්‍රාන්තර ද පැහැදිලි කරන්න. $\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq a\}$ $[a, +\infty)$ $\{x \in \mathbb{R} \mid x > a\}$ $(a, +\infty)$ $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq a\}$ $(-\infty, a]$ $\{x \in \mathbb{R} \mid x < a\}$ $(-\infty, a)$ $\mathbb{R}$ $(-\infty, \infty)$	
	4. අසමානතා පිළිබඳ මූලික ප්‍රතිඵල ප්‍රකාශ කරයි.	ප්‍රතිඵල $a, b, c \in \mathbb{R}$ වන විට, i. $a > b$ සහ $b > c \Rightarrow a > c$ ii. $a > b \Rightarrow a + c > b + c$ iii. $a > b$ සහ $c > 0 \Rightarrow ac > bc$ iv. $a > b$ සහ $c < 0 \Rightarrow ac < bc$ v. $a > b$ සහ $c > d \Rightarrow a + c > b + d$ vi. $a > b > 0$ සහ x $c > d > 0 \Rightarrow ac > bd$ vii. $a > b > 0 \Rightarrow \frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ viii. $a < b < 0 \Rightarrow \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ ix. $a > b > 0$ සහ n ධන පරිමේය සංඛ්‍යාවක් වන විට $a^n > b^n$ සහ $a^{-n} < b^{-n}$ වේ. $f(x)$ සහ $g(x)$ යනු x හි බහුපද දෙකක් වන විට $f(x) \geq g(x)$, $f(x) > g(x)$, $f(x) \leq g(x)$, $f(x) < g(x)$, වැනි අසමානතා, ඒකජ, වර්ගජ, පරිමේය ශ්‍රිත ඇතුලත්;	
	5. බහුපද අඩංගු අසමානතා විසඳයි.	අසමානතාවන් තෘප්ත කරන හි අගය ප්‍රාන්තර සෙවීමේ ක්‍රියාවලියට සිසුන් යොමු කරන්න. ඒකජ, වර්ගජ ශ්‍රිත ඇතුලත් විසඳුම් අසමානතා ලකුණ භාවිතයෙන් සහ කුලක අංකනය භාවිතයෙන් ඉදිරිපත් කරන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	6. පරිමේය ශ්‍රිත අඩංගු අසමානතා විසඳයි.	මෙහි පරිමේය ශ්‍රිතවල හරයේ හෝ ලවයේ මාත්‍රය දෙක හෝ ඊට අඩු අවස්ථා පමණක් සැලකේ.	
3.1	ශ්‍රිතයක් යන්න විස්තර කරයි.	කුලක දෙකක් අතර තිබිය හැකි ඒක-ඒක, බහු-ඒක, ඒක-බහු, බහු-බහු සම්බන්ධ උදාහරණ ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න. ඒක-ඒක හෝ බහු-ඒක සම්බන්ධ මගින් ශ්‍රිතය පිළිබඳ සංකල්පය හඳුන්වන්න. පහත දැක්වෙන අර්ථ දැක්වීම් ඉදිරිපත් කරන්න. X කුලකයේ සිට Y කුලකයට වූ f ශ්‍රිතයක් යනු X හි එක් එක් x අවයවය Y හි අනන්‍ය y අවයවයකට අනුරූපණය කරන නීතියකි. ශ්‍රිතයක, ස්වායත්ත විචල්‍යය, පරායත්ත විචල්‍යය ප්‍රතිබිම්භය, වසම (D_f), සහවසම (C_f), සහ පරාසය (R_f) හඳුන්වන්න. ශ්‍රිතීය අංකන $(a)\ f: X \rightarrow Y,\ (b)\ x \mapsto y$ මෙහි මුල් කොටස : "f යනු X සිට Y තුලට ශ්‍රිතයක්" යන්න ප්‍රකාශ කරයි. දෙවැනි කොටස : "x, y ට අනුරූපිතයි" යන්න ප්‍රකාශ කරයි. මෙය සංක්ෂිප්තව $f(x) = y$ ලෙස දක්වයි. මූලික වීජීය ශ්‍රිත වන $f(x) = x$ $f(x)=x^2$ $f(x)=\frac{1}{x}, x\neq 0$ $f(x) = \lvert x \rvert = \begin{cases} x; & x > 0 \\ 0; & x = 0 \\ -x; & x < 0 \end{cases}$ යන ඒවාහි ප්‍රස්තාර ඉදිරිපත් කරන්න.	07

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
3.2	සංයුක්ත ශ්‍රිත හා ප්‍රතිලෝම ශ්‍රිත විස්තර කරයි.	$y = f(x)$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරයේ හැඩය නිරීක්ෂණයෙන් $y = af(x),\ y = f(x)+k,$ $y = f(x+k)$ ශ්‍රිතයන්ගේ ප්‍රස්තාරවල හැඩ ලබා ගන්න. ශ්‍රිතයක් සඳහා වූ සිරස් රේඛා පරීක්ෂණය: y අක්ෂයට සමාන්තර රේඛාවක් මඟින් ප්‍රස්තාරය එක් ලක්ෂ්‍යයක දී පමණක් කැපේ. ඉහත සඳහන් මූලික වීජීය ශ්‍රිත සඳහා මෙම පරීක්ෂණය භාවිත කරන්න. ශ්‍රිතයක් සඳහා වූ තිරස් රේඛා පරීක්ෂණය මඟින් එකට එක හා මතට ශ්‍රිත හඳුන්වන්න. සංයුක්ත ශ්‍රිතය: උදාහරණ ඇසුරින් සංයුක්ත ශ්‍රිතය හඳුන්වාදෙන්න. f හා g යනු $f : X \to Y$ හා $g : Y \to Z$ වන පරිදි වූ ශ්‍රිත දෙකක් නම්, $F : x \to g(f(x)),\ x \in X$ යන්නෙන් අර්ථ දැක්වෙන F ශ්‍රිතය, f මඟින් g හි සංයුක්ත ශ්‍රිතය ලෙස හැඳින්වේ. එය gof අංකනයෙන් දක්වනු ලැබේ. $(gof)(x) = g(f(x)),\ x \in X$ සර්වසාම්‍ය ශ්‍රිතය: f යනු $X \to X$ වන පරිදි වූ ශ්‍රිතයක් ද සියළු $x \in X$ සඳහා $f(x) = x$ ද වේ නම්, f යනු X මත සර්වසාම්‍ය ශ්‍රිතය යැයි කියනු ලැබේ. ප්‍රතිලෝම ශ්‍රිතය: f යනු වසම X ද පරාසය Y ද වූ එකට එක ශ්‍රිතයක් යැයි සිතමු. යනු වසම Y වූ ද පරාසය X වූ ද, $(gof)(x) = x,\ x \in X$ සහ $(fog)(x) = x,\ x \in Y$ වූ ද ශ්‍රිතයක් නම්, g සහ f එක එක් අනෙකෙහි ප්‍රතිලෝම ශ්‍රිතය ලෙස අර්ථ දැක්වේ.	07

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
3.5	1. වර්ගජ ශ්‍රිතයක් යනු කුමක්දැයි පැහැදිලි කරයි. 2. වර්ගජ ශ්‍රිතයක ලක්ෂණ පැහැදිලි කරයි.	f හි ප්‍රතිලෝම ශ්‍රිතය f^{-1} අංකනයෙන් දක්වනු ලැබේ. එවිට ඉහත අර්ථ දැක්වීම අනුව $g=f^{-1}$ සහ $f=g^{-1}$ වේ. මෙහි දී $(f^{-1})^{-1}=f$ තව ද $(f^{-1}of)=x,\ x\in X$ සහ $(f^{-1}of)=x,\ x\in Y$ $a\neq 0$ සහ $a,b,c\in\mathbb{R}$ වූ $f(x)=ax^2+bx+c$ ආකාරයේ ශ්‍රිතයක් වර්ගජ ශ්‍රිතයක් ලෙස හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න. $a\neq 0$ බව අවධාරණය කරන්න. ax^2+bx+c යනු වර්ගජ ශ්‍රිතයක් වේ නම් $a\neq 0$ ලිවීම අනවශ්‍ය බව ඉදිරිපත් කරන්න. $a(x+p)^2+q;\ p,q\in\mathbb{R}$ ආකාරයට වර්ගජ ශ්‍රිතය ලිවිය හැකි බව පෙන්වා දී ඒ ඇසුරෙන් x හි විවිධ අගයයන් සඳහා වර්ගජ ශ්‍රිතයේ ලකුණ සාකච්ඡා කරන්න. $x=-p$ යනු ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරයේ සමමිතික අක්ෂයේ සමීකරණය වන බව ද පෙන්වා දෙන්න. i. $\Delta<0$ විට $a>0$ හා $a<0$ වන අවස්ථා ii. $\Delta=0$ විට $a>0$ හා $a<0$ වන අවස්ථා iii. $\Delta>0$ විට $a>0$ හා $a<0$ වන අවස්ථා ඉහත අවස්ථාවල දී වර්ගජ ශ්‍රිතයේ හැසිරීම සාකච්ඡා කරන්න. මෙහි $\Delta=b^2-4ac$ යන්න $f(x)=ax^2+bx+c$ ශ්‍රිතයේ විවේචකය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. $f(x)=a(x+p)^2+q$ වර්ගජ ශ්‍රිතයේ q යනු අවම හෝ උපරිම අගය බව	15

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		පෙන්වා දෙන්න. තාත්ත්වික ශූන්‍ය/මූල පැවතීම හෝ නොපැවතීම උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න.	
	3. වර්ගජ ශ්‍රිතයක ප්‍රස්තාරය අඳියි.	$b^2-4ac>$ හෝ $<$ හෝ $=0$ සහ $a>$ හෝ <0 වන අවස්ථා සඳහා විවිධ ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර ඇඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
	4. වර්ගජ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරයේ විවිධ අවස්ථා හඳුනා ගනියි.		
3.6	1. වර්ගජ සමීකරණය යනු කුමක්දැයි හඳුන්වයි. 2. වර්ගජ සමීකරණයක මූල සොයයි.	$\alpha=\dfrac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$, $\beta=\dfrac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ බව පෙන්වන්න.	15

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	3. වර්ගජ සමීකරණයක මූලවල ස්වභාවය විස්තර කරයි.	$b^2-4ac >$ හෝ $=$ හෝ <0 වීම අනුව වර්ගජ සමීකරණයේ මූල තාත්ත්වික සහ ප්‍රභින්න හෝ තාත්ත්වික සහ සමපාත හෝ අතාත්ත්වික වන බව පෙන්වන්න. මෙහි විලෝමය ද සත්‍ය බව පෙන්වන්න. මූල තාත්ත්වික වීම සඳහා අනිවාර්ය හා ප්‍රමාණවත් අවශ්‍යතාව $b^2-4ac \geq 0$ වීම බව පහදා දෙන්න. $\Delta = b^2-4ac$ ට $ax^2+bx+c=0$ වර්ගජ සමීකරණයේ විවේචකය යැයි කියනු ලැබේ.	
	6. වර්ගජ ශ්‍රිත සහ වර්ගජ සමීකරණ ඇතුලත් ගැටලු විසඳයි.	ප්‍රස්තාර ඇසුරෙන් ඒකජ හා වර්ගජ සමීකරණ අඩංගු සමගාමී සමීකරණවල විසඳුම් පැවතීම පරීක්ෂා කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න. ඒකජ හා වර්ගජ සමීකරණ අඩංගු සමගාමී සමීකරණ විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	

<table>
<tr><th>නිපුණතා මට්ටම</th><th>ඉගෙනුම් ඵල</th><th>විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්</th><th>කාලච්ඡේද ගණන</th></tr>
<tr>
<td>3.1</td>
<td>1. කේන්ද්‍රික ප්‍රවනතාව හඳුන්වයි.

2. දත්ත සමූහයක මධ්‍යන්‍යය ගණනය කරයි.</td>
<td>කිසියම් විචල්‍යයක් අනුබද්ධයෙන් සමජාතීය සංගහනයකින් ලබාගත් දත්ත බොහොමයක් ඒවායේ කේන්ද්‍රය වෙත නැඹුරුවීමේ ලක්ෂණය කේන්ද්‍රික ප්‍රවනතාව/ පිහිටුම් ලෙස හඳුන්වන්න.

• අසමූහිත දත්තවල මධ්‍යන්‍යය ගණනය කිරීම සඳහා
$\overline{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$ හා
$\overline{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$
සූත්‍රය භාවිත කල හැකි බැව් ද සමූහිත දත්ත සඳහා
$\overline{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$
සූත්‍ර භාවිත කල හැකි බැව් ද පැහැදිලි කර දෙන්න.

• මධ්‍යන්‍යය ගණනය කිරීම සඳහා විකල්ප ක්‍රම ලෙස කේත ක්‍රමය භාවිත කිරීම හඳුන්වා දෙන්න.

i. කේත ක්‍රමය $d_i = x_i - \mathrm{A}$ භාවිතයෙන් d_i විචල්‍යයක් අර්ථ දක්වා $\overline{x} = \overline{d} + \mathrm{A}$ ලෙස ලබා ගන්න.
ii. $u_i = \dfrac{x_i - \mathrm{A}}{c}$ ලෙස විචල්‍යයෙහි අර්ථ දක්වා $\overline{x} = \dfrac{\mathrm{A} + c\overline{x}}{n}$ ලෙස ලබාගන්න.</td>
<td>12</td>
</tr>
</table>

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	3. හරිත මධ්‍යන්‍යය අර්ථ දක්වයි.	• මධ්‍යන්‍යය ගණනය කිරීමේ දී දත්ත කුලකයක සමහර අවයව වලට අනිත් අවයවවලට වඩා වැදගත් කමකින් යුක්ත නම් මධ්‍යන්‍යය ගණනය කිරීමේ දී එම තත්ත්ව සැලකිල්ලට ගනු ලබන බවත් එක එක අවයවය හා සම්බන්ධ ව වැදගත්කමට අනුරූප භාර අර්ථ දක්වා එමඟින් හරිත මධ්‍යනය සොයනු ලබන බවත් ප්‍රකාශ කරන්න. $x_1, x_2, \ldots, x_n$ නිරීක්ෂණ සම්බන්ධිත භාර පිළිවෙළින් $w_1, w_2, \ldots, w_n$ නම් හරිත මධ්‍යන්‍ය $\overline{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} w_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i}$ ලෙස අර්ථ දක්වන්න.	
	4. ගුණෝත්තර මධ්‍යන්‍යය අර්ථ දක්වයි.	• $x_1, x_2, \ldots, x_n$ සංඛ්‍යාවල ගුණිතවල n වන මූලය ගුණෝත්තර මධ්‍යනය වන බවත් එය G මඟින් අංකනය කරනු ලබන බවත් ඒ අනුව ගුණෝත්තර මධ්‍යන්‍යය $G = \sqrt[n]{x_1 x_2 \ldots x_n}$ ලෙස ප්‍රකාශ කරනු ලබන බවත් පැහැදිලි කරන්න.	
	5. හරාත්මක මධ්‍යන්‍යය අර්ථ දක්වයි.	• අනුපාතයක හරය වෙනස්වන අවස්ථාවක දී වඩා යෝග්‍ය කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම හරාත්මක මධ්‍යන්‍ය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න. • $x_1, x_2, \ldots, x_n$ යන සංඛ්‍යාවල හරාත්මක මධ්‍යනය H නම් එය $H = \dfrac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \cdots + \frac{1}{x_n}}$ $H = \dfrac{n}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{x_i}}$ සූත්‍රය මඟින් ලබා ගත හැකි බව පවසන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
3.2	1. චතුර්ථක අර්ථ දක්වයි. 2. දශමක අර්ථ දක්වයි. 3. ප්‍රතිශතක අර්ථ දක්වයි.	• සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක සාපේක්ෂ පිහිටීමේ අගයන් ලෙස • මධ්‍යස්ථය • චතුර්ථකය • දශමක • ප්‍රතිශතක හඳුන්වා දෙන්න. • සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය සමාන කොටස් 4 කට බෙදීමෙන් ලබා ගන්නා ස්ථාන චතුර්ථක ලෙස හඳුන්වන්න. • චතුර්ථක සඳහා Q_i $i = 1, 2, 3$ සංකේත භාවිත කරන බවත් Q_2 යන්න මධ්‍යස්ථය බවත් පවසන්න. • සංඛ්‍යාන ව්‍යාප්තිය සමාන කොටස් 10කට බෙදීමෙන් ලබා ගන්නා ස්ථාන දශමක ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. ඒවා D_i නම් $i = 1, 2, - - - 9$ ලෙස දක්වන බව පැහැදිලි කරන්න. • සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය සමාන කොටස් 100 කට බෙදීමෙන් ව්‍යාප්තියේ ප්‍රතිශතක ලබා ගත හැකි බැව් පවසන්න. ඒවා $P_i, i = 1, 2, - - -, 99$ ලෙස දක්වන බව පැහැදලි කරන්න.	06
3.3	කේන්ද්‍රික ප්‍රවනතා මිනුමක් ලෙස මාතය පැහැදිලි කරයි.	• මාතයෙහි වැදගත්කම ලෙස • දත්ත සාරාංශ කර දැක්වීම • අසමමිතික ව්‍යාප්ත සඳහා නිරූප්‍ය අගයක් ලෙස භාවිතය • සාමාන්‍ය ජනව්‍යවහාරයේ දී බෙහෙවින් භාවිතාවන නිරූප්‍ය අගයක් ලෙස මාතය භාවිතය යන කරුණු පිළිබඳ ව පැහැදිලි කරන්න. • මාතය අනන්‍ය අගයක් නොවන බව උදාහරණ භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරන්න. • අසමූහිත දත්ත සඳහා මාතය පැහැදිලි කරන්න. • සමූහිත දත්ත සඳහා සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක වැඩිම සංඛ්‍යානයක් දක්වන පන්තිය මාත පන්තිය බව පැහැදිලි කරන්න.	04

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
3.4	සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් පිළිබඳ තීරණවලට එළඹීම සඳහා උචිත කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම් භාවිත කරයි.	මේ සඳහා මාතය $= L_1 + \frac{(\Delta_1)}{\Delta_1 + \Delta_2}$ යන සූත්‍රය භාවිත කරන බව අවබෝධ කරවන්න. මෙහි $L_1 =$ මාත පන්තියේ පහළ සීමාව, $\Delta_1 =$ මාත පන්තියේ සංඛ්‍යාතයත් එම පන්තියට පහල පන්තියේ සංඛ්‍යාතයත් අතර වෙනස; $\Delta_2 =$ මාත පන්තියේ සංඛ්‍යාතයත් එම පන්තියට ඉහළ පන්තියේ සංඛ්‍යාතයත් අතර වෙනස $C =$ මාත පන්තියේ තරම කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම්වල වැදගත්කම යටතේ, • දත්තවල බහුලතාව අවශ්‍යවන අවස්ථාවල දී මාතය ප්‍රධාන වශයෙන් යොදාගන්නා බව ද • මධ්‍යන්‍ය ගණනය කිරීමේ දී සියලුම අගයන් ඇතුලත්වන බැවින් මධ්‍යන්‍ය, කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම් අතරින් වැදගත් හා ප්‍රයෝජනවත් ම මිනුම බව ද පවසන්න. • වැඩිදුර ගණනය කිරීම සඳහා වැදගත් ම මිණුම මධ්‍යන්‍යය බව පවසන්න. • සමමිතික ව්‍යප්තියක එක් අගයක් හෝ වෙනස් වුවහොත් මධ්‍යනය කෙරෙහි බලපාන බව උදාහරණ දෙමින් අවබෝධ කරවන්න. • කුටික (සමමිතික නොවූ) ව්‍යාප්තියක දී වඩාත් ම යෝග්‍ය මිණුම මධ්‍යස්ථය හෝ මාතය වන බව පවසන්න. • තනි අගයක් පදනම් කරගෙන දෙන ලද සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක උපරිමය පෙන්වාදීමට අවශ්‍ය වන්නේ නම් මේ සඳහා සුදුසු ම මිණුම මාතය වන බව පවසන්න.	06

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
3.5	අපකිරණ මිණුම් භාවිතයෙන් සාංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක විසිරීම විවරණය කරයි.	• විවෘත පන්ති ප්‍රාන්තර සහිත අවස්ථාවල දී මධ්‍යන්‍ය කිසිසේත් සුදුසු නොවන අතර මේ සඳහා මධ්‍යස්ථය හෝ මාතය යොදාගන්නා බව පවසන්න. • කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිණුම් වටා දත්ත කුලකයේ නිරීක්ෂණයන්ගේ විසිරීම අපකිරණය ලෙස නම් කරන බව පවසන්න. ව්‍යාප්තියක නිරීක්ෂණ රාශියක විසිරීම හෙවත් විහිදීම පෙන්නුම් කරන මිනුම් අපකිරණ මිනුම් යනුවෙන් හඳුන්වා දෙන්න. • පරාසය යනු දෙන ලද සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක විශාලතම හා කුඩාත ම දත්ත අතර වෙනස බව පහදා දෙන්න. • තුන්වන හා පළමුවන චතුර්ථක අතර වෙනසින් භාගයක් අර්ධ අන්තශ් චතුර්ථක පරාසය ලෙස හඳුන්වන බව පවසන්න. අර්ධ අන්තශ් චතුර්ථක පරාසය $= \frac{Q_3 - Q_1}{2}$ වන අතර මෙය චතුර්ථක අපගමනය වන බව ද පවසන්න. • $x_1, x_2, \ldots, x_n$ යනු අසමූහිත දත්ත කුලකයක් නම් (මධ්‍යන්‍යඅපගමනය) $= \frac{\sum_{i=1}^{n} \lvert x_i - \bar{x} \rvert}{n}$ බව පෙන්වා දෙන්න. • අසමූහිත හා සමූහිත දත්ත සඳහා මධ්‍යන්‍ය අපගමනය $= \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i - \bar{x}}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$	18

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		සමූහිත දත්ත සඳහා x_i යනු i පන්තියේ නිරීක්ෂණය ද f_i යනු i වන පන්තියේ හෝ i වන නිරීක්ෂණයේ සංඛ්‍යාතය ද වන බව පවසන්න. • අසමූහිත දත්ත කුලකය $x_1, x_2, x_3, \ldots x_n$ වන විට එහි විචලතාව $= \sigma^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}$ මඟින් ලැබෙන බව පවසන්න. තව ද අසමූහිත දත්ත සංඛ්‍යාත ඇසුරෙන් දක්වා ඇති විට $x_1, x_2, \ldots, x_n$ අගයන්ට අනුරූප සංඛ්‍යාත පිළිවෙලින් $f_1, f_2, \ldots f_n$ නම් $\sigma^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}$ වන බව ද පවසන්න. • සමූහිත දත්ත සැලකීමේ දී $x_1, x_2, \ldots, x_n$ යනු පන්ති සංඛ්‍යාවට අදාල පන්ති ලකුණ ද, ඒ ඒ පන්ති ප්‍රාන්තරවලට අනුරූප සංඛ්‍යාත පිළිවෙළින් $f_1, f_2, \ldots, f_n$ ද නම් $\sigma^2 = \dfrac{1}{N}\left[\sum_{i=1}^{n} f_i (x_i - \bar{x})^2\right]$ $= \dfrac{1}{N}\left[\sum_{i=1}^{n} f_i x_i^2 - \dfrac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} f_i x_i\right)^2\right]$ මෙහි $\mathrm{N} = \sum_{i=1}^{n} f_i$ වේ. යන සූත්‍රය මඟින් විචලතාව දක්වන බව පවසන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		• සම්මත අපගමනය, විචලතාවයේ ධන වර්ගමූලය ලෙස සලකනු ලබන බව පවසන්න. මෙය s හෝ σ ලෙස අංකනය කරන බව පවසන්න. • විචලන සංගුණකය $= \dfrac{\text{සම්මත අපගමනය} \times 100}{\text{මධ්‍යන්‍ය}}$,, ,, $= \dfrac{s}{\bar{x}} \times 100$ ලෙස දක්වනු ලබන බව ද පවසන්න.	

තුන්වැනි වාරය

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
3.7	1. පරිමේය ප්‍රකාශන අර්ථ දක්වයි.	$\mathrm{P}(x)$ සහ $\mathrm{Q}(x)$ යනු බහුපද වන විට $\dfrac{\mathrm{P}(x)}{\mathrm{Q}(x)}$, ආකාරයේ ප්‍රකාශනයකට පරිමේය ප්‍රකාශනයක් යැයි කියනු ලැබේ. මෙහි $\mathrm{Q}(x) \neq 0$ වේ.	05
	2. නියම පරිමේය ප්‍රකාශන සහ විෂම පරිමේය ප්‍රකාශන අර්ථ දක්වයි.	ලවයේ ඇති බහු පදයේ මාත්‍රය, හරයේ ඇති බහු පදයේ මාත්‍රය ට කුඩා වන විට, නියම පරිමේය ප්‍රකාශන ලෙස ද, ලවයේ ඇති බහු පදයේ මාත්‍රය, හරයේ ඇති බහු පදයේ මාත්‍රයට සමාන හෝ විශාල වන විට විෂම පරිමේය ප්‍රකාශන ලෙස ද හඳුන්වන්න.	
	3. පරිමේය ප්‍රකාශන භින්න භාග කරයි. ;	1. නියම පරිමේය ප්‍රකාශන භින්න භාග කිරීම. i. $\dfrac{px+q}{(x-\alpha)(x-\beta)}$ ආකාරයඑනම් හරය ඒකජ සාධකවලට වෙන් කළ හැකි ආකාරය ii. $\dfrac{px^2+qx+r}{(x-\alpha)^2(x-\beta)}$ ආකාරය එනම් හරය පුනරාවර්ත ඒකජ සාධකවලට වෙන් කළ හැකි ආකාරය iii. $\dfrac{px^2+qx+\gamma}{(x^2+\alpha)\ (x-\beta)}$ ආකාරය එනම් හරයේ වර්ගජ සාධක ඇති අවස්ථාව. 2. විෂම පරිමේය ප්‍රකාශන භින්න භාග කිරීම i. $\dfrac{px^3+qx+r}{(x-\alpha)(x-\beta)}$ ii. $\dfrac{px^3+qx+\gamma}{(x-\alpha)^2(x-\beta)}$ iii. $\dfrac{px^3+qx+\gamma}{(x^2+\alpha)\ (x-\beta)}$ iv. හරයේ පුනරාවර්තනය වන වර්ගජ සාධකයක් ඇති අවස්ථාව	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		විෂම පරිමේය ප්‍රකාශනය, බහුපදයකට සහ නියම පරිමේය ප්‍රකාශනයකට වෙන් කර නියම පරිමේය ප්‍රකාශනය භින්න භාග නිර්ණය කළ යුතු නියත හතරකට වඩා ඇති අවස්ථා අපේක්ෂා නොකෙරේ.	
	4. පරිමේය ශ්‍රිතය අර්ථ දක්වයි.	$\frac{P(x)}{Q(x)}$ ආකාරයේ වීජීය ප්‍රකාශනයකට, x ට ගත හැකි එක් එක් අගය සඳහා අනන්‍ය අගයක් පවතී එම නිසා එය වසම වන අතර මෙහි වසම $Q(x) \neq 0$ වන x හි අගයන් වන බව ප්‍රකාශ කරන්න. ශ්‍රිතීය අංකනයෙන් එය $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ ලෙස දක්වන්න.	
3.8	1. ඝාතීය ශ්‍රිතය (e^x) අර්ථ දක්වයි.	$1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^2}{3!}+ \cdots+\frac{x^n}{n!}+\cdots$ යන අපරිමිත බහුපද ශ්‍රේණියේ ඓක්‍යය e^x මඟින් දක්වනු ලබන අතර එය ඝාතීය ශ්‍රිතය ලෙස හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි දී x යෙදී ඇත්තේ ඝාතය ලෙස නිසා එයට ඝාතීය ශ්‍රිතය යැයි කියමු.	06
	2. e යනු අපරිමේය සංඛ්‍යාවක් බව ප්‍රකාශ කරයි.	මෙහි e යනු $x=1$ වන විට ඉහත ශ්‍රේණියේ ඓක්‍යයයි. එය ධන අපරිමේය සංඛ්‍යාවකි	
	3. e හි අගය සන්නිකර්ෂණය කරයි	$f(1) = e = 1+\frac{1}{1!}+\frac{1}{2!}+\frac{1}{3!} +\cdots +\frac{1}{n!}+\cdots$ $= 2.718$ e යනු ධන අපරිමේය සංඛ්‍යාවක් බව අවධාරණය කරන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	4. ඝාතීය ශ්‍රිතයේ ලක්ෂණ විස්තර කරයි.	x තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවක් වන විට, i. $e^x > 0$ ii. $e^0 = 1$ iii. $e^{(x_1+x_2)} = e^{x_1}e^{x_2}$ iv. $x_1 > x_2$ නම් $e^{x_1} > e^{x_2}$	
	5. ඝාතීය ශ්‍රිතය ද දර්ශක නීති තෘප්ත කරන බව ප්‍රකාශ කරයි.	ඉහත (i) (ii) හා (iii) ලක්ෂණ ඇසුරින් e^x ද දර්ශක නීති තෘප්ත කරන බව අපෝහනය කරන්න.	
	6. $y = e^x$ හි ප්‍රස්තාරය අඳියි.	$y = e^x$ හි ප්‍රස්තාරය ඉදිරිපත් කරන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී ප්‍රස්තාරයෙහි හැඩය පමණක් ඉදිරිපත් කිරීම ප්‍රමාණවත් වේ.	
	7. ඝාතීය ශ්‍රිතයේ වසම සහ පරාසය සඳහන් කරයි.	$f(x) = e^x$ නම් $D_f = \mathbb{R}$, $R_f = \mathbb{R}^+$ e^x හි ප්‍රස්තාරය ඇඳ එහි හැඩය පිළිබඳ පැහැදිලි කරන්න. ජනගහන වර්ධනය හා ක්ෂය වීම සම්බන්ධ ප්‍රස්තාරයේ ද හැඩය ඝාතිය ශ්‍රිතයේ හැඩය ගන්නා බව ප්‍රකාශ කරන්න. ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් $e^x, 1-1$ ශ්‍රිතයක් බව ද $\lim_{x\to\infty} e^x = \infty$ $\lim_{x\to\infty} e^{-x} = 0$ බව ද පැහැදිලි කරන්න.	
	8. $y = e^{-x}$ හි ප්‍රස්තාරය අඳියි.	$y = e^{-x}$ හි ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
	9. ප්‍රකෘති ලඝුගණක ශ්‍රිතය අර්ථ දක්වයි.	$x \in \mathbb{R}^+$ වන විට $y = \ln x \Leftrightarrow x = e^y$ ලෙස අර්ථ දැක්වෙන $\ln x$ ට ප්‍රකෘති ලඝු ගණක ශ්‍රිතය යැයි කියනු ලබන බව පහදා දෙන්න. තව ද e^x හා $\ln x$ ප්‍රතිලෝම ශ්‍රිත බව පැහැදිලි කරන්න	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	10. ලඝුගණක ශ්‍රිතයේ වසම හා පරාසය සඳහන් කරයි.	$g(x)=\ln x$ නම් $D_g=\mathbb{R}^+,\ R_g=\mathbb{R}$	
	11. $\ln(x)$ හි ගුණ සඳහන් කරයි.	i. $\ln(xy)=\ln x+\ln y$ ii. $\ln\left(\frac{x}{y}\right)=\ln x-\ln y$ iii. $\ln(x)^p=p\ln(x)$, $x>0, y>0$	
	12. $y=\ln(x)$ හි ප්‍රස්තාරය අඳියි.	$y=\ln x$ හි ප්‍රස්තාරය ඉදිරිපත් කරන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී ප්‍රස්තාරයේ හැඩය පමණක් ඉදිරිපත් කිරීම ප්‍රමාණවත් වේ.	
	13. $a>0$ වන විට අර්ථ දක්වයි.	a^x ශ්‍රිතය $a^x=e^{x\ln a}$ ලෙස අර්ථ දක්වන්න.	
	14. $y=a^x$ හි වසම හා පරාසය සඳහන් කරයි.	$h(x)=a^x$ නම් $D_h=\mathbb{R}, R_h=\mathbb{R}^+$	
	15. ඝාතීය ශ්‍රිතය හා ලඝුගණක ශ්‍රිතය භාවිතයෙන් ගැටළු විසඳයි.	වැල්පොලිය, pH අගය විකිරණශීලි විමෝචකතාව, ජනගහන වර්ධනය වැනි උදාහරණ ගෙන පැහැදිලි කරන්න.	
13.1	1. x, a කරා ළඟා වන විට $f(x)$ පරිමිත සීමාවකට ළඟා වන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.	$x\in\mathbb{R}$ විට, x හි අගය, a නම් තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවකට සමාන නොවී a කරා ලඟා වන විට $f(x)$ හි හැසිරීම සාකච්ඡා කරන්න.	02
	2. ගණිතමය වශයෙන් ශ්‍රිතයක වමත් සීමාව හා දකුණත් සීමාව පැහැදිලි කරයි.	x හි අගය, a ට අඩු අගයන් තුලින් a කරා ආසන්න වන විට x, a කරා වම් පසින් ලඟා වන විට $f(x)$ හි වමත් සීමාව යැයි කියනු ලැබේ. එය $x\to a^-$ ලෙස දක්වන්න. මෙලෙස ම දකුණත් සීමාව හඳුන්වා දී එය $x\to a^+$ ලෙස දක්වන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		$\lim_{x\to a^-} f(x) = \lim_{x\to a^+} f(x) = l \Leftrightarrow$ $\lim_{x\to a} f(x) = l$ බව ඉදිරිපත් කරන්න.	
	3. ශ්‍රිතයක සීමා නොපවතින අවස්ථා වෙන් කර දක්වයි.	$\lim_{x\to a} f(x)$ නොපවතින අවස්ථා පිළිබඳවත් ශ්‍රිතයක ලක්ෂ්‍යයක් කරා ලඟා වීමේ දී සීමාව හා ශ්‍රිතයේ අගය යන දෙකෙහි වෙනසත් උදාහරණ මඟින් (ප්‍රස්තාරික ව) පහදා දෙන්න.	
	4. ශ්‍රිතයක සාන්තත්‍යතාව පරීක්ෂා කරයි.	$x = x_0$ ලක්ෂ්‍යයේ දී සීමාව පවතියි නම් සහ ශ්‍රිතය අර්ථ දැක්වෙයි නම්, එම ලක්ෂ්‍යයේ දී ශ්‍රිතයේ සන්තතික බව පෙන්වා දෙන්න.	
	5. සීමා පිළිබඳ ප්‍රමේය ප්‍රකාශ කරයි.	f හා g යනු $x \to a$ විට සීමා පවතින ශ්‍රිත යැයි ගනිමු. මෙහි a තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවකි. 1. $f(x)=k$, k නියතයක් විට $\lim_{x\to a} f(x) = k$ 2. k නියතයක් විට $\lim_{x\to a} k f(x) = k\lim_{x\to a} f(x)$ 3. $\lim_{x\to a} \left[f(x)+g(x)\right]$ $=\lim_{x\to a} f(x)+\lim_{x\to a} g(x)$ 4. $\lim_{x\to a}\left[f(x)\cdot g(x)\right]=$ $\lim_{x\to a} f(x) \; \lim_{x\to a} g(x)$ 5. $\lim_{x\to a}\left[\dfrac{f(x)}{g(x)}\right]= \dfrac{\lim_{x\to a} f(x)}{\lim_{x\to a} g(x)}$; $\lim_{x\to a} g(x) \neq 0$	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		6. $\lim_{x\to a}\left[f(x)\right]^n = \left[\lim_{x\to 0} f(x)\right]^n$ මෙහි $n \leq 3$ අවස්ථා පමණක් සලකන්න. 7. $\lim_{x\to a}\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x\to a} f(x)}$ $n\in\mathbb{N},\ \lim_{x\to a} f(x)\geq 0$ විට මෙහි $n = 2, 3$ අවස්ථා පමණක් සිසුන්ට ඉදිරිපත් කරන්න. 8. $f(x)$ යනු බහුපද ශ්‍රිතයක් වන විට සියලු $x\in\mathbb{R}$ සඳහා $\lim_{x\to a} f(x) = f(a)$ ඉහත ප්‍රමේයයන් සාධනය අනවශ්‍යයි. ගැටලු විසඳීමේ දී භාවිත කිරීම අවශ්‍ය වේ.	
	6. n යනු ඕනෑම පරිමේය සංඛ්‍යාවක් විට $\lim_{x\to a}\dfrac{x^n - a^n}{x-a} = na^{n-1}$ බව ප්‍රකාශ කරයි.	n යනු ඕනෑම පරිමේය සංඛ්‍යාවක් වන විට $\lim_{x\to a}\dfrac{x^n - a^n}{x-a} = na^{n-1}$ බව ප්‍රකාශ කරන්න. සුදුසු උදාහරණ මගින් ප්‍රතිඵලය සත්‍යාපනය කරන්න. (සාධනය අනවශ්‍යයි.)	
	7. ඉහත සීමාව පිළිබඳ ප්‍රතිඵලය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.	සුදුසු ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
	8. $\lim_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x} = 1$ බව ප්‍රකාශ කරයි.	$\lim_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x} = 1$ (x රේඩියන් වලින් මැන ඇත.) බව ප්‍රකාශ කරන්න. (සාධනය අපේක්ෂා නොකෙරේ.)	
	9. ඉහත ප්‍රතිඵලය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි 10. අනන්ත සීමා හඳුන්වයි.	ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න. $\lim_{x\to 0^+}\dfrac{1}{x} = \infty$ සහ $\lim_{x\to 0^-}\dfrac{1}{x} = -\infty$ බව ප්‍රස්තාරය ඇසුරෙන් ඒත්තු ගන්වන්න. මෙහි දී වසම $\mathbb{R}-\{0\}$ ලෙස ගන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	11. x හි පරිමිත අගයකට වමෙන් හෝ දකුණෙන් ලඟාවන විට $f(x)$ අපරිමිත අගයක් කරා එළඹෙන අවස්ථා ඉදිරිපත් කරයි.	$x \to a^{-}$ විට $f(x) \to \pm\infty$ සහ $x \to a^{+}$ විට $f(x) \to \pm\infty$ වැනි සීමාවන්ට අනන්ත සීමා යැයි කියනු ලබන අතර මේවා එක් අත් සීමා (වමත් හෝ දකුණත්) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මේවා සරල උදාහරණ මගින් ප්‍රස්තාරිකව ඉදිරිපත් කරන්න. උදා: $\frac{1}{x}$	
	12. x අපරිමිත අගයකට එළඹෙන විට $f(x)$ හි සීමාව පවතින හෝ නොපවතින අවස්ථා වෙන් කර දක්වයි.	$\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{p(x)}{q(x)}$ හා $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{p(x)}{q(x)}$ $p(x)$ හි මාත්‍රය n හා $q(x)$ හි මාත්‍රය m වන බහු පද විට, i. $n<m$ ii. $n=m$ iii. $n>m$ අවස්ථා වෙන වෙන ම උදාහරණ ඇසුරින් සාකච්ඡා කරන්න. මේවා අනන්තයේ දී සීමා ලෙස හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න.	
	13. $x \to \pm\infty$ විට $f(x)$ හි සීමාව පරිමිත හෝ අපරිමිත අවස්ථා වෙන් කර දක්වයි.	සුදුසු ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න	
	14. තිරස් සහ සිරස් ස්පර්ශෝන්මුඛ හඳුන්වයි.	තිරස් සහ සිරස් ස්පර්ශෝන්මුඛ මෙහි දී අර්ථ දක්වන්න.	
	15. අපරිමිත සීමා යෙදෙන ගැටලු විසඳයි.	ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
13.2	1. වෘද්ධි සහ වෘද්ධි අනුපාතය අර්ථ දක්වයි.	$y=f(x)$ ද f ශ්‍රිතයේ වසමේ $x=x_0$ ලක්ෂ්‍යයේ දී $y=y_0$ ද යැයි ගනිමු. එවිට, $y_0=f(x_0)$ $x=x_0$ සිට, x හි වෘද්ධියක් හෙවත් කුඩා වෙනස් වීමක් Δx ද ඊට අනුරූප වන y හි වෘද්ධිය Δy ද ලෙස දැක් වූ විට	04

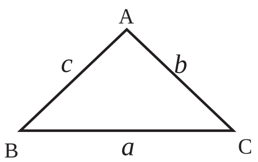
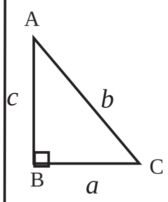
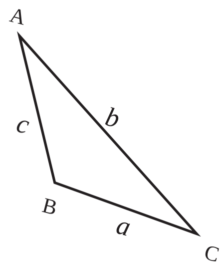
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	2. ශ්‍රිතයක ව්‍යුත්පන්නය පවතින හා නොපවතින අවස්ථා සාකච්ඡා කරයි.	$y_0 + \Delta y = f(x_0 + \Delta x)$ (Δx හා Δy තනි සංකේත මිස Δ ගුණ කිරීම x හෝ Δ ගුණ කිරීම y හෝ නොවන බව පහදා දෙන්න.) එවිට, $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$ වන අතර $\dfrac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ යන්න $x = x_0$ ලක්ෂ්‍යයේ දී වෘද්ධි අනුපාතය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. $\Delta x \to 0$ වන විට ඉහත වෙනස්වීමේ අනුපාතය යම්කිසි පරිමිත සීමාවකට එළඹේ නම් $x = x_0$ ලක්ෂ්‍යයේ දී f ශ්‍රිතය x විෂයයෙන් අවකල්‍ය (අවකලනය කළ හැකි) යයි කියනු ලැබේ. එම පරිමිත සීමාවට $x = x_0$ ලක්ෂ්‍යයේ දී f ශ්‍රිතයේ ව්‍යුත්පන්නය හෝ f ශ්‍රිතයේ අවකලන සංගුණකය යැයි කියනු ලැබේ. එය $f'(x_0)$ හෝ $\left[\dfrac{\mathrm{d}(\mathrm{f}(x)}{\mathrm{d}x}\right]_{x=x_0}$ හෝ $\left(\dfrac{\mathrm{dy}}{\mathrm{d}x}\right)_{x=x_0}$ සංකේත මගින් දැක්වේ. $f'(x_0) = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ වේ. (i) $x = x_0$ අඩංගු විවෘත ප්‍රාන්තරයේ දී f අර්ථ දක්වා නැති විට (ii) $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ සීමාව නොපවතින විට හෝ (iii) $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		පරිමිත නොවන විට හෝ x විෂයයෙන් f ශ්‍රිතයේ ව්‍යුත්පන්නය නොපවතින බව. උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න	
	3. ව්‍යුත්පන්නය ජ්‍යාමිතික ව නිරූපණය කරයි.	$\mathrm{P}(x,y)$ ලක්ෂ්‍යයක දී, ව්‍යුත්පන්නය මගින් එම ලක්ෂ්‍යයේ දී $y=f(x)$ හි ප්‍රස්තාරයට අඳිනු ලබන ස්පර්ශකයේ අනුක්‍රමණය නිරූපණය වන බව පෙන්වා දෙන්න. වෙනස්වීම් සීඝ්‍රතාව ව්‍යුත්පන්නය මගින් ලැබෙන බව ද පෙන්වා දෙන්න.	
	4. ව්‍යුත්පන්න ශ්‍රිතය අර්ථ දක්වයි.	f යනු x හි ශ්‍රිතයක් යයි ගනිමු. යම් කිසි ලක්ෂ්‍යක දී f හි ව්‍යුත්පන්නය වන f' පවතී නම් එවන් සියලුම x අගයන් වසම ලෙස ඇති f' ශ්‍රිතය X f ශ්‍රිතයේ ව්‍යුත්පන්න ශ්‍රිතය වේ. එනම් $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ පරිමිතව පවතින විට එය f ශ්‍රිතයේ ව්‍යුත්පන්න ශ්‍රිතය වේ. එය $\dfrac{d}{dx}f(x)$ හෝ $y=f(x)$ විට $\dfrac{dy}{dx}$ මගින් ව්‍යුත්පන්නය දැක්වේ. $f'(x)=\dfrac{d}{dx}f(x)=\dfrac{dy}{dx}$	
13.3	1. ශ්‍රිතයක් ප්‍රථම මූලධර්මවලින් අවකලනය කරයි.	n නිඛිලයක් වන විට x^n හි අවකලනය ප්‍රමූලධර්මයෙන් සොයන ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.	05

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
13.4	2. ශ්‍රිතයක ව්‍යුත්පන්නය ලියයි.	x^n සහ මූලික ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිතවල ව්‍යුත්පන්න ප්‍රකාශ කරන්න.	04
	3. ඝාතීය ශ්‍රිතයේ ව්‍යුත්පන්නය ලියයි.	$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{dx}}(e^x)=e^x$ බව ප්‍රකාශ කරන්න.	
	4. $\ln(x)$ හි ව්‍යුත්පන්නය අපෝහනය කරයි.	$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{dx}}=(\ln x)=\frac{1}{x};x>0$ බව අපෝහනය කරන්න.	
	5. ව්‍යුත්පන්නය පිළිබඳ මූලික ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරයි.	(i) k නියතයක් විට $f(x)=k$ නම් $f'(x)=0$ (ii) $f(x)=kg(x)$ නම් $f'(x)=kg'(x)$ (iii) $f(x)=g(x)+h(x)$ නම් $f'(x)=g'(x)+h'(x)$ ඉහත ප්‍රමේයයන් සාධනය කර පෙන්වන්න.	
	6. ව්‍යුත්පන්න පිළිබඳ මූලික ප්‍රමේයය භාවිත කර ගැටලු විසඳයි.	ඉහත ප්‍රතිඵල සහ ඉහත ප්‍රමේය භාවිතයෙන් සුදුසු නිදසුන් කිහිපයක් සිසුනට පහදා දී ගැටලු විසඳීමට යොමු කරන්න.	
	ගුණිතයක සහ ලබ්ධියක හා සංයුක්ත ශ්‍රිතයක ව්‍යුත්පන්නය ඇතුළත් ගැටලු විසඳයි.	සාධනයෙන් තොරව පහත ප්‍රතිඵල ඉදිරිපත් කරන්න. y හා v යනු x හි ශ්‍රිතයන් වනවිට $\frac{d}{dx}(uv)=u\frac{dv}{dx}+v\frac{du}{dx}$ $\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right)=\frac{v\left(\frac{du}{dx}\right)-u\left(\frac{dv}{dx}\right)}{v^2}$ ගැටළු සාකච්ඡා කරන්න. අභ්‍යාස දෙන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
13.5	1. දාම නීතිය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.	y යනු u හි ශ්‍රිතයක් ද u යනු හි ශ්‍රිතයක් ද වන විට $\frac{dy}{dx}=\frac{dy}{du}\frac{du}{dx}$ දාම නීතිය හා එහි විස්තීර්ණය ඉදිරිපත් කරන්න. ගැටලු සාකච්ඡා කර අභ්‍යාස දෙන්න.	04
	2. a^x හි ව්‍යුත්පන්නය අපෝහනය කරයි.	$\frac{d}{dx}(a^x)=(\ln a)a^x$ බව අපෝහනය කරන්න.	
10.2	1. වෘත්ත ශ්‍රිත ප්‍රස්තාරික ව නිරූපණය කරයි.	$\sin, \cos, \tan, \cot, \sec, \operatorname{cosec}$ ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර ඉදිරිපත් කරන්න.	06
	2. සංයුත වෘත්ත ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර අඳියි.	$y=k+\sin x$ $y=\sin(x+k)$ $y=\sin kx$ $y=k\sin x,$ $y=a\sin bx$ ආදී ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර ඇඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
10.3	1. සර්වසාම්‍යයක් යන්න පැහැදිලි කරයි.	දී ඇති විචල්‍යයන්ගේ දී ඇති සෑම අගයකට ම පාහේ තෘප්ත වන සමීකරණයක් සර්වසාම්‍යයක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.	06
	2. සමීකරණය සහ සර්වසාම්‍යය අතර වෙනස පැහැදිලි කරයි.	සමීකරණයක් දී ඇති විචල්‍යයන්ගේ සෑම අගයකට ම තෘප්ත වීම අනිවර්ය නොවන බව ප්‍රකාශ කරන්න. උදාහරණ ඇසුරින් පහදා දෙන්න. සටහන: ඕනෑම සමීකරණයක් ප්‍රකාශයකි. එහෙත් ඕනෑම ප්‍රකාශයක් සමීකරණයක් නොවේ.	
	3. පයිතගරස් සර්වසාම්‍ය ලබා ගනියි.	ඕනෑම θ කෝණයක් සඳහා $\cos^2\theta+\sin^2\theta=1$ $1+\tan^2\theta=\sec^2\theta$ $1+\cot^2\theta=\operatorname{cosec}^2\theta$ යන පයිතගරස් සර්වසාම්‍ය ලබා ගන්න.	

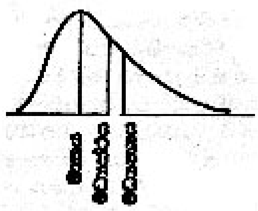
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
10.4	1. ආකලනය සූත්‍ර ගොඩනගයි.	i. $\sin(A+B)=\sin A\cdot\cos B+\cos A\cdot\sin\ B$ බව ලබාගෙන පහත සඳහන් සූත්‍ර අපෝහනය කරන්න. ii. $\cos(A+B)=\cos A\cdot\cos B-\sin A\cdot\sin\ B$ iii. $\sin(A-B)=\sin A\cdot\cos B-\cos A\cdot\sin\ B$ iv. $\cos(A-B)=\cos A\cdot\cos B+\sin A\cdot\sin B$ v. $\tan(A+B)=\dfrac{\tan A+\tan B}{1-\tan A\cdot\tan B}$ vi. $\tan(A-B)=\dfrac{\tan A-\tan B}{1+\tan A\cdot\tan B}$ $\sin C+\sin D=2\sin\dfrac{(C+D)}{2}\cdot\ \cos\dfrac{(C-D)}{2}$ $\sin C-\sin D=2\cos\dfrac{(C+D)}{2}\cdot\ \sin\dfrac{(C-D)}{2}$ $\cos C+\cos D=2\cos\dfrac{(C+D)}{2}\ \cos\dfrac{(C-D)}{2}$ $\cos C-\cos D=-2\sin\dfrac{(C+D)}{2}\ \sin\dfrac{(C-D)}{2}$ or $\cos C-\cos D=2\sin\dfrac{(C+D)}{2}\ \sin\dfrac{(D-C)}{2}$	05
	2. ද්විත්ව කෝණ,ත්‍රිත්ව කෝණ සහ අර්ධ කෝණ සඳහා වූ සූත්‍ර ගොඩනගයි.	$\sin 2A=2\sin A.\cos A$ $\cos 2A=\cos^2 A-\sin^2 A$ $=2\cos^2 A-1$ $=1-2\sin^2 A$	

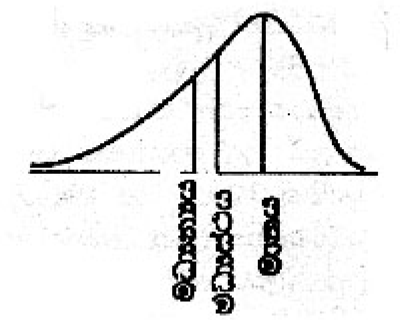
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
10.5	1. ත්‍රිකෝණයක පාද හා කෝණ සුපුරුදු ආකාරයෙන් අංකනය කරයි. 2. ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සයින් නීතිය ප්‍රකාශ කරයි.	$\tan 2A = \frac{2\tan A}{1-\tan^2 A}$ $\sin 3A = 3\sin A - 4\sin^3 A$ $\cos 3A = 4\cos^3 A - 3\cos A$ ඉහත සර්වසාම්‍ය භාවිතයෙන් $\sin\left(\frac{A}{2}\right), \cos\left(\frac{A}{2}\right)$ හා $\tan\left(\frac{A}{2}\right)$ ලබා ගන්න. ත්‍රිකෝණයක කෝණ හා සම්බන්ධ ත්‍රිකෝණමිතික සර්වසාම්‍ය සාධනය කිරීමට ද සිසුන් යොමු කරවන්න. එම කෝණ ABC යනුවෙන් ද එම කෝණවලට සම්මුඛ පාද a,b,c යනුවෙන් ද අංකනය කරනු ලබන බව සඳහන් කරන්න.    ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$ වේ. මෙම නීතිය සුළුකෝණී, මහාකෝණී, ඍජුකෝණී අවස්ථා තුන සඳහාම සත්‍ය බව පෙන්වන්න. (සාධනය අපේක්ෂා නොකෙරේ.)	08

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	3. ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා කෝසයින් නීතිය ප්‍රකාශ කරයි.	ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$, $b^2 = c^2 + a^2 - 2ac\cos B$, $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C$ මෙම නීතිය, සුළුකෝණී, මහාකෝණී, ඍජුකෝණී අවස්ථා තුන සඳහාම සත්‍ය බව පෙන්වන්න. (සාධනය අපේක්ෂා නොකෙරේ.)	
	4. සයින නීතිය සහ කෝසයින නීතිය භාවිතයෙන් ත්‍රිකෝණ සම්බන්ධ ගැටළු විසඳයි.	ප්‍රමාණවත් දත්ත දුන්විට ත්‍රිකෝණයක පාදවල දිග හෝ කෝණවල විශාලත්ව සෙවීම ප්‍රමාණවත් වෙයි.	
11.2	සරල රේඛාවක ආනතිය අනුක්‍රමණය, සහ අක්ෂ මත අන්ඃඛණ්ඩ විස්තර කරයි.	සරල රේඛාවක ආනතිය, අනුක්‍රමණය සහ අක්ෂ මත අන්තඃඛණ්ඩ හඳුන්වා දෙන්න.	02
11.3	1. සරල රේඛාවක සමීකරණයේ විවිධ ආකාර ප්‍රකාශ කරයි.	x අක්ෂයට හා y අක්ෂයට සමාන්තර රේඛා හඳුන්වා දෙන්න. මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන ඕනෑම රේඛාවක සමීකරණය $y = mx$ බව ලබා ගන්න. ලක්ෂ්‍ය - අනුක්‍රමණ ආකාරය වන $y - y_1 = m(x - x_1)$ බව ලබාගන්න. අනුක්‍රමණ - අන්තඃඛණ්ඩ ආකාරය වන $y = mx + c$ බව ලබාගන්න. ද්විලක්ෂ්‍ය ආකාරය වන $y - y_1 = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}(x - x_1)$ ලබා ගන්න. අන්තඃඛණ්ඩ ආකාරය වන $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ බව ලබාගන්න.	05

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	2. සරල රේඛාවක සාධාරණ සමීකරණය ප්‍රකාශ කරයි.	සරල රේඛාවක සමීකරණය සාධාරණ වශයෙන් $ax+by+c=0$ ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න. සාධාරණ සමීකරණයෙන් (i) $a=0$ විට (ii) $b=0$ (iii) $c=0$ විට ලැබෙන සරල රේඛා විස්තර කරන්න.	
11.4	1 .සරල රේඛා දෙකක ඡේදන ලක්ෂ්‍යය නිර්ණය කරයි.	$a_1x+b_1y+c_1=0$ හා $a_2x+b_2y+c_2=0$ රේඛා දෙකේ ඡේදන ලක්ෂ්‍යය එම රේඛා විසඳීමෙන් ලැබෙන බව පෙන්වා දෙන්න.	02
	2. $u+\lambda v=0$ විවරණය කරයි.	$u=0$ හා $v=0$ යනු එකිනෙක ඡේදනය වන සරල රේඛා දෙකක් විට එම රේඛා දෙකේ ඡේදන ලක්ෂ්‍යය හරහා යන ඕනෑම රේඛාවක සමීකරණය $u+\lambda v=0$ බව ලබා ගන්න.	
11.5	රේඛාවකට අනුබද්ධව ලක්ෂ්‍ය දෙකක පිහිටීම නිර්ණය කරයි.	දෙන ලද ලක්ෂ දෙකක්, දෙන ලද රේඛාවක එකම පැත්තේ හෝ ප්‍රතිවිරුද්ධ පැතිවල හෝ පිහිටීම සඳහා $(ax_1+by_1+c)(ax_2+by_2+c) \gtreqless 0$ ලබාගන්න. මෙහිදී ලක්ෂ්‍ය දෙක (x_1, y_1) හා (x_2, y_2) හා රේඛාව $ax+by+c=0$ ලෙස ගන්න.	02
11.6	1. සරල රේඛා දෙකක් අතර කෝණය සොයයි.	දෙන ලද රේඛා $y=m_1x+c_1$ හා $y=m_2x+c_2$ රේඛා අතර සුළු කෝණය ϕ වන විට, $$\tan\phi = \left[\frac{m_1-m_2}{1+m_1m_2}\right]$$ බව පෙන්වා දෙන්න.	10

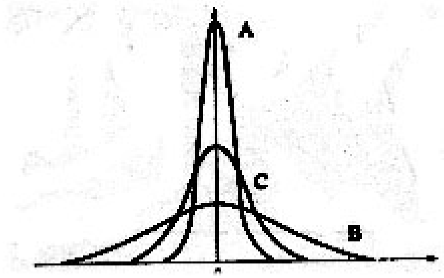
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	2. සමාන්තර රේඛා සහ ලම්බ රේඛා අනුක්‍රමණ ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරයි.	සමාන්තර රේඛාවල අනුක්‍රමණ සමාන බවත් ලම්බ රේඛාවල අනුක්‍රමණවල ගුණිතය -1 බවත් ලබාගන්න.	
11.7	1. සරල රේඛාවක පරාමිතික සමීකරණය ලබා ගනියි.	රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක් සහ අනුක්‍රමණය දී ඇති විට රේඛාව මත ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක පරාමිතික සමීකරණය නිර්ණය කරන ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.	10
	2. දෙන ලද ලක්ෂ්‍යයක සිට රේඛාවකට ඇති ලම්බ දුර නිර්ණය කරයි.	$ax+by+c=0$ සරල රේඛාවට (x_0, y_0) ලක්ෂ්‍යයේ සිට ලම්බ දුර $\dfrac{\lvert ax_0+by_0+c\rvert}{\sqrt{a^2+b^2}}$ බව ද O මූලයේ සිට දුර $\dfrac{\lvert c\rvert}{\sqrt{a^2+b^2}}$ බව ද පෙන්වා දෙන්න.	
	3 සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක ප්‍රතිබිම්බය නිර්ණය කරයි.	සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක ප්‍රතිබිම්බයේ ඛණ්ඩාංක ලබා ගන්නා ආකාරය පෙන්වා දෙන්න. අභ්‍යාස දෙන්න.	
	4. සරල රේඛා දෙකක් අතර කෝණ සමච්ඡේදකවල සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කරයි.	රේඛා දෙක $a_1x+b_1y+c_1=0$ සහ $a_2x+b_2y+c_2=0$ වේ නම් කෝණ සමච්ඡේදකවල සමීකරණ $\dfrac{a_1x+b_1y+c}{\sqrt{a_1^2+b_1^2}} = \pm\dfrac{a_2x+b_2y+c_2}{\sqrt{a_2^2+b_2^2}}$ බව පෙන්වා දෙන්න. අභ්‍යාස දෙන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
3.6	1. කුටික ව්‍යාප්තියක ලක්ෂණ විස්තර කරයි.	සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් මධ්‍යන්‍යයේ සිට සමාන ලෙස දෙපසට බෙදී යන්නේ නම් එය සමමිතික ව්‍යාප්තියක් ලෙස හඳුන්වනු ලබන බව පවසන්න. ව්‍යාප්තිය සමමිතිකතාව කාව මගින් එය කොතෙක් දුරට දුරස්ථ ද යන්න කුටිකතාව ලෙස හඳුන්වනු ලබන බව පවසන්න. කුටික ව්‍යාප්තියක මධ්‍යන්‍යය, මධ්‍යස්ථය හා මාතය සමාන නොවන බව පවසන්න. ධන කුටිකතාව සංඛ්‍යා ව්‍යාප්තියක සුමට වක්‍රයක දකුණු පස වලිගය, වම්පස වලිගයට වඩා දික් වූ විට එය ධන කුටිකතාව සහිත දකුණට කුටික වූ ව්‍යාප්තියක් ලෙස හඳුන්වන බව පවසන්න.  මෙහි දී මාතය හා මධ්‍යස්ථය, මධ්‍යන්‍යයට වඩා අඩුවන බව පවසන්න. මාතය < මධ්‍යස්ථය< මධ්‍යන්‍යය සෘණ කුටිකතාව සංඛ්‍යා ව්‍යාප්තියක සුමට වක්‍රයක වම්පස වලිගය දකුණු පස වලිගයට වඩා දික් වූ විට එය සෘණ කුටික ව්‍යාප්තියක් ලෙස හඳුන්වන බව පවසන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී මාතය හා මධ්‍යස්ථය යන අගයන් මධ්‍යන්‍යයට වඩා විශාල වන බව පවසන්න.	10

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	2. කුටිකතා මිණුම් හඳුනා ගනියි.	 මධ්‍යනාය < මධ්‍යස්ථය< මාතය • ව්‍යාප්තියක කුටිකතාව මැනීම සඳහා භාවිත කරන මිනුම් කුටිකතා මිනුම් ලෙස හඳුන්වනු ලබන බව පවසන්න. • ප්‍රධාන කුටිකතා මිණුම් ලෙස • කාල් පියර්සන් ගේ කුටිකතා සංගුණකය • බෝලේගේ කුටිකතා සංගුණකය • කේලිගේ කුටිකතා සංගුණකය හඳුන්වා දෙන්න. • කාල්පියර්සන්ගේ කුටිකතා සංගුණකය $S_k = \dfrac{\text{මධ්‍යනාය - මාතය}}{\text{සම්මත අපගමනය}}$ $= \dfrac{\bar{x} - M_0}{\sigma}$ මගින් ගණනය කළ හැකි බව පවසන්න. • මාතය අර්ථ නොදැක්වෙන හෝ අනන්‍ය නොවන අවස්ථාවල දී $S_k = \dfrac{3(\text{මධ්‍යනාය - මධ්‍යස්ථය})}{\sigma}$ $= \dfrac{3(\bar{x} - m_d)}{\sigma}$ ලෙස භාවිත කරන බව පවසන්න. මෙහි M_d = මධ්‍යස්ථය වේ. • බොලේගේ කුටිකතා සංගුණකය, ව්‍යාප්තියක චතුර්ථක දන්නාවිට කුටිකතා සංගුණකය මැනීම සඳහා භාවිත කරනු ලබන බව පවසන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන

3.7	1. වක්‍රිමය භාවිතයෙන් ව්‍යාප්තියක හැඩය නිර්ණය කරයි.	බෝලේගේ කුටිකතා සංගුණකය $= S_kQ = \dfrac{Q_3 - 2Q_2 + Q_1}{Q_3 - Q_1}$
		සැ. යු.
		සමහරඅවස්ථාවල $(Q_3 - Q_1)$ වෙනුවට $\dfrac{(Q_3 - Q_1)}{2}$ සලකනු ලබන බව පවසන්න.
		
		• කේලිගේ කුටිකතා සංගුණකය, ව්‍යාප්තියක ප්‍රතිශතක දන්නාවිට භාවිත කළ හැකි බව පවසන්න. කේලිගේ කුටිකතා සංගුණකය, $(S_{kp}) = \dfrac{(P_{90} - 2P_{50} + P_{10})}{(P_{90} - P_{10})}$
		$= \dfrac{(P_{90} - P_{50}) - (P_{50} - P_{10})}{(P_{90} - P_{10})}$
		සැ. යු. සමහර අවස්ථාවලදී $(P_{90} - P_{10})$ වෙනුවට $\frac{1}{2}(P_{90} - P_{10})$ ලෙස යොදන බව පවසන්න.
		
		• වක්‍රිමය ව්‍යාප්තියක මුදුන් වටේ ප්‍රමාණය වක්‍රමය වශයෙන් හඳුන්වනු ලබන බව පවසන්න.
		
		• ව්‍යාප්තියක හැඩය පෙන්නුම් කරන තවත් මිනුමක් ලෙස මෙය හැඳින්විය හැකි බව පවසන්න. ව්‍යාප්තියකට අනුරූප සුමට වක්‍රයේ මුදුනේ උස් පහත් වීමේ මිනුමක් මෙයින් දෙනු ලබන බව පවසන්න.
		  • වක්‍රම ප්‍රභේද
		  • කූට වක්‍රිම
		  • ඵපිට වක්‍රිම
		• සම වක්‍රම ලෙස බෙදෙන බව පවසන්න.
			08

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		• උස් වූ මුදුනක් සහිත වක්‍රයක් කූට වක්‍රමයක් ලෙස ද පැතලි මුදුනක් සහිත වක්‍රයක් එපිට වක්‍රියක් ලෙස ද, ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් සහිත වක්‍රයක් සම වක්‍රිමයක් ලෙස ද හඳුන්වන බව පවසන්න.  • වක්‍රිමයෙහි මිණුම් යම් ව්‍යාප්තියක චතුර්ථක හා ප්‍රතිශතක දන්නා විට ප්‍රතිශතක r වක්‍රිමයේ සංගුණකය k $k = \frac{\frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)}{P_{90} - P_{10}}$ ලෙස දක්වන බව පවසන්න.	
	2. මූල ලක්ෂ්‍යය වටා හා මධ්‍යන්‍යය වටා ඝූර්ණ හඳුන්වයි.	• මූල ලක්ෂ්‍යය වටා ඝූර්ණය $x_1, x_2, \ldots, x_n$ යන n සංඛ්‍යා සමූහයක මූලය වටා වන ඝූර්ණය $\overline{x}^r = \frac{x^r + x_2^r + \ldots + x_n^r}{n}$ $\frac{x_i^r}{n}$ ලෙස අර්ථ දක්වන බව පවසන්න. මෙහි $r = 1, 2, 3$ දක්වා ප්‍රමාණවත්වේ. මේ අනුව මූලය වටා සංඛ්‍යාවන්ගේ පළමුවන ඝූර්ණය ලෙස සමාන්තර මධ්‍යයනය වන $\overline{x}$ ලැබෙන බව පවසන්න. සංඛ්‍යා සමූහයේ	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		මධ්‍යන්‍යය වටා වන ඝූර්ණය නම් $m_r = \sum_{i=1}^{n} \frac{(x_i - \bar{x})^n}{n}$ වන බව පවසන්න. $r = 1,2,3$ අවස්ථා සඳහා ප්‍රමාණවත් වේ. අසමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සඳහා ඉහත ඝූර්ණය $\overline{x}^r = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i^r}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$ $m_r = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i \left(x_i - \overline{x} \right)^r}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$ ලෙසද දක්වන බව පවසන්න.	
4	1. දර්ශකාංක භාවිතයෙන් රාශියක විචලනය පුරෝ-කථනය කරයි.	• ප්‍රතිශතයක් ලෙස ප්‍රකාශ කරන ලද සංඛ්‍යා දෙකක අනුපාතයෙන් දර්ශකයක් නිර්වචනය කළ හැකි බව පවසන්න. උදා⁚ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය ජීවන වියදම් දර්ශකය	15
	2. දර්ශකයක භාවිතය පැහැදිලි කරයි.	දර්ශකයක භාවිතය උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න. උදා ඃ එක් කාලච්ඡේදයකට ජීවන වියදම ඊට පෙර කාලච්ඡේදයේ ජීවන වියදම සමග හෝ දී ඇති කාලච්ඡේදයක දී රටේ එක් ප්‍රදේශයක කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනය වෙනත් ප්‍රදේශයක කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදන සමග සැසඳීමට හැකි බව පවසන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	3. දර්ශකාංක ගොඩනැගීමේ දී මතුවන ගැටලු අනාවරණය කරයි. 4. දර්ශාංක ගොඩනැගීමේ ක්‍රම අර්ථ දක්වයි 5. හරිත දර්ශකාංක පැහැදිලි කරයි.	• දර්ශකාංකය ගොඩනැගීමේ දී මතුවන ගැටළු පහත ආකාරයෙන් පැහැදිලි කර දෙන්න. • ජීවන වියදම් දර්ශකයක් ගොඩනැගීමේ දී එම දර්ශකයට ඇතුළත් කලයුතු භාණ්ඩ තෝරා ගැනීමේ දී ඇතිවන ගැටළු උදා : භාණ්ඩ අතර ඇතිවන වෙනස් ගුණ කලින් වර්ෂයක නොතිබුණ භාණ්ඩ පසු වර්ෂවල ඇතිවිට. • යම්කිසි රාශියක් තෝරාගත් කාල පරිච්ඡේදයක දී තිබූ අගය වර්තමානයේ ඊට අනුරූප කාල පරිච්ඡේදයක දී ගන්නා අගයට දරණ අනුපාතයේ ප්‍රතිශතය ලෙස දර්ශකාංකය හඳුන්වා දෙන්න. • දර්ශකාංක ගොඩ නැගීමේ ක්‍රම පහත ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. • n අහරිත දර්ශකාංක 0 පාද (ආරම්භක), කාලච්ඡේදයක දී භාණ්ඩ සමූහයක මිල ගණන්වල ඓක්‍යය $\sum p_0$ මගින් සහ දී ඇති කාලච්ඡේදයකදී එම භාණ්ඩ සමූහයේ මිල ගණන් වල ඓක්‍යය $\sum p_n$ මගින් නිරූපණය කරන්නේ නම් අහරිත දර්ශකාංකය $\sum p_{n/0} = \dfrac{\sum P_n}{\sum p_0}$ ලෙස අර්ථ දක්වනු ලබන බව ඉදිරිපත් කරන්න. ඉහත දැක්වූ ආකාරයට මිල වෙනුවට ප්‍රමාණය යොදා ගනිමින් සරල සමාහාර ප්‍රමාණ දර්ශකය $\sum Q_{n/0} = \dfrac{\sum Q_n}{\sum Q_0}$ ලෙස අර්ථ දැක්විය හැකි බව ඉදිරිපත් කරන්න. • හරිත දර්ශකාංක පහත දැක්වෙන ලෙස පැහැදලි කරන්න. නොයෙකුත් අරමුණුවලට අදාළව නොයෙකුත් අයිතම් සඳහා දර්ශකාංක	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		ගණනය කෙරෙන බැවින් ඒවාට අදාළ බර යෙදීම සඳහා නිශ්චිතවම භාවිත කළ යුතු ආකාරයක් සඳහන් කිරීම අපහසුය. බර වශයෙන් යෙදිය හැකි ආකාර i. අයිතමවල ප්‍රමාණ ii.. පදනම් කාලාවර්ත මිල iii. පවතින කාලාවර්ත මිල ආදිය බව පවසන්න.	
	6. හරිත සමාහාර මිල දර්ශකය අර්ථ දක්වයි.	• හරිත සමාහාර මිල දර්ශකය පහත ආකාරයට අර්ථ දක්වන්න. හරිත සමාහාර මිල දර්ශකය $= \frac{\sum p_1 w}{\sum p_o w} \text{x} 100$ බව ඉදිරිපත් කරන්න. (i). පදනම් කලාවර්ත ප්‍රමාණය බර වශයෙන් යෙදෙන විට එනම් $w = q_0$ විට මිල දර්ශකය $= \frac{\Sigma p_1 q_0 \text{x} 100}{\sum p_o q_0}$ බව ඉදිරිපත් කරන්න.	
	7. හරිත සමාහාර ප්‍රමාණ දර්ශකය අර්ථ දක්වයි.	• හරිත සමාහාර ප්‍රමාණ දර්ශකය පහත පරිදි අර්ථ දක්වන්න. හරිත සමාහාර ප්‍රමාණ දර්ශකය $= \frac{\sum q_1 w}{\sum q_0 w} \text{x} 100$ ලෙස ඉදිරිපත් කරන්න. (i) පදනම් කාලාවර්ත මිල බර වශයෙන් යොදන විට එනම් $w = \text{P}_0$ විට ප්‍රමාණ දර්ශකය = $\frac{\Sigma q_1 p_0}{\Sigma q_0 p_0} \text{x} 100$ ලෙස ඉදිරිපත් කරන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		• අගය සාපේක්ෂක දර්ශකය පහත පරිදි අර්ථ දක්වන්න. 0 කාලච්ඡේදයක දී භාණ්ඩයක මිල සහ ප්‍රමාණය පිළිවෙලින් P_0 සහ q_0 මඟින් සහ n, දී ඇති කාලච්ඡේදයක දී අනුරූප මිල සහ ප්‍රමාණය n සහ q_n මගින් දක්වයි නම් $V_{n/0} = \frac{p_n q_n}{p_0 q_0}$ ලෙස ඉදිරිපත් කරන්න. • ජීවන අංක දර්ශක හඳුන්වා දෙන්න.	

පාසල පදනම් කරගත් තක්සේරුකරණය - හැඳින්වීම

ඉගෙනුම- ඉගැන්වීම සහ ඇගයීම අධ්‍යාපන ක්‍රියාවලියේ වැදගත් සංරචක තුනක් බවත් ඉගෙනුමෙහි සහ ඉගැන්වීමෙහි ප්‍රගතිය දැනගැනීම පිණිස ඇගයීම යොදා ගතයුතු බවත් සෑම ගුරුවරයකු විසින් ම දත යුතු පැහැදිලි කරුණකි. ඒවා අන්‍යෝන්‍ය බලපෑමෙන් යුතු ව ක්‍රියා කරන බවත් එසේ ම එකිනෙකෙහි සංවර්ධනය කෙරෙහි එම සංරචක බලපාන බවත් ගුරුවරු දනිති. සන්තතික (නිරන්තරයෙන් සිදුවන) ඇගයීම් මූලධර්ම අනුව ඇගයීම සිදුවිය යුත්තේ ඉගෙනීම හා ඉගැන්වීම කෙරෙන අතරතුර දීය. මෙය ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය අරම්භයේ දී හෝ මැද දී හෝ අග දී හෝ යන ඕනෑම අවස්ථාවක දී සිදුවිය හැකි බව තේරුම් ගැනීම ගුරුවරයකුට අවශ්‍ය ය. එලෙස තම සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ප්‍රගතිය ඇගයීමට අපේක්ෂා කරන ගුරුවරයකු ඉගෙනුම ඉගැන්වීම සහ ඇගයිම පිළිබඳ සංවිධානාත්මක සැලැස්මක් යොදාගත යුතුවෙයි.

පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ හුදු විභාග ක්‍රමයක් හෝ පරීක්ෂණ පැවැත්වීමක් හෝ නොවේ. එය හඳුන්වනු ලබන්නේ සිසුන්ගේ ඉගෙනීමත්, ගුරුවරුන්ගේ ඉගැන්වීමත් වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා යොදාගනු ලබන මැදිහත් වීමක් වශයෙනි. මෙය සිසුන්ට සමීප ව සිටිමින් ඔවුන්ගේ ප්‍රබලතා සහ දුබලතා හඳුනාගෙන ඒවාට පිළියම් යොදමින් සිසුන්ගේ උපරිම වර්ධනය ළඟා කර ගැනීමට යොදාගත හැකි වැඩපිළිවෙලකි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් තුළින් අනාවරණ ක්‍රියාවලියකට සිසුන් යොමු කෙරෙන අතර, ගුරුවරයා සිසුන් අතර ගැවසෙමින් ඔවුන් ඉටුකරන කාර්ය නිරීක්ෂණය කරමින් මාර්ගෝපදේශකත්වය සපයමින් කටයුතු කිරිම පාසල් පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී අපේක්ෂා කෙරේ. මෙහි දී ශිෂ්‍යයා නිරතුරු ව ඇගයීමට ලක්විය යුතු අතර, ශිෂ්‍ය හැකියා සංවර්ධනය අපේක්ෂිත අන්දමින් සිදුවන්නේ දැයි ගුරුවරයා විසින් තහවුරු කරනු ලැබිය යුතු වෙයි.

ඉගෙනීම සහ ඉගැන්වීම මගින් සිදුවිය යුත්තේ සිසුන්ට නිසි අත්දැකීම් ලබා දෙමින් ඒවා සිසුන් විසින් නිසි පරිදි අත්පත් කර ගෙන තිබේ දැයි තහවුරු කර ගැනීම ය. ඒ සඳහා නිසි මාර්ගෝපදේශය සැපයීම ය. ඇගයීමේ (තක්සේරු කිරීමේ) යෙදී සිටින ගුරුවරුන්ට තම සිසුන් සඳහා දෙයාකාරයක මාර්ගෝපදේශකත්වය ලබා දිය හැකි ය. එම මාර්ගෝපදේශ පොදුවේ හඳුන්වන්නේ ප්‍රති පෝෂණය (Feed Back) හා ඉදිරි පෝෂණය (Feed Forward) යනුවෙනි. සිසුන්ගේ දුබලතා හා නොහැකියා අනාවරණය කරගත් විට ඔවුන්ගේ ඉගෙනුම් ගැටලු මගහරවා ගැනීමට ප්‍රතිපෝෂණයත් සිසු හැකියා සහ ප්‍රබලතා හඳුනා ගත් විට දක්ෂතා වැඩි දියුණු කිරිමට ඉදිරි පෝෂණයත් ලබා දීම ගුරු කාර්යය වෙයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්නුම් ක්‍රියාවලියේ සාර්ථකත්වය සඳහා පාඨමාලාවේ අරමුණු අතරෙන් කවර අරමුණු කවර මට්ටමින් සාක්ෂාත් කළ හැකි වූයේ දැයි හඳුනා ගැනීම සිසුන්ට අවශ්‍ය වෙයි. ඇගයීම් වැඩපිළිවෙල ඔස්සේ සිසුන් ළඟා කර ගත් ප්‍රවීණතා මට්ටම් නිශ්චය කිරීම මේ අනුව ගුරුවරුන්ගෙන් බලාපොරොත්තු වන අතර සිසුන් හා දෙමව්පියන් ඇතුළු වෙනත් අදාළ පාර්ශවවලට

සිසු ප්‍රගතිය පිළිබඳ තොරතුරු සන්නිවේදනය කිරීමට ගුරුවරුන් යොමුවිය යුතු ය. මේ සඳහා යොදාගත හැකි හොඳම ක්‍රමය වන්නේ සන්තතිකව සිසුන් ඇගයීමට පාත්‍ර කිරීමට ඉඩ ප්‍රස්ථා සලසන පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් ක්‍රමයයි.

යථෝක්ත අරමුණ සහිතව ක්‍රියා කරන ගුරුවරුන් විසින් තම ඉගැන්නුම් ක්‍රියාවලියත් සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියත් වඩාත් කාර්යක්ෂම කිරීම පිණිස වඩා හොඳ කාර්යක්ෂමතාවෙන් යුක්ත ඉගෙනුම්, ඉගැන්නුම් සහ ඇගයීම් ක්‍රම යොදා ගත යුතු වෙයි. මේ සම්බන්ධයෙන් සිසුන්ට සහ ගුරුවරුන්ට යොදා ගත හැකි ප්‍රවේශ පිළිබඳ ප්‍රභේද කිහිපයක් මතු දැක්වෙයි. මේවා බොහෝ කලක සිට ගුරුවරුන් වෙත විභාග දෙපාර්තමේන්තුව විසින් ද ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් ද තොරතුරු සම්පාදනය කරන ලද ක්‍රමවේද වෙයි. එහෙයින් ඒවා සම්බන්ධයෙන් පාසල් පද්ධතියේ ගුරුවරුන් හොඳින් දැනුවත් වී ඇතැයි අපේක්ෂා කෙරේ. එම ප්‍රභේද මෙසේය.

01.	පැවරුම්	02.	ව්‍යාපෘති
03.	සමීක්ෂණ	04.	ගවේෂණ
05.	නිරීක්ෂණ	06.	ප්‍රදර්ශන /ඉදිරිපත් කිරීම
07.	ක්ෂේත්‍ර චාරිකා	08.	කෙටි ලිඛිත පරීක්ෂණ
09.	ව්‍යුහගත රචනා	10.	විවෘත ග්‍රන්ථ පරීක්ෂණ
11.	නිර්මාණාත්මක ක්‍රියාකාරකම්	12.	ශ්‍රවණ පරීක්ෂණ
13.	ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	14.	කථනය
15.	ස්ව නිර්මාණ	16.	කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම්
17.	සංකල්ප සිතියම්	18.	ද්විත්ව සටහන් ජර්නල
19.	බිත්ති පුවත්පත	20.	ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩ සටහන්
21.	ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු පොත්	22.	විවාද
23.	සාකච්ඡා මණ්ඩල	24.	සම්මන්ත්‍රණ
25.	ක්ෂණික කථා	26.	භූමිකා රංගන

හඳුන්වා දී ඇති මෙම ඉගෙනුම්, ඉගැන්නුම් සහ ඇගයීම් ක්‍රම සෑම එකක් ම සෑම විෂයයක් සම්බන්ධයෙන් සෑම විෂයය ඒකකයකට ම යොදා ගත යුතු යැයි අපේක්ෂා නොකෙරෙයි. තම විෂයයට, විෂය ඒකකයට ගැළපෙන ප්‍රභේදයක් තෝරා ගැනීමට ගුරුවරුන් දැනුවත් විය යුතුය; වග බලා ගත යුතුය.

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහවල ගුරුවරුන්ට තම සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ප්‍රගතිය තක්සේරු කිරීම සඳහා යොදාගත හැකි ඉගෙනුම් - ඉගැන්නුම් හා ඇගයීම් ප්‍රභේද පිළිබඳ සඳහනක් තිබේ. ඒවා ගුරුවරුන් විසින් සුදුසු පරිදි තම පන්තියේ සිසුන්ගේ ප්‍රගතිය තක්සේරු කිරීම පිණිස යොදාගත යුතු වෙයි. ඒවා භාවිත නොකොට මග හැරීම සිසුන්ට තම ශාස්ත්‍රීය හැකියා මෙන්ම ආවේදනික ගති ලක්ෂණත් මනෝචාලක දක්ෂතාත් පිළිබඳ වර්ධනයක් ළගා කර ගැනීමත් ප්‍රදර්ශනය කිරීමත් පිළිබඳ අඩුපාඩු ඇති කරවයි.

12 වන ශ්‍රේණිය, පළමු වාරය - ඇගයීම් උපකරණය 1 (ගණිතය 1)

01. නිපුණතාව : 01 තාත්ත්වික සංඛ්‍යා පද්ධතිය විශ්ලේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම : 1.1 තාත්ත්වික සංඛ්‍යා පද්ධතිය වර්ගීකරණය කරයි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : සංඛ්‍යා කුලක හඳුනා ගනිමු. යන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. කාලය : මිනිත්තු 80 යි.

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

i. ඇමුණුම 1 ට ඇතුළත් සංඛ්‍යා විකාශය පිළිබඳ කියවීම් පත්‍රිකාවේ පිටපත්

ii. ඇමුණුම 2 ට ඇතුළත් උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත්

iii. ඇමුණුම 3 හි දැක්වෙන ගැටලු සටහනේ පිටපත්

iv. ඩිමයි කොළ සහ මාකර් පෑන් සපයාගන්න.

පියවර 1 :

i. පන්තිය කණ්ඩායම් හතරකට වෙන් කරන්න.

ii. එක් එක් කණ්ඩායමට සංඛ්‍යා විකාශය පිළිබඳ කියවීම් පත්‍රිකාවේ, කාර්ය පත්‍රිකාවේ සහ ගැටලු සටහනේ පිටපත බැගින් ලබාදෙන්න.

iii. කුඩා කණ්ඩායම් කාර්යයෙහි යෙදීමට සලස්වන්න.

iv. සමස්ත කණ්ඩායම් ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා සූදානම් කරවන්න.

v. අනාවරණය කරගත් තොරතුරු පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.

05. තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක

1. තාත්ත්වික සංඛ්‍යා පද්ධතියේ විකාශය පැහැදිලි කිරීම
2. එදිනෙදා ජීවිතයේ කටයුතු සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා විවිධ සංඛ්‍යා වර්ග අවශ්‍ය වන බව පිළිගැනීම.
3. දෙන ලද තාත්ත්වික සංඛ්‍යාව අයත්වන කුලක වෙන්කර දැක්වීම.
4. ඉදිරිපත්වන නව අදහස් සහ අර්ථකථන විචාරශීලී ව සලකා බැලීම.
5. කියවීම් ද්‍රව්‍ය පරිශීලනය කරමින් කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම් සාර්ථකත්වයට දායක වීම.

ඇමුණුම 1

සංඛ්‍යා විකාශය

වර්තමානයේ අප විසින් භාවිත කරනු ලබන සංඛ්‍යාංක ක්‍රමය ඉන්දියාවේ විකාශ වූවක් බවට සාක්ෂි ඇත. මෙම සංඛ්‍යා ගණන් කිරීමට පමණක් සීමා විය. ප්‍රාග් ඓතිහාසික යුගයේ මුල් භාගයේ දී හුදකලාව වර්ධනය වෙමින් පැවති විවිධ ශිෂ්ටාචාර තුළ ද ගණන් කිරීමේ උවමනාව මතුවීම එහි අවශ්‍යතාව පිළිබඳ පැහැදිලි සාක්ෂියකි. මූලාරම්භයේ දී සංඛ්‍යාවන් සටහන්කර ගත්තේ එකට එක අනුරූපතාවයෙනි. එක් එක් ද්‍රව්‍ය සඳහා ගල් කැටයක් හෝ කෝටු කැබැල්ලක් වැන්නක් බැගින් වෙන් කිරීමෙන් හෝ එවැනි ක්‍රමයකින් සංඛ්‍යාව නිශ්චය කරගන්නා ලදී. පසු කලෙක අත්ලේ ඇඟිලි මේ සඳහා යොදාගන්නා ලදී. (සංඛ්‍යා සඳහා දහයේ පාදය ඇතිවීමට ද හේතු වූයේ මේ යැයි සිතිය හැකි ය.) තවත් කල් ගතවෙද්දී "මුවන් හය දෙනා" හෝ "ඊතලය" වැනි මූර්ත සංකල්ප ඇසුරෙන් "හය" වැනි අමූර්ත සංකල්ප බිහි විය.

මිනිසා ගල් යුගයෙන් ගොවි යුගයටත් ගොවි යුගයෙන් පසු ඒ හා සමග වෙළඳ යුගයටත් එළඹීමත් සමග සංඛ්‍යා පිළිබඳ අවශ්‍යතාව වැඩි වැඩියෙන් දැනෙන්නට විය. ඒ නිසා ගණන් කිරීම හා ප්‍රතිඵල සටහන් කර තබා ගැනීම අවශ්‍ය විය. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස අප භාවිත කරනු ලබන $\{1,2,3,4\ldots\}$ මගින් දැක්වෙන ගණන් කිරීමේ සංඛ්‍යා කුලකය බිහිවිය. ආසන්න වශයෙන් ක්‍රි. පූ. 700 වන තෙක් "ශූන්‍ය" භාවිත නොවී ය. ශූන්‍ය, මුලින් ම ස්ථානීය අගය භාවිත කිරීම සඳහා ගැනිණි. නිදර්ශනය ලෙස 43 හා 403 යන සංඛ්‍යා වෙනස් ව දැක්වීමට ශූන්‍යය උපයෝගීකර ගත හැකි ය. පසු කලක දී ශූන්‍ය, ප්‍රකෘති සංඛ්‍යා කුලකයට ඇතුළත් කරන ලදී. ගණින සංඛ්‍යා කුලකය හා "ශූන්‍ය" අඩංගු වන කුලකය ප්‍රකෘති සංඛ්‍යා කුලකය ලෙස අද හඳුන්වනු ලැබේ. ප්‍රකෘති සංඛ්‍යා කුලකය දක්වා ගණින සංඛ්‍යා කුලකය විස්තීරණය වීමට හේතු වූයේ යැයි සිතිය හැක්කේ මිනිසා විවිධ මිනුම් භාවිත කිරීමත් සමග ය. මිනුමක් එකේ සිට දෙකට ද දෙකේ සිට තුනට ද තුනේ සිට හතරට ද ආදී වශයෙන් ගත හැකි වුව ද එකට ආරම්භයක් ලෙස සංඛ්‍යාවක් නොතිබීම එකල මිනිසා මුහුණ දුන් ගැටලුවක් විය. මේ සඳහා සුදුසු ම සංඛ්‍යාව ලෙස "ශූන්‍ය" ගැනීම එක් අතකින් අහම්බෙන් සිදුවූවක් ලෙස සැලකිය නො හැකි ය.

හවුලේ වගා කිරීම හෝ දඩයම් කිරීම වැනි අවස්ථාවල දී ලැබෙන ඵලදාව යෙදූ ශ්‍රමයට හා ප්‍රාග්ධනයට සමානුපාතිකව බෙදා ගැනීම වැනි අවස්ථාවල දී හා සංඛ්‍යාවල අවශ්‍යතාව ද මතුවීම නිසා ප්‍රකෘති සංඛ්‍යා කුලකයට සීමා වූ සංඛ්‍යා සංකල්පය භාග සංඛ්‍යා ද අන්තර්ගත වන පරිදි පුළුල් විය.

ගෙදරකින් වී මලු 10 ක් ණයට ඉල්ලාගෙන නැවත ගෙනත් දුන්නේ වී මලු 8 නම් "වී මලු 2 ක් ණයයි", "දුන්නාට වඩා වී මලු 2ක් අඩුයි" වැනි ප්‍රකාශ සමග සංඛ්‍යා සමූහයට සෘණ සංඛ්‍යා ද එකතු විය. ප්‍රකෘති සඛ්‍යා කුලකයට සෘණ පූර්ණ සංඛ්‍යා එකතුවීමෙන් නිඛිල සංඛ්‍යා කුලකය ද නිඛිල කුලකයට ධන හෝ සෘණ සියලු ම සාමාන්‍ය භාග ද එක්කළ විට ලැබෙන කුලකය පරිමේය සඛ්‍යා කුලකය ලෙස ද හැඳින්වේ. නිඛිල කුලකය $\mathbb{Z}$ මගින් දැක්වෙන අතර $\mathbb{Z}=\{\ldots,-3,-2,-1,0,1,2,\ldots\}$ ද පරිමේය සංඛ්‍යා කුලකය $\mathbb{Q}$ මගින් ද දැක්වෙන අතර

$$\mathbb{Q}=\left\{x, x=\frac{p}{q}, p,q\in\mathbb{Z}, q\neq 0\right\}$$ ද වේ.

අතීතයේ විසූ ගණිතඥයන් බොහෝ විට භෞතික විද්‍යාඥයින් මෙන් ම ඉංජිනේරුවන් ද විය. විශේෂයෙන් ගෘහ නිර්මාණ ශිල්පීන් හෝ වාරිමාර්ග ශිල්පීන් විය. එවැනි ශිල්පීන්ට තම ගණනයන් කිරීම සඳහා $\sqrt{2}, \sqrt{7}, 5^{\frac{1}{3}}, \pi$ වැනි සංඛ්‍යා අවශ්‍ය විය. ඕනෑ ම සංඛ්‍යාවක් නිඛිල මඟින් විස්තර කළ හැකි යැයි එවකට සිටි විද්වතුන් අතර වූ පොදු පිළිගැනීම විය. පයිතගරස් හා ඔහුගේ අනුගාමිකයෝ දැඩි ලෙස පූර්ණ සංඛ්‍යා පිළිබඳ විශ්වාසයන් ඇතිකරගෙන සිටියෝ ය. ඔවුන් $\sqrt{2}$ පරිමේය සංඛ්‍යාවක් බව පෙන්වීමට ගන්නා ලද සෑම උත්සාහයක් ම ප්‍රතිඵල රහිත විය. එහෙත් කාලයගේ ඇවෑමෙන් දහනව වැනි ශත වර්ෂයේ මුල් භාගයේ දී $\sqrt{2}$ පරිමේය සංඛ්‍යාවක් නොවන බව විධිමත් ලෙස සාධනය කර පෙන්වන ලදී.

මෙම තාත්ත්වික සංඛ්‍යා, පරිමේය සංඛ්‍යා හා අපරිමේය සංඛ්‍යා වශයෙන් කුලක දෙකකට විභේදනය වන බව පෙන්වා ඇත. තාත්ත්විත සංඛ්‍යා කුලකය $\mathbb{R}$ ලෙස ද තාත්ත්වික සංඛ්‍යා කුලකය සර්වත්‍ර කුලකය ලෙස ගත් විට, අපරිමේය සංඛ්‍යා කුලකය $\mathbb{Q}'$ ලෙස ද දක්වනු ලැබේ.

සටහන : සුපුරුදු අංකන

$\mathbb{N}$ = ප්‍රකෘති සංඛ්‍යා කුලකය

$\mathbb{Z}$ නිඛිල කුලකය

$\mathbb{Q}$ පරිමේය සංඛ්‍යා කුලකය

$\mathbb{R}$ තාත්ත්වික සංඛ්‍යා කුලකය

$\mathbb{R}^+$ ධන තාත්ත්වික සංඛ්‍යා කුලකය

$\mathbb{Z}^-$ සෘණ නිඛිල කුලකය

$\mathbb{X}$ කුලකයක උපකුලක පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

$\mathbb{X}^+$ ධන සංඛ්‍යා ඇතුළත් X කුලකය

$\mathbb{X}^-$ සෘණ සංඛ්‍යා ඇතුළත් X කුලකය

$\mathbb{X}_0$ ශුන්‍ය අයත් X කුලකය

කාර්ය පත්‍රිකාව

ඔබට සපයා ඇති කියවීම් පත්‍රිකාව හොඳින් කියවා බලා පහත සඳහන් කුලක හතරෙන් ඔබේ කණ්ඩායමට ලැබෙන සංඛ්‍යා කුලකය යොදා ගනිමින් අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

- 1 කණ්ඩායම : ප්‍රකෘති සංඛ්‍යා
- 2 කණ්ඩායම : නිඛිල
- 3 කණ්ඩායම : පරිමේය සංඛ්‍යා
- 4 කණ්ඩායම : අපරිමේය සංඛ්‍යා
- සංඛ්‍යා කුලකය බිහිවීමට පසුබිම් වූ සාධක මොනවා ද?
- සංඛ්‍යා කුලකයට ඇතුළත් සංඛ්‍යාවල ස්වභාවය කුමක් ද?
- කුලකය සඳහා යොදා ගන්නා සංකේතය කුමක් ද?
- සංඛ්‍යා කුලකය, කුලක අංකනයෙන් දක්වන්නේ කෙසේ ද?
- පහත සඳහන් කුලක අතුරින් ඔබ කණ්ඩායමට අයත් සංඛ්‍යා කුලකයේ උපකුලක වන කුලක මොනවා ද?

  $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Z}^+, \mathbb{Z}^-, \mathbb{Z}_0^-, \mathbb{Q}, \mathbb{Q}^+, \mathbb{Q}^-, \mathbb{Q}_0^+, \mathbb{Q}_0^-, \mathbb{R}, \mathbb{R}^+, \mathbb{R}^-, \mathbb{R}_0^+, \mathbb{R}_0^-$

ගැටලු සටහන

1. තාත්ත්වික සංඛ්‍යා කුලකයේ ඇති සංඛ්‍යා අතරින් පරිමේය සංඛ්‍යා හැර ඉතිරි සංඛ්‍යාවලින් සමන්විත කුලකය කුමක් ද?
2. $\mathrm{D} = \{x : x = y^2, y \in \mathbb{R}\}$ නම් D අයත් කුලකයේ සම්මත අංකනය කුමක් ද?
3. $\mathrm{E} = \{x : x = y^3, y \in \mathbb{R}\}$ නම් E අයත් කුලකයේ සම්මත අංකනය කුමක් ද?
4. $\mathbb{R}$ වලින් E ට අයත් අවයව ඉවත් කළ විට ලැබෙන කුලකය කුමක් ද?

12 වන ශ්‍රේණිය, පළමු වාරය - ඇගයීම් උපකරණය 2 (ගණිතය 1)

01. නිපුණතාව : 02 කුලක වීජීය හසුරුවයි.

නිපුණතා මට්ටම : 2.1 ගැටලු විසඳීම සඳහා කුලක පිළිබඳ මූලික ගණිත කර්ම යොදා ගනියි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : කුලක වීජයේ ගණිත කර්ම උගනිමු. යන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම

03. කාලය : මිනිත්තු 60 යි.

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

i. ඇමුණුම 1 හි දැක්වෙන කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත්

ii. ඩිමයි කොළ සහ මාකර් පෑන් සපයාගන්න.

පියවර 1 :

i. සිසුන් කණ්ඩායම් තුනකට වෙන් කර ඒවා A, B සහ C ලෙස නම් කරන්න.

ii. කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් සෑම කණ්ඩායමකටම ලබා දෙන්න.

iii. දී ඇති උපදෙස් අනුව ක්‍රියාවෙහි නිරතවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

iv. කණ්ඩායම් අනාවරණයන් පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.

තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක

1. කුලකයක බලකුලකය සහ කුලක ගණිත කර්ම විස්තර කිරීම
2. කුලක කර්ම යොදා නව කුලකයක් බිහිකළ හැකිබව පිළිගැනීම
3. කුලක පිළිබඳ මූලික ප්‍රතිඵල ව්‍යුත්පන්න කිරීම
4. සමාජයීය අවශ්‍යතාවයන්ට ගැලපෙන පරිදි කාර්යක්ෂම සන්නිවේදනයට එළඹීම
5. අදහස් ඉදිරිපත් කරමින් කණ්ඩායම් සාකච්ඡාව පෝෂණය කිරීම.

ඇමුණුම 1

කාර්ය පත්‍රිකාව

- පහත දී ඇති කුලක කිහිපය සලකා බලන්න.
- ඒවා භාවිත කර ඔබ කණ්ඩායමට අදාල ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- කණ්ඩායම් අනාවරණයන් පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම්වන්න.

$\varepsilon = \{a, b, c, d, e\}$

$P = \{a, b, c\}$

$Q = \{b, c, e\}$

A කණ්ඩායම සඳහා

i. P හි සියලු ම උපකුලක ලියන්න.

ii. P හි සියලු ම උපකුලකවලින් සමන්විත කුලකය ලියා දක්වන්න. එහි අවයව ගණන කොපමණ ද?

iii. එම අවයව සංඛ්‍යාව 2 හි කිසියම් බලයක් ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි ද? එසේ නම් එය ලියා දක්වන්න.

B කණ්ඩායම සඳහා

i. ε හි අඩංගු එහෙත් P හි අඩංගු නොවන අවයව අඩංගු කුලකය ලියන්න.

ii. P හි සියලු ම උපකුලකවලින් සමන්විත කුලකය ලියා දක්වන්න. එහි අවයව ගණන කොපමණ ද?

iii. P සහ Q කුලක දෙකට ම අයත් අවයව අඩංගු කුලකය ලියන්න. එය D ලෙස නම් කරන්න.

iv. n(P), n(Q) සහ n(D) සොයන්න.

C කණ්ඩායම සඳහා

i. P හි අඩංගු වන්නාවූ ද Q හි අඩංගු නොවන්නාවූ ද අවයව සියල්ලෙන් සමන්විත කුලකය ලියන්න. එය R ලෙස නම් කරන්න.

ii. Q හි අඩංගු වන්නාවූ ද P හි අඩංගු නොවන්නාවූ ද අවයව සියල්ලෙන් සමන්විත කුලකය ලියන්න. එය S ලෙස නම් කරන්න.

iii. P සහ Q කුලක දෙකට ම අයත් අවයවවලින් සමන්විත කුලකය ලියන්න. එය E ලෙස නම් කරන්න.

iv. n(P), n(Q) සහ n(E) සොයන්න.

12 වන ශ්‍රේණිය, පළමු වාරය - ඇගයීම් උපකරණය 3 (ගණිතය 1)

01. නිපුණතාව : 02. කුලක වීජීය හසුරුවයි.

නිපුණතා මට්ටම : 2.2. ගැටලු විසඳීම සඳහා කුලක වීජීය භාවිත කරයි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : කුලක ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමේ කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. කාලය : මිනිත්තු 80 යි.

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

i. ඇමුණුම 1 හි දැක්වෙන කුලක නියම අඩංගු පෝස්ටරය

ii. ඇමුණුම 2 හි දැක්වෙන කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත්

iii. ඩිමයි කඩදාසි සහ මාකර් පෑන් සපයාගන්න.

පියවර 1 :

i. පන්තිය කණ්ඩායම් හතරකට බෙදන්න.

ii. පෝස්ටරය නිරීක්ෂණය කිරීමට සලස්වන්න.

iii. උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් කණ්ඩායම්වලට සපයන්න.

iv. කණ්ඩායම් අදාළ කාර්යයෙහි නිරත කරවන්න.

v. අනාවරණය කරගත් තොරතුරු පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.

05. තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක

1. කුලක පිළිබඳ මූලික නියම නම් කිරීම.
2. ගැටලු අවස්ථා සඳහා නියම, ශික්ෂණයෙන් යුතු ව යොදාගත යුතු බව පිළිගැනීම.
3. දෙන ලද කුලක පිළිබඳ ගැටලුවක්, නියම උපයෝගී කර ගනිමින් විසඳීම.
4. නීති පිළිපදිමින් ජීවන රටාවක් ගොඩනැගීම.
5. අදහස් ඉදිරිපත් කරමින් කණ්ඩායම් සාකච්ඡාව පෝෂණය කිරීම.

පොස්ටරය

කුලක වීජීය පිළිබඳ නියම

තදේවභාවී නියමය

$$A \cup A = A \ , \ A \cap A = A$$

සංඝටන නියමය

$$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C) \ , \ (A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

න්‍යාදේශ්‍ය නියමය

$$A \cup B = B \cup A \ , \ A \cap B = B \cap A$$

විඝටන නියමය

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C), \quad A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

සර්වසාම්‍ය නියමය

$$A \cup \phi = A, \ A \cap \varepsilon = A$$
$$A \cup \varepsilon = \varepsilon \ , \ A \cap \phi = \phi$$

අනුපූරක නියමය

$$A \cup A' = \varepsilon \ , \ A \cap A' = \phi$$
$$(A')' = A \ , \quad \varepsilon' = \phi, \ \phi' = \varepsilon$$

ද මෝගන් නියමය

$$(A \cup A)' = A' \cap B', \ (A \cap B)' = A' \cup B'$$

කාර්ය පත්‍රිකාව

- පන්තියේ ප්‍රදර්ශනය කර ඇති පෝස්ටරයේ ඇතුළත් නියමයන් ඇසුරින් ඔබට අදාළ කාර්යයන්හි නිරතවන්න.
- A කොටසේ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ තිත් ඉරි මත අදාල නියම සඳහන් කරන්න.
- B කොටසේ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ තිත් ඉරි මත සුදුසු පරිදි ප්‍රකාශය සඳහන් කරන්න.
- C කොටසේ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ අභ්‍යාස විසඳන්න.
- ඔබගේ සියලු ම සාධන ඩිමයි කඩදාසිවල පිටපත් කරන්න.

කණ්ඩායම 1

A කොටස : $(B\cup C)\cap A = (B\cap A)\cup(C\cap A)$ බව සාධනය කරන්න.

ප්‍රකාශය	හේතුව
$(B\cup C)\cap A = A\cap(B\cup C)$	....
$= (A\cap B)\cup(A\cap C)$	....
$= (B\cap A)\cup(C\cap A)$	....

B කොටස : $(A\cap B)\cup(A\cap B') = A$ බව සාධනය කරන්න.

ප්‍රකාශය	හේතුව
$(A\cap B)\cup(A\cap B') =$	විසටන නියමය
=	අනුපූරක නියමය
= A	සර්ව සාම්‍ය නියමය

C කොටස : '$x\cap y = x$ නම් හා නම් ම පමණක් $x\subseteq y$ වේ' යන කරුණ උපයෝගී කර ගනිමින් $A\cup B = \varepsilon$ නම් එවිට" $A'\subseteq B$ බව පෙන්වන්න.

කණ්ඩායම 2

A කොටස : $(A\cap B)\cup(A\cap B') = A$ බව සාධනය කරන්න.

ප්‍රකාශය	හේතුව
$(A\cap B)\cup(A\cap B') = A\cap(B\cup B')$	....
$= A\cap\varepsilon$	....
= A	....

B කොටස : $(B\cup C)\cap A = (B\cap A)\cup(C\cap A)$ බව සාධනය කරන්න.

ප්‍රකාශය	හේතුව
$(B\cup C)\cap A =$	න්‍යාදේශ්‍ය නියමය
=	විසටන නියමය
=	න්‍යාදේශ්‍ය නියමය

C කොටස : $x-y=x\cap y'$ යන ප්‍රතිඵලය භාවිත කරමින් $A\cap(B-A)=\phi$ බව පෙන්වන්න.

කණ්ඩායම 3

A කොටස : $(B\cap C)\cup A=(B\cup A)\cap(C\cup A)$ බව සාධනය කරන්න.

ප්‍රකාශය	හේතුව
$(B\cap C)\cup A = A\cup(B\cap C)$	....
$= (A\cup B)\cap(A\cup C)$	....
$= (B\cup A)\cap(C\cup A)$	....

B කොටස : $A\cap(B\cap A')=\phi$ බව සාධනය කරන්න.

ප්‍රකාශය	හේතුව
$A\cap(B\cap A')$ = ...	න්‍යාදේශ්‍ය නියමය
=	සංසටන නියමය
=	සර්වසාම්‍ය නියමය
=	සර්වසාම්‍ය නියමය

C කොටස : $x-y=x\cap y'$ ප්‍රතිඵලය භාවිත කරමින් $A-(A-B)=A\cap B$ බව පෙන්වන්න.

කණ්ඩායම 4

A කොටස : $A\cap(B\cap A')=\phi$ බව සාධනය කරන්න.

ප්‍රකාශය	හේතුව
$A\cap(B\cap A') = (B\cap A')\cap A$	....
$= B\cap(A'\cap A)$	....
$= B\cap\phi$	....
$= \phi$	....

B කොටස : $(B\cap C)\cup A = (B\cup A)\cap(C\cup A)$ බව සාධනය කරන්න.

ප්‍රකාශය	හේතුව
$(B\cap C)\cup A =$	න්‍යාදේශ්‍ය නියමය
=	විසටන නියමය
=	න්‍යාදේශ්‍ය නියමය

C කොටස : '$x\cap y = x$ නම් හා නම් ම පමණක් $x\subseteq y$ වේ' යන කරුණ උපයෝගි කර ගනිමින් $A\subseteq B$ සහ $B\subseteq C$ නම් $A\subseteq C$ බව පෙන්වන්න.

12 වන ශ්‍රේණිය, දෙවන වාරය - ඇගයීම් උපකරණය 1 (ගණිතය **II**)

01. නිපුණතාව : 0 3 සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක හැසිරීම විවරණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම : 3.1 කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුමක් ලෙස මධ්‍යන්‍යය විශ්ලේෂණය කරයි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : සංඛ්‍යා ව්‍යාප්තියක මධ්‍යක සොයමු. යන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. කාලය : මිනිත්තු 150 යි.

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

i. ඇමුණුම 1 හි අඩංගු කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත්

ii. ඩිමයි කොළ සහ මාකර් පෑන් සපයාගන්න.

පියවර 1 :

i. සිසුන් කණ්ඩායම් හතරකට බෙදා ඒවා A, B, C, D ලෙස නම් කරන්න.

ii. කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් සෑම කණ්ඩායමකට ම ලබාදෙන්න.

iii. දී ඇති උපදෙස් අනුව සිසුන් කාර්යයෙහි යොදවන්න.

iv. කණ්ඩායම් අනාවරණයන් ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරන්න.

තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක

1. සංඛ්‍යා ව්‍යාප්තියක විවිධ මධ්‍යක සොයන අයුරු ප්‍රකාශ කිරීම.
2. යම් ව්‍යාප්තියක් විවරණය කිරීම සඳහා උචිත මධ්‍යන්‍යයක් තෝරාගත යුතු බව පිළිගැනීම.
3. උචිත මධ්‍යක කාර්යක්ෂම ව ගණනය කිරීම.
4. තීරණ ගැනීමේ දී විකල්ප ක්‍රම අතුරින් වඩාත්ම සුදුසු ම ක්‍රමය භාවිත කිරීම.
5. වඩාත් ම කාර්යක්ෂම ක්‍රමය තෝරාගනිමින් වැඩ පහසු කරගැනීම.

කාර්ය පත්‍රිකාව

- ඔබ කණ්ඩායමට අයත් ගැටලුව තෝරාගන්න.
- දී ඇති උපදෙස් පිළිපදිමින් කාර්යයේ නිරතවන්න.
- ඔබේ අනාවරණ පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

A කණ්ඩායම සඳහා

36-40 පන්ති ප්‍රාන්තරයේ මධ්‍ය අගය උපකල්පිත මධ්‍යන්‍යය ලෙස ගෙන පහත වගුවේ හිස්තැන් පුරවන්න.

පන්ති ප්‍රාන්තරය	සංඛ්‍යාතය f	මධ්‍ය අගය	$d_i = (x_i - A)$	$f_i d_i$
21 - 25	3	23	-15	-45
26 - 30	7	28	-10	-70
31 - 35	10	....	....	....
36 - 40	13	....	....	....
41 - 45	11	....	....	....
46 - 50	6	....	....	....

$\sum_{i=1}^{n} f_i = \ldots\ldots$ $\qquad\qquad$ $\sum_{i=1}^{n} f_i d_i = \ldots\ldots$

$$\bar{x} = A + \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i d_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$$ යන සූත්‍රය ඇසුරෙන් මධ්‍යන්‍යය සොයන්න.

පන්ති ප්‍රාන්තරය	සංඛ්‍යාතය f	මධ්‍ය අගය	$u_i = \frac{x_i - A}{c}$	$f_i u_i$
21 - 25	3	....	-3	- 9
26 - 30	7	....	-2	-14
31 - 35	10	....	....	....
36 - 40	13	....	....	....
41 - 45	11	....	....	....
46 - 50	6	....	....	....

$\sum_{i=1}^{n} f_i =$ .... $\qquad \sum_{i=1}^{n} f_i u_i =$ ....

$$\bar{x} = A + c\,\frac{\sum_{i=1}^{n} f_i u_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$$ යන සූත්‍රය ඇසුරෙන් මධ්‍යන්‍යය සොයන්න.

- මධ්‍යන්‍යය සෙවීමේ දී ගණනය කිරීම වඩා පහසු වන්නේ කවර සූත්‍රය භාවිතයෙන් ද?

B කණ්ඩායම සඳහා

රසඥ තනතුරක් සඳහා පවත්වන ලද ලිඛිත සහ සම්මුඛ පරීක්ෂණයකට පෙනී සිටි අපේක්ෂකයින් තිදෙනකු එක් එක් විෂය සඳහා ලබාගන්නා ලකුණු ප්‍රමාණ පහත දැක්වේ.

අයදුම්කරු	රසායන විද්‍යාව	සාමාන්‍ය දැනීම	බාහිර ක්‍රියාකාරකම්	මුලු ලකුණු	සාමාන්‍යය
P	35	70	95	200	
Q	55	70	60	185	
R	60	50	80	190	

I ඉහත වගුවට අනුව ඔබ දැනට ඉගෙන ගෙන ඇති විෂය කරුණු භාවිතයෙන් රසඥ තනතුර සඳහා සුදුසු තැනැත්තා කවුදැයි නිගමනය කරන්න.

II රසඥ තනතුර සඳහා සම්මුඛ පරීක්ෂණ මණ්ඩලය විසින් පහත ආකාරයට බර තැබීම් යෝජනා කර ඇත. එය මෙසේ ය. රසායන විද්‍යාව, සාමාන්‍ය බුද්ධිය සහ බාහිර ක්‍රියාකාරකම් යන විෂයන්ගේ අදාල තනතුරට ඇති වැදගත්කම පිළිවෙලින් 3, 2, සහ 1 වේ. එය භාවිතයෙන් තනතුර සඳහා සුදුසු ම කෙනා තෝරාගන්න. ඒ සඳහා සම්මුඛ පරීක්ෂණ මණ්ඩලය ඉදිරිපත් කර ඇති පහත ක්‍රමය අනුගමනය කරන්න.

$x_1, x_2, \ldots\ldots\ldots, x_k$ යන නිරීක්ෂකයන්ගේ වැදගත්කම අනුව පිළිවෙලින් $w_1, w_2, w_3, \ldots\ldots\ldots, w_k$ යනුවෙන් භාරයන් පැවරීමෙන් ලබාගත් ප්‍රතිඵලය

$$\frac{w_1x_1 + w_2x_2 + \ldots\ldots + w_kx_k}{w_1 + w_2 \ldots\ldots + w_k} = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_ix_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i}$$

C කණ්ඩායම සඳහා

රියදුරෙක් A නගරයේ සිට B නගරය දක්වා 20kmh^{-1} ක වේගයෙන් ගමන්කොට B සිට A දක්වා වූ ආපසු ගමනේ දී 60kmh^{-1} වේගයෙන් ගමන් කරන ලදී. මුළු ගමන සඳහා රියදුරාගේ සාමාන්‍ය වේගය ඔබ දැනට ඉගෙන ගෙන ඇති ක්‍රම අනුව සොයන්න. 20 සහ 60 හි පරස්පරයේ මධ්‍යන්‍යය සොයන්න. 20 සහ 60 හි මධ්‍යන්‍යය ලබාගන්න. එම අගයන් දෙකත් රියදුරාගේ සාමාන්‍ය වේගයත් අතර සම්බන්ධය කුමක් ද?

D කණ්ඩායම සඳහා

පහත ගැටලුවට අදාල ව හිස්තැන් පුරවන්න. අනුයාත වර්ෂ පහක දළ ජාතික නිෂ්පාදිතයෙහි (GNP) වර්ධන අනුපාතිකයන් 5%, 10%, -1%, 3%, සහ 6% වේ. මෙම කාල සීමාවේ දී සාමාන්‍ය වාර්ෂික වර්ධන අනුපාතිකය ගණනය කරන්න.

I මෙහි සමාන්තර මධ්‍යන්‍යය සොයන්න.

II 1 වන, 2 වන, 3 වන, 4 වන, සහ 5 වන වර්ෂ අග දී වර්ධන අනුපාතික පිළිවෙලින් r_1, r_2, r_3, r_4 හා r_5 ද පළමු වසර මුල දී GNP හි අගය P_0 ද සාමාන්‍ය වර්ධන අනුපාතිකය r ලෙස ද ගනිමු.

1 වන වසර අග දී GNP හි අගය $= P_0 + P_0r = P_0(1+r)$

2 වන වසර අග දී GNP හි අගය $= P_0(1+r) + P_0(1+r)r$

$= P_0(1+r)(1+r)$

$= P_0(1+r)^2$

3 වන වසර අග දී GNP හි අගය $= P_0(1+r)^2 + P_0(1+r)^2 r$

$= P_0(1+r)^2(1+\ldots\ldots)$

$= \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

4 වන වසර අග දී GNP හි අගය $= \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

$= \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

5 වන වසර අග දී GNP හි අගය $= P_0(1+r)^5$ 1

නමුත් එක් එක් වර්ෂයේ වර්ධන අනුපාතිකයන් අනුව 5 වන වසර අගදී,

GNP හි අගය $= P_0(1+r_1)(1+r_2)(1+r_3)(1+r_4)(1+r_5)$ 2

1 හා 2 ඇසුරෙන් r සොයන්න.

12 වන ශ්‍රේණිය, දෙවන වාරය - ඇගයීම් උපකරණය 2 (ගණිතය II)

01. නිපුණතාව : 0 3 සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක හැසිරීම විවරණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම : 3 . 2 සාපේක්ෂ පිහිටුම් අගයයන් ඇසුරින් සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය විවරණය කරයි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක සාපේක්ෂ මිනුම් සෙවීමේ කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. කාලය : මිනිත්තු 45 යි.

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

i. ඇමුණුම 1 හි ඇතුළත් පෝස්ටරය

ii. ඇමුණුම 2හි ඇතුළත්, කාර්යය පත්‍රිකාවේ පිටපත්

iii. ප්‍රස්තාර කඩදාසි

iv. පැන්සල්

v. ඩිමයි කඩදාසි සහ මාකර් පෑන් සපයාගන්න.

පියවර 1 :

i. පන්තියේ සිසුන් A, B සහ C නම් කණ්ඩායම් තුනකට බෙදන්න.

ii. පෝස්ටරය අංක 2 පන්තියට ප්‍රදර්ශනය කරන්න

iii. එක් එක් කණ්ඩායමට, ඇමුණුම 2 හි අතුළත්, කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් සපයන්න.

iv. කණ්ඩායම් අදාල කාර්යයෙහි යොදවන්න.

v. තම අනාවරණයන් පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා සිසු කණ්ඩායම් සූදානම් කරවන්න.

05. තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක

1. සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක සාපේක්ෂ පිහිටුම් අගයයන් නිර්ණය කරන ආකාරය නිවැරදිව විස්තර කිරීම.
2. දත්ත ශ්‍රේණිගත කිරීම සඳහා සාපේක්ෂ පිහිටුම් අගයයන්වල උපයෝගීතාව පිළිගැනීම.
3. සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක සාපේක්ෂ පිහිටුම් අගයයන් නිර්ණය කිරීම.
4. සමස්ථයක්, සුවිශේෂී කාණ්ඩවලට වෙන් කර ගැනීම සඳහා විද්‍යාත්මක ක්‍රම භාවිත කිරීම.
5. නිගමනවලට එළැඹීමේ දී, විකල්ප ක්‍රම අතුරින් වඩාත් ම සුදුසු ක්‍රමය භාවිත කිරීමට පෙළඹීම.

පෝස්ටරය

ගණිතය ප්‍රශ්න පත්‍රයකට සිසුන් පිරිසක් ලබාගත් ලකුණු

33	46	50	26	56	39	61	53	62	21	54	31	33	21	41	40	31	51	36	19
67	40	42	40	36	43	38	49	37	58	44	52	46	48	39	33	44	47	43	18
36	31	32	32	53	36	41	33	47	38	52	31	48	38	42	44	27	28	47	19
51	56	45	57	43	53	41	39	48	37	55	47	37	47	46	33	43	45	45	39
44	60	53	45	39	50	43	24	41	44	45	24	49	37	35	44	38	42	32	48
29	18	40	42	22	29	16	23	52	40	48	37	50	38	42	28	35	27	51	31
46	28	30	25	48	23	37	40	33	44	46	42	53	41	36	38	22	37	34	47
32	33	36	47	49	41	38	47	37	41	33	53	39	35	76	43	34	27	40	32
39	47	48	33	39	44	56	57	50	40	43	43	66	34	33	34	43	34	50	17
24	37	24	71	43	33	46	42	67	46	48	32	33	42	18	39	37	32	42	48
41	37	34	49	19	58	30	57	51	41	40	49	73	45	62	33	24	51	33	53
40	26	43	35	40	31	33	51	33	44	32	36	45	37	46	34	42	37	43	47
36	45	33	37	42	43	36	37	50	43										

මුළු නිරීක්ෂණ සංඛ්‍යාව n වූ, ආරෝහණ පිළිවෙළට සකස් කළ දත්ත ව්‍යාප්තියක,

- $i = 1, 2, 3$ සඳහා i වැනි චතුර්ථකය Q_i යන්න, $\frac{i}{4}(n+1)$ වැනි ස්ථානයේ ඇත.
- $i = 1, 2, 3, \ldots, 9$ සඳහා i වැනි දශමකය d_i යන්න, $\frac{i}{10}(n+1)$ වැනි ස්ථානයේ ඇත.
- $i = 1, 2, 3, \ldots, 99$ සඳහා i වැනි ප්‍රතිශතකය p_i යන්න, $\frac{i}{100}(n+1)$ වැනි ස්ථානයේ ඇත.

මුළු නිරීක්ෂණ සංඛ්‍යාව N වූ, ආරෝහණ පිළිවෙලට සකස් කළ දත්ත ව්‍යාප්තියක,

- $i = 1, 2, 3$ සඳහා i වැනි චතුර්ථකය $Q_i = L + \left(\frac{i}{4}N - F\right)\frac{c}{f}$
- $i = 1, 2, 3, \ldots, 9$ සඳහා i වැනි දශමකය $d_i = L + \left(\frac{i}{10}N - F\right)\frac{c}{f}$
- $i = 1, 2, 3, \ldots, 99$ සඳහා i වැනි ප්‍රතිශතකය $p_i = L + \left(\frac{i}{100}N - F\right)\frac{c}{f}$

මෙහි $L =$ Q_i, d_i, p_i පිහිටි පන්තියේ පහළ මායිම $F =$ එම පන්තිය තෙක් සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය, $f =$ එම පන්තියේ සංඛ්‍යාතය, $c =$ එම පන්තියේ තරම

ඇමුණුම 2

කාර්ය පත්‍රිකාව

- දී ඇති උපදෙස් අනුව ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරතවීම, ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ.
- පෝස්ටරයේ සඳහන් ලකුණු ව්‍යාප්තිය සඳහා සුදුසු පන්ති ප්‍රාන්තර යොදා ගනිමින්, ආරෝහණ පිළිවෙළට සමුච්චිත සංඛ්‍යාත වගුවක් ගොඩ නගන්න.
- සමුච්චිත සංඛ්‍යාත වක්‍රය අඳින්න.
- ඔබ කණ්ඩායමට පැවරෙන සාපේක්ෂ පිහිටුම් අගයයන්, පෝස්ටර්යේ දැක්වෙන සූත්‍ර ඇසුරින්ද, සමුච්චිත සංඛ්‍යාත වක්‍රය ඇසුරින් ද
    i. අසමූහිත දත්ත අවස්ථාව සඳහා
    ii. සමූහිත දත්ත අවස්ථාව සඳහා සොයන්න.
- අවස්ථා දෙකේ දී ඔබට ලැබුණු පිළිතුරු සසඳන්න.
- ඔබේ අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

A කණ්ඩායම සඳහා :

1 වැනි, 2 වැනි හා තුන්වැනි චතුර්ථක (Q_1, Q_2 හා Q_3)

B කණ්ඩායම සඳහා :

සිසුන් සියලු දෙනා අතුරින් ඉහළ ම ලකුණු ලබාගත් $\frac{1}{10}$ ක් වන සිසුන්ට ත්‍යාග පිරිනැමීමට තීරණය කර ඇත්නම්, ත්‍යාග ලැබීමට සුදුසුකම් ලබන අවම ලකුණු ගණන,

C කණ්ඩායම සඳහා :

සිසුන් සියලු දෙනා අතුරින් ඉහළ ම ලකුණු ලැබූ $\frac{3}{100}$ කට විශිෂ්ඨ සාමාර්ථ දීමට අපේක්ෂා කරයි නම්, විශිෂ්ඨ සාමාර්ථ ලබන සිසුන්ගේ ලකුණු පරාසය.

12 වන ශ්‍රේණිය, දෙවන වාරය - ඇගයීම් උපකරණය 3 (ගණිතය 11)

01. නිපුණතාව : 0 3 සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක හැසිරීම විවරණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම : 3.5 අපකිරණ මිණුම් භාවිතයෙන් සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක විසිරීම විවරණය කරයි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක විසිරීම විවරණය කිරීමට අපකිරණ මිණුම් භාවිත කරමු.

03. කාලය : මිනිත්තු 135 යි.

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

i. ඇමුණුම 1 හි ඇතුළත් කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත්

ii. ඩිමයි කඩදාසි සහ මාකර් පෑන් සපයාගන්න.

පියවර 1 :

i. පන්තිය කණ්ඩායම් හතරකට වෙන් කරන්න.

ii. කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත් සියලු ම කණ්ඩායම්වලට සපයන්න.

iii. කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමෙහි යොදවන්න.

iv. අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට සිසු කණ්ඩායම් සූදානම් කරවන්න.

05. තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක :

1. අපකිරණ මිනුම්වල ඇති වැදගත්කම විස්තර කිරීම
2. සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් විවරණය කිරීම සඳහා අපකිරණ මිනුම් භාවිතයේ ඇති වැදගත්කම අගය කිරීම.
3. සංඛ්‍යාත්මක දත්ත ව්‍යාප්තියක අපකිරණ මිණුම් ගණනය කිරීම.
4. යම් සංසිද්ධියක් විවරණය කිරීමේ දී සියලු ම අදාළ ලාක්ෂණිකයන් පිළිබඳ ව සැළකිලිමත්වීම.
5. තීරණවලට එළඹීමේ දී පොදු ලාක්ෂණිකයන් ගෙන සැසඳීමට සැළකිලිමත්වීම.

ඇමුණුම 1

කාර්ය පත්‍රිකාව

- දී ඇති උපදෙස් අනුව ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරතවීම ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ. අවසානයේ කණ්ඩායම් අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට ද සූදානම් වන්න.

- එක්තරා පාසලක සමාන්තර පන්ති හතරක සිසුන් ගණිතය විෂය සඳහා ලබාගත් A, B, C සහ D කණ්ඩායම් අතර බෙදා ඇත.

A කණ්ඩායම :

33	46	50	16	39	61	53	62	21
54	31	30	46	40	31	51	36	19
67	40	42	31	43	38	49	37	58
44	52	46	39	33	44	47	43	18
36	32	32	53	36	31	33	47	38

B කණ්ඩායම :

52	31	48	38	42	44	27	28	47	19
51	56	35	57	43	33	41	39	48	37
55	47	25	47	46	53	43	45	45	39
44	60	41	45	39	50	43	24	41	44
45	24	47	37	35	44	38	42	32	48

C කණ්ඩායම :

29	18	40	42	22	29	16	23	52	40
48	37	50	38	48	28	35	27	31	31
46	28	30	25	42	23	37	40	33	44
46	42	53	41	36	38	22	37	34	47
32	33	36	47	49	41	38	47	37	41

D කණ්ඩායම :

33	53	39	35	76	43	34	27	40	32
43	47	48	34	39	44	56	57	50	40
39	43	66	33	33	34	34	43	50	17
24	37	24	71	43	33	46	42	67	46
48	32	33	42	18	39	37	32	42	48

- සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක විසිරීම විවරණය කිරීමට භාවිත කරන මිනුම් කිහිපයක සූත්‍ර පහත දක්වා ඇත. එම සූත්‍ර භාවිතයෙන් ගණිතය විෂයය සඳහා ඔබට දී ඇති සිසු කණ්ඩායමේ ලකුණුවල විසිරීම විවරණය කරන්න.
- එම අනාවරණයන් ඇසුරින් ගණිතය විෂය සඳහා හොඳම කණ්ඩායම කුමන පන්තිය දැයි නිගමනය කර හේතු දක්වන්න.

විචලනය සෙවීම සඳහා භාවිත කරන සූත්‍ර :

- අසමූහිත දත්තවල පරාසය = දත්තවල ඉහළ අගය - දත්තවල පහළ ම අගය
- සාමූහිත දත්තවල පරාසය = ඉහළ පන්තියේ ඉහළ මායිම - පහළම පන්තියේ පහළ මායිම
- දත්ත සමූහයක අර්ධ අන්තශ් චතුර්ථක පරාසය හෙවත් චතුර්ථක අපගමනය

$$= \frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)$$

Q_3 = තුන්වැනි චතුර්ථකය

Q_1 = පළමු චතුර්ථකය

- දත්තවල මධ්‍යන්‍ය අපගමනය = $\dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$

මෙහි f_i – i වන දත්තයේ සංඛ්‍යාතය

x_i – අසමූහිත දත්ත සඳහා j වන අගය

– සමූහිත දත්ත සඳහා j වන පන්තියේ මැද අගය

- දත්තවල විචලතාව $(s^2) = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i (x_i - \overline{x})^2}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$

මෙහි f_i – i වන දත්තයේ සංඛ්‍යාතය

x_i – අසමූහිත දත්ත සඳහා i වන අගය

– සමූහිත දත්ත සඳහා i වන පන්තියේ මැද අගය

- සම්මත අපගමනය (s) = විචලතාවයේ ධන වර්ගමූලය

- විචලන සංගුණකය $= \dfrac{s}{\overline{x}} \times 100$

මෙහි $\overline{x}$ – ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය

12 වන ශ්‍රේණිය, තුන්වන වාරය - ඇගයීම් උපකරණය 1 (ගණිතය 1)

01. නිපුණතාව : 0 3 ඒක විචල්‍ය ශ්‍රිත විශ්ලේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම : 3 . 8 සාතීය ශ්‍රිතය හා එහි ප්‍රතිලෝම ශ්‍රිතය

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : ලඝුගණක නියම ඇසුරින් ගැටලු විසඳමු. යන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. කාලය : මිනිත්තු 80 යි.

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

i. ඇමුණුම 1 හි ඇතුලත් කියවීම් පත්‍රිකාවේ පිටපත්

ii. ඇමුණුම 2 හි ඇතුළත් කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත්

iii. ඩිමයි කොළ සහ මාකර් පෑන් සපයාගන්න.

පියවර 1 :

i. පන්තිය කණ්ඩායම් තුනකට බෙදන්න.

ii. කියවීම් පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් ද කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් ද සෑම කණ්ඩායමකට ම බෙදා දෙන්න.

iii. කාර්ය පත්‍රිකාවේ අඩංගු උපදෙස් අනුව ක්‍රියාකාරකමෙහි යොදවන්න.

iv. අනාවරණයන් ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා සූදානම් කරවන්න.

තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක

1. ලඝුගණක නියම ප්‍රකාශ කිරීම
2. ලඝුගණක භාවිතය, ගැටලු විසඳීම පහසු කරන බව පිළිගැනීම
3. ලඝුගණක භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීම
4. කියවීමෙන් දැනුම පෝෂණය කරගැනීම
5. සුදුසු ක්‍රම භාවිතයෙන් වැඩ පහසු කරගැනීම

ඇමුණුම 1

විස්තර පත්‍රිකාව

- ලඝුගණක සඳහා පහත සඳහන් නීති භාවිත කළ හැකි ය.

 මෙහි $a, b, c, M, N \in \mathbb{R}^+$ වන අතර $P \in \mathbb{Q}$ වේ.

(i) $\log_a (MN) = \log_a M + \log_a N$

(ii) $\log_a \left(\frac{M}{N}\right) = \log_a M - \log_a N$

(iii) $\log_a N^P = P \log_a N$

(iv) $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$

(iv) $\log_c b = \frac{1}{\log_b c}$

මෙම නීති සාධනය කළ හැකි ය.

$\log_a (MN) = \log_a M + \log_a N$ යන්න සාධනය කරන අයුරු අධ්‍යයනය කරමු.

$y_1 = \log_a M$ හා $y_2 = \log_a N$ යයි සිතමු.

එවිට $M = a^{y_1}$ හා $N = a^{y_2}$ ලෙස වේ.

$$\begin{aligned} \therefore \quad MN &= a^{y_1} \cdot a^{y_2} \\ &= a^{y_1} \cdot a^{y_2} \\ &= a^{y_1 + y_2} \end{aligned}$$

මෙය නැවත ලඝු ආකාරයට ලිවීමෙන්

$$\begin{aligned} \log_a MN &= y_1 + y_2 \\ \therefore \log_a (MN) &= \log_a M + \log_a N \end{aligned}$$

ඇමුණුම 2

කාර්ය පත්‍රිකාව

- විස්තර පත්‍රිකාවේ සඳහන් සාධනය අධ්‍යයනය කිරීමෙන් අනතුරුව $\log_a\left(\frac{M}{N}\right) = \log_a M - \log_a N$ බව සාධනය කරන්න. ඔබ කණ්ඩායම සඳහා තවත් සාධනයක් සහ ඔබ උගත් ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් විසඳීමට ගැටලු දෙක බැගින් පහත වගුවේ ඇත. ඒවා තෝරා එම ක්‍රියාකාරකමේ යෙදෙන්න.

කණ්ඩායම	සාධනය සඳහා ප්‍රතිඵලය	විසඳීමට ගැටලුව
X	$\log_a N^p = P\log_a N$	(i) $\log_5(2x+3) = \log_5 11 + \log_5(3)$ සමීකරණය විසඳන්න. (ii) $\log(x^2y^2) - 2\log x\sqrt[3]{y} - 3\log\left(\frac{x}{y}\right)$ ප්‍රකාශය එක් ලඝු ගණකයක් ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.
Y	$\log_a b = \left(\frac{\log_c b}{\log_c a}\right)$	(i) $\log_6(2x-3) = \log_6 12 + \log_6(3)$ විසඳන්න. (ii) $\log_2 8$ යන්න 4 පාදයෙන් ද $\log_5 7$ යන්න 3 පාදයෙන් ද දක්වන්න.
Z	$\log_c b = \frac{1}{\log_b c}$ බව	(i) $\ln x + \ln(x+6) = \frac{1}{2}\ln 9$ විසඳන්න. (ii) $\log_{10} Z = a, \log_{10} 5 = b$ සහ $\log_{10} 7 = c$ නම්, $\log_2 10$ සහ $\log_7 5$ සොයන්න.

12 වන ශ්‍රේණිය, තුන්වන වාරය - ඇගයීම් උපකරණය 2 (ගණිතය II)

01. නිපුණතාව : 03. සංඛ්‍යා ව්‍යාප්තියක හැසිරීම විවරණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම : 3.7. සූර්ණ සහ වක්‍රිම භාවිතයෙන් ව්‍යාප්තියේ හැඩය නිර්ණය කරයි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : ව්‍යාප්තියක හැඩය නිර්ණය කිරීම සඳහා සූර්ණ සහ වක්‍රිම භාවිතා කරන ආකාරය විමසීමේ කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. කාලය : මිනිත්තු 90 යි.

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

i. ඇමුණුම 1 හා 2 හි ඇතුළත් කාර්ය පත්‍රිකාවල පිටපත්

ii. ඩිමයි කඩදාසි සහ මාකර් පෑන් සපයාගන්න.

පියවර 1:

- පන්තිය කණ්ඩායම් හතරකට බෙදා ඒවා A, B, C සහ D ලෙස නම් කරන්න.
- ඇමුණුම 1 හි ඇතුළත් කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් සෑම කණ්ඩායමකට ම ලබා දෙන්න.
- දී ඇති උපදෙස් අනුව සිසුන් අදාළ කාර්යයෙහි යොදවන්න.
- කණ්ඩායම් අනාවරණයන් ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරන්න.

තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක :

1. සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක මූල ලක්ෂ්‍යය වටා සූර්ණය අර්ථ දැක්වීම.
2. සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක මධ්‍යන්‍යය වටා පළමුවන සූර්ණය ශූන්‍ය බව පිළිගැනීම.
3. සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියකට අදාළ සූත්‍ර භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීම.
4. ගොඩනගා ඇති සූත්‍ර ඇසුරෙන් නව සූත්‍ර ගොඩනැගීම.
5. සහයෝගයෙන් කණ්ඩායම තුළ කටයුතු කිරීම.

ඇමුණුම 1

කාර්ය පත්‍රිකාව - 1

- පහත දී ඇති අර්ථ දැක්වීම භාවිතයෙන් ඔබ කණ්ඩායමට අයත් කොටස තෝරාගෙන පිළිතුරු සපයන්න.

සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක

i. මූල ලක්ෂ්‍යය වටා r වන ඝූර්ණය

$\overline{x}^{r} = \sum_{i=1}^{n} f_i x_i^{r}$ වේ.

ii. මධ්‍යන්‍යය වටා r වන ඝූර්ණය $m_r = \sum f_i \left(x_i - \overline{x}\right)^r$ වේ. මෙහි f_i යනු x_i නිරීක්ෂණයට අදාළ සංඛ්‍යාතය වේ.

A සහ B කණ්ඩායම් සඳහා

i. ව්‍යාප්තියක මූල ලක්ෂ්‍යය වටා පළමුවන ඝූර්ණය ලියන්න.

ii. මූල ලක්ෂ්‍යය වටා පළමු ඝූර්ණය මධ්‍යනයට සමාන බව පෙන්වන්න.

iii. ව්‍යාප්තියක මූල ලක්ෂ්‍යය වටා දෙවන ඝූර්ණය සොයන්න. ව්‍යාප්තියේ විචලතාවට සමාන බව පෙන්වන්න.

C සහ D කණ්ඩායම් සඳහා

i. ව්‍යාප්තිය මධ්‍යන්‍ය වටා පළමුවන ඝූර්ණය ශුන්‍යයට සමාන බව පෙන්වන්න.

ii. ව්‍යාප්තියක මධ්‍යන්‍යය වටා

දෙවන ඝූර්ණය = විචලතාව + (මධ්‍යන්‍යය)^2 ට සමාන බව පෙන්වන්න.

ඇමුණුම 2

කාර්ය පත්‍රිකාව - 2

- පහත දී ඇති අර්ථ දැක්වීම භාවිතයෙන් ඔබ කණ්ඩායමට අයත් කොටස තෝරාගන්න.
- දී ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

A සහ B කණ්ඩායම් සඳහා

මිල දර්ශකයකින් ගන්නා ලද පහත සඳහන් සංඛ්‍යා රාශියෙහි පළමු සහ තුන්වන චතුර්ථක $(Q_1$ සහ $Q_3)$ සොයන්න.

දහවන සහ අනූවන (P_{10}, P_{90}) සොයන්න.

$k = \dfrac{Q_3 - Q_1}{2\left[P_{90} - P_{10}\right]}$ සූත්‍රය භාවිත කර K හි අගය සොයන්න.

10	33	46	56	68
12	35	48	58	69
24	40	49	60	70
28	44	50	61	72
32	45	51	64	75

C සහ D කණ්ඩායම් සඳහා

පහත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියේ මූල ලක්ෂ්‍යය වටා පළමු හා දෙවන ඝූර්ණය ද මධ්‍යන්‍යය වටා පළමු, දෙවන හා හතරවන ඝූර්ණ μ_1, μ_2 සහ μ_4 සොයන්න.

14, 16, 17, 16, 19, 15, 16, 13, 12, 18, 16, 20

එමඟින්

$K = \dfrac{\mu_4}{\mu_2^2}$ සොයන්න.

12 වන ශ්‍රේණිය, තුන්වන වාරය - ඇගයීම් උපකරණය 3 (ගණිතය II)

01. නිපුණතාව : 0 4 දර්ශකාංක භාවිතයෙන් රාශියක විචලනය පුරෝකථනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම : 4.1 දර්ශකාංක භාවිතයෙන් රාශියක විචලනය පුරෝකථනය කරයි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : දර්ශකාංක හඳුනාගනිමු. යන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. කාලය : මිනිත්තු 80 යි.

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

i. ඇමුණුම 1 හි ඇතුළත් කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත්

ii. ඩිමයි කඩදාසි සහ මාකර් පෑන් සපයාගන්න.

පියවර 1 :

i. පන්තිය කුඩා කණ්ඩායම් තුනකට බෙදා ඒවා A, B සහ C ලෙස නම් කරන්න.

ii. කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත් කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.

iii. දී ඇති උපදෙස් අනුව ක්‍රියාවලියේ යෙදීමට සලස්වන්න.

iv. සමස්ත කණ්ඩායම් ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා කුඩා කණ්ඩායම් සූදානම් කරවන්න.

තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක

1. විවිධ දර්ශකාංක ප්‍රකාශ කිරීම.
2. දර්ශකාංක පුරෝකථනය සඳහා යොදා ගත හැකි බව පිළිගැනීම.
3. විවිධ දර්ශකාංක ගණනය කිරීම.
4. ප්‍රශස්ත ක්‍රමවේද වලට එළඹීම සඳහා උචිත ක්‍රමෝපායයන් පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීම.
5. පසු විපරම් කිරීම තුළින් තමා ලත් ප්‍රතිඵලවල යෝග්‍යතාව පරීක්ෂා කර බැලීම.

ඇමුණුම 1

කාර්ය පත්‍රිකාව

- පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ දෙකෙ හි දර්ශකාංකවල අර්ථ දැක්වීම උපයෝගී කර ගෙන ඔබ කණ්ඩායමට වෙන් කර ඇති ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.
- අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

අහරිත මිල දර්ශකය

සරල මිල දර්ශකය $= \dfrac{p_1}{p_0} \times 100$

සරල සමාහාර මිල දර්ශකය $= \dfrac{\sum p_1}{\sum p_0} \times 100$

සරල සාපේක්ෂ මිල දර්ශකය $= \dfrac{\sum \frac{p_1}{p_0}}{n} \times 100$ මෙහි n යනු අයිතම ගණන වේ.

හරිත දර්ශකාංක

ලැස්පෙයර් මිල දර්ශකය $= \dfrac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times 100$

මෙහි භාරය ලෙස පදනම් වර්ෂයේ ප්‍රමාණය (q_0) තෝරාගෙන ඇත.

පාෂේගේ මිල දර්ශකය $= \dfrac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times 100$

මෙහි භාරය ලෙස සලකන වර්ෂයේ ප්‍රමාණය (q_1)ගෙන ඇත.

- මෙහි P_0, P_1 මඟින් පිළිවෙලින් පදනම් වර්ෂයේ මිල හා සලකන වර්ෂයේ මිල දැක්වේ.
- $\sum$ මඟින් අනුරූප පද සියල්ලේ ම එකතුව දැක්වේ.
- මීට අමතර ව ප්‍රමාණ දර්ශකය ද ඉදිරිපත් කළ හැකි ය. ඒවායේ මිල අනුපාත වෙනුවට ප්‍රමාණවල අනුපාත ගත යුතුවේ.
- හරිත ප්‍රමාණ දර්ශකවල භාරය ලෙස ගනු ලබන්නේ අනුරූප මිළ ගණන්ය.

1. ගුණපාල දිගු කලක සිට පාන් බේකරියක් පවත්වා ගෙන යයි. බේකරිය ආරම්භ කළ 1978 වසරේ දී ඔහු පාන් ගෙඩිය ශත හැටකට විකුණූ බවත් එකල රු. 300/= ක පාන් නිපදවා අලවි කළ බවත් අද පාන් ගෙඩියක් රු. 15/= කට රු. 6000/= ක පාන් නිපදවා අලෙවි කරන බවත් පවසයි.

2. සමන් රජයේ සේවකයෙකි. ඔහුට 1974 දී රජයේ රැකියාවක් ලැබුණ අතර එවිට ඔහුගේ වැටුප රු. 250/= ක් විය. අද ඔහුගේ වැටුප රු. 17,000 ක් බව පවසයි. ඔහු තම අතීතය මතක් කරමින් දැක්වූ තොරතුරු පහත දැක්වේ.

		හාල්	සීනි	භූමිතෙල්	විදුලිය	රෙදි
1974	මිළ	ශත 28	ශත 25	ශත 56	ශත 06	රු. 2.12
	ප්‍රමාණය	30kg	25kg	5l	30 ඒකක	1m
2006	මිළ	රු. 26/=	රු. 60/=	රු. 36/=	රු. 12/=	රු.100/=
	ප්‍රමාණය	25kg	10kg	2l	186 ඒකක	2m

A කණ්ඩායම :

ගුණපාලගේ ප්‍රකාශය අනුව

i. සරල මිල දර්ශකය සොයන්න.

ii. සරල ප්‍රමාණ දර්ශකය සොයන්න.

iii. සරල මිල දර්ශකය ඔබට පවසන්නේ කුමක් ද?

iv. සරල ප්‍රමාණ දර්ශකය නිරූපණය කරන්නේ කුමක් ද?

v. ඔහුගේ බේකරියේ ප්‍රගතිය ගැන ඔබේ අදහස් දක්වන්න.

B කණ්ඩායම :

i. සමන් ඉදිරිපත් කළ තොරතුරු ඇසුරින් සරල සමාහාර මිල දර්ශකය සොයන්න.

ii. ලැස්පෙයර්ගේ මිල දර්ශකය සොයන්න.

iii. සරල සමාහාර මිල දර්ශකයේ ඔබ දකින දෝෂ කවරේ ද?

iv. ඒවා ලැස්පෙයර්ගේ මිල දර්ශකයේ දී ඉවත් වී පවතී දැයි විමසන්න.

C කණ්ඩායම :

i. සමන් ඉවත් කළ තොරතුරු ඇසුරෙන් දී ඇති භාණ්ඩ පහ සඳහා සරල සාපේක්ෂ ප්‍රමාණ දර්ශකය සොයන්න.

ii. සාපේක්ෂ ප්‍රමාණ දර්ශකය සොයන්න.

iii. සරල සාපේක්ෂ ප්‍රමාණ දර්ශකයේ ඔබ දකින දෝෂ කවරේ ද?

iv. ඒවා පාෂේගේ ප්‍රමාණ දර්ශකයේ දී ඉවත් වී පවතී දැයි විමසන්න.