අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව

(සංශෝධිත ගණිතය සංරචකය)

ගුරු අත්පොත

12 ශ්‍රේණිය

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

මහරගම

ශ්‍රී ලංකාව

www.nie.lk

තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව

12 ශ්‍රේණිය
ගුරු අත්පොත

ප්‍රථම මුද්‍රණය - 2013

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ISBN

තාක්ෂණික අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ශ්‍රී ලංකාව.

වෙබ් අඩවිය www.nie.lk
ඊ-මේල් : info@nie.lk

මුද්‍රණය : මුද්‍රණාලය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමාගේ පණිවිඩය

ශ්‍රී ලංකාවේ අනාගත සංවර්ධන සැලසුම් ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී තාක්ෂණික ශිල්පීන්ගේ අවශ්‍යතාව ඉටු කිරීම අරමුණු කොටගෙන තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාව 2013 ජූලි මාසයේ සිට පාසල් පද්ධතියට හඳුන්වා දෙන ලදි.

තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාවේ තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව විෂය හදාරන සිසු දරු දැරියන් හට ජීව විද්‍යාව, රසායන විද්‍යාව, භෞතික විද්‍යාව, ගණිතය සහ තොරතුරු තාක්ෂණය යන ක්ෂේත්‍රවලට අදාළ මූලික සංකල්ප න්‍යායාත්මක ව සහ ප්‍රායෝගික ව අධ්‍යයනය කිරීමට අවස්ථා සැලසේ. මෙමගින් වැඩ ලෝකයට අවශ්‍ය තාක්ෂණික දැනුම ප්‍රායෝගිකව ඉගෙන ගැනීමට අවස්ථාව ලබා දීම අරමුණ වේ.

මෙම කාර්යය පාසල තුළ සාර්ථක ව ඉටු කිරීම සඳහා ගුරුවරයාට මඟ පෙන්වීමක් වශයෙන් සකසා ඇති මෙම ගුරු අත්පොත, මාර්ගොපදේශයක් ලෙස සලකමින් සිසු දරු දැරියන්ගේ විභව්‍යතාවත්, ප්‍රදේශයේ අවශ්‍යතාත් සැලකිල්ලට ගනිමින් නව්‍යතාවයකින් සහ විවිධත්වයකින් යුතු ව පාඩම් සැලසුම් කර ගැනීමටත් පන්ති කාමරය තුළ දී ඒවා සාර්ථක ව ඉදිරිපත් කිරීමටත් මහඟු අත්වැලක් වනු නොඅනුමාන ය.

දැනට සිංහල භාෂාවෙන් මෙම විෂය සඳහා රචනා වී ඇති ග්‍රන්ථ සීමාසහිත වන නිසා ඉගැන්වීම සඳහා මෙම ගුරු අත්පොත විශාල පිටුවහලක් වනු ඇත.

මෙම ගුරු අත්පොත සම්පාදනයේ දී සහය වූ සියලු දෙනාටම ස්තුතිය පල කිරීමට ද මෙය අවස්ථාවක් කරගනු කැමැත්තෙමි.

මහාචාර්ය ඩබ්ලිව්.එම්. අබේරත්න බණ්ඩාර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමාගේ පණිවිඩය

2013 ජූලි මාසයේ සිට පාසල් 250 ක ක්‍රියාත්මක වන තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාවේ විෂයයක් වූ තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව විෂය, සිසු දරු දැරියන් තුළ තාක්ෂණවේදය පිළිබඳ දැනුම, කුසලතා මෙන්ම තාක්ෂණික ලෝකයේ පවතින අවශ්‍යතා සහ අසීමිත වූ ඉඩකඩ හඳුනා ගැනීමට ද මහඟු අවස්ථාවක් වනු ඇත.

මෙම අවශ්‍යතා පාසල තුළ දී සාර්ථක ලෙස ඉටු කර ගැනීමේ දී ගුරුවරයාගේ දායකත්වය ප්‍රමුඛ කාර්යභාරයකි. එම ගුරු භූමිකාව සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා අත්වැලක් වශයෙන් භාවිත කළ හැකි වන ලෙස මෙම ගුරු අත්පොත සම්පාදනය කර ඇති බව සඳහන් කරන්නේ සතුටිනි.

පාඩම සැලසුම් කිරීමේදීත්, ඉදිරිපත් කිරීමේදීත් මෙම ගුරු අත්පොතේ සඳහන් උපදෙස් ඒ අයුරින් ම ක්‍රියාත්මක කළ හැකි නමුත් ගුරුවරයාගේ නිර්මාණශීලිත්වය, සිසු විභව්‍යතාව, පාසලේ සහ ප්‍රදේශයේ අවශ්‍යතා අනුව විවිධත්වයෙන් සහ නව්‍යතාවයකින් යුතුව පාඩම සැලසුම් කිරීමටත්, ඉදිරිපත් කිරීමටත් ගුරුවරයාට හැකියාව ඇත.

මෙම ගුරු අත්පොත සම්පාදනයේ දී සහාය දැක්වූ සියලු දෙනාට මාගේ ස්තූතිය පල කරමි.

එම්.එෆ්.එස්.පී. ජයවර්ධන
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය

අනුශාසකත්වය : මහාචාර්ය ඩබ්ලිව්.එම්.අබේරත්න බණ්ඩාර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

උපදේශකත්වය : එම්.එෆ්.එස්.පී. ජයවර්ධන මයා
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

විෂය නායකත්වය හා සම්බන්ධීකරණය :
ආචාර්ය එල්.ඩබ්.ආර්. ද අල්විස් මිය
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

විෂය කමිටුව :

අභ්‍යන්තර

ආචාර්ය එල්.ඩබ්.ආර් ද අල්විස් මිය	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
ඒ.කේ.ආර්. පද්මසිරි මයා	අධ්‍යක්ෂ ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
එස්.එන්. මාධුවගේ මයා	අධ්‍යක්ෂ තොරතුරු තාක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
එස්.එම්.එල්.පී. සුබසිංහ මෙවිය	සහකාර කථිකාචාර්ය තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
පී. මලවිපතිරණ මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
ආර්.එස්.ජේ.පී. උඩුපෝරුව මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
ඒ.ඩී.ඒ. ද සිල්වා මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
එල්.කේ. වඩුගේ මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
ඩබ්.අයි.ජී. රත්නායක මිය	කථිකාචාර්ය ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
එච්.කේ.ඩී.යූ. ගුණවර්ධන මිය	කථිකාචාර්ය ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
එම්.එන්.පී. පීරිස් මිය	කථිකාචාර්ය ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
එම්. රගවචාරි මිය	කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
එච්.එම්. මාපා ගුණරත්න මිය	කථිකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

බාහිර සම්පත් දායකත්වය

ආචාර්ය ඩී.කේ. මල්ලවආරච්චි මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය විද්‍යා පීඨය, කැළණිය විශ්ව විද්‍යාලය.

ආචාර්ය ඩී.ඩී. කරුණාරත්න මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලයීය පරිගණක පාසල, කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය.
ආචාර්ය වී.එම්. තදානි මිය	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය විද්‍යා පීඨය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය
ආචාර්ය එම්.ඒ.බී. ප්‍රශාන්ත මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය විද්‍යා පීඨය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය.
ආචාර්ය එම්.එන්. කෞමාල් මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය විද්‍යා පීඨය, කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය.
එම්.එස්. පොන්නම්බලම් මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය (විශ්‍රාමික) සියනෑ ජාතික අධ්‍යාපන විද්‍යාපීඨය, වේයන්ගොඩ.
දමයන්ති මංචනායක මිය	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය සියනෑ ජාතික අධ්‍යාපන විද්‍යාපීඨය, වේයන්ගොඩ.
ජේ.එම්. ලක්ෂ්මන් මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය සියනෑ ජාතික අධ්‍යාපන විද්‍යාපීඨය, වේයන්ගොඩ.
වී.පී.කේ. සුමතිපාල මයා	ගුරු උපදේශක කාලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, වලස්මුල්ල.
ඩබ්.එම්.ඒ.එස් විජේසේකර මයා	මධ්‍යස්ථාන කළමනාකරු පරිගණක සම්පත් මධ්‍යස්ථානය, හාලිඇල.
කේ.බී.ඒ. විතාරණ මයා	ගුරු සේවය, රාජසිංහ ම.ම.වි., රුවන්වැල්ල.
එච්.පී.යු.එස්.අයි.කේ. පෙරේරා මයා	මධ්‍යස්ථාන කළමනාකරු පරිගණක සම්පත් මධ්‍යස්ථානය, හඟුරන්කෙත.
එස්.කේ.එන්. සූරිය ආරච්චි මයා	ගුරු සේවය, කඩවත ම.ම.වි., කඩවත.
එච්.එම්.ඩී.එස්.බී. හේරත් මයා	ගුරු සේවය, ශාන්ත අන්තෝනි බා.වි., කටුගස්තොට.
ගීතානි චන්ද්‍රදාස මිය	ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හෝමාගම.
කේ.පී.එන්. කරුණානායක මයා	මධ්‍යස්ථාන කළමනාකරු පරිගණක සම්පත් මධ්‍යස්ථානය, ගලහිටියාව.
ඒ.එම්. වසීර් මයා	මධ්‍යස්ථාන කළමනාකරු, පරිගණක සම්පත් මධ්‍යස්ථානය, කහගොල්ල.
ටී. මදිවදනන් මයා	ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, පිලියන්දල
එම්.එච්.එම්. යාකුත් මයා	ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරි (විශ්‍රාමික), ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
පී.එච්. නිශාදි කුලතිලක මයා	ගුරු සේවය, දේවා බාලිකා වි., කොළඹ.
ඩී. ගනේෂ්දාස් මයා	ගුරු සේවය, ඩී.එස්. සේනානායක ම.වි., කොළඹ.

පරිගණක පිටු සැකසුම :

කාන්ති ඒකනායක මිය
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

රසික එදිරිසිංහ මයා, ගුරු සේවය,
මාර/සිද්ධාර්ථ විද්‍යාලය, වැලිගම.

ඒ.කේ.එම්. මුස්නි මයා, ගුරු සේවය,
මාර/මහින්ද රාජපක්ෂ විද්‍යාලය, මාතර.

භාෂා සංස්කරණය :

ජේ. සෙනෙවිරත්න මයා, විශ්‍රාමික විදුහල්පති (ශාස්ත්‍රපති)
සිරි සෙවන, චාල්ස් සිරිවර්ධන මාවත,
කිරිමැටියාන, ලුණුවිල.

ගුරු අත්පොත පරිශීලනය කිරීම සඳහා උපදෙස්

තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව විෂයයට අදාළ මෙම ගුරු අත්පොත මඟින්, 12වන ශ්‍රේණියේ ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සම්බන්ධ ව අනුගමනය කළ යුතු ඉගෙනුම් ප්‍රවේශ පිළිබඳ මඟ පෙන්වීමක් සපයා දීමට උත්සාහ දරා ඇත.

කෙසේ වෙතත් මෙහි ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේද යටතේ දක්වා ඇති ක්‍රියාකාරකම් සන්තතිය මෙන් ම සිසු විභවතා මට්ටම් හා පාසලේ පවතින සම්පත්වලට ගැළපෙන පරිදි ඔබේ නිර්මාණාත්මක ශක්‍යතා උපයෝගී කරගෙන සකස් කර ගන්නා ක්‍රියාකාරකම් ද භාවිත කර විෂය නිර්දේශයේ සඳහන් නිපුණතා මට්ටම් සාක්ෂාත් කර ගැනීමේ පූර්ණ නිදහස ගුරුවරයාට ඇත.

එමෙන් ම මෙම විෂය මගින් ප්‍රධාන තාක්ෂණික විෂයයන් දෙක (ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය හා ජෛව පද්ධති තාක්ෂණවේදය) සඳහා අවශ්‍ය මූලික විද්‍යාත්මක, ගණිතමය හා තොරතුරු තාක්ෂණ දැනුම සපයා දීම අරමුණු කොට ඇති බැවින් එම විෂයයන් ඉගෙනීම සඳහා අවශ්‍ය පසුබිම සැකසෙන පරිදි ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය ගොඩනංවා ගනු ඇතැයි බලාපොරොත්තු වේ.

පටුන

පිටු අංකය

- අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් තුමාගේ පණිවුඩය iii
- නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් තුමාගේ පණිවුඩය iv
- විෂයමාලා කමිටුව v
- ගුරු අත්පොත පරිශීලනය සඳහා උපදෙස් vi
- ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සඳහා උපදෙස් 01-85

හැඳින්වීම

2013 වර්ෂයේ සිට අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ සඳහා හඳුන්වා දුන් තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාවේ එක් විෂයක් වන තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව (Science for Technology) විෂය නිර්දේශයට අදාළ වන පරිදි මෙම ගුරු අත්පොත සකස් කර ඇත. මෙම විෂයයට අදාළ විෂය නිර්දේශයේ සඳහන් කර ඇති නිපුණතා, නිපුණතා මට්ටම්, යෝජිත කාලච්ඡේද, ඉගෙනුම් ඵල සහ විෂය අන්තර්ගතයට අමතර ව ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය, ගුණාත්මක යෙදවුම්, තක්සේරුව හා ඇගයීම පිළිබඳ ව මඟ පෙන්වීමක් මෙම ගුරු අත් පොතේ දක්වා ඇත.

මෙම විෂය ඉගැන්වීමේ දී එක් එක් නිපුණතා යටතේ දක්වා ඇති ඉගෙනුම් ඵල සාක්ෂාත් වන පරිදි පාඩම් සැලසුම් සකස් කර ගනිමින් ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ නිරතවීමෙන් ඵලදායී ඉගෙනුම් අත්දැකීමක් සිසුන්ට ලබා දිය හැකි ය.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය යටතේ සඳහන් වන කරුණු පිළිවෙලින් ගොඩනැගෙන ආකාරයට පාඩම් සැලසුම් සකස් කර ගැනීමෙන් අදාළ විෂයානුබද්ධ නිපුණතා සිසුන් තුළ සංවර්ධනය කළ හැකි ය. එසේ ම, න්‍යායාත්මක කරුණුවලට සේම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සඳහා ද මෙමඟින් මඟපෙන්වීමක් කර ඇත. ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරීමේ දී ඊට අදාළ ව සිසුන් විසින් අත්පත් කර ගත යුතු කුසලතා පිළිබඳ ව මෙහි දී සඳහන් කර ඇත. ඒ කුසලතා ලබා ගත හැකි වන පරිදි ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සිදු කිරීම ගුරුභවතාගේ වගකීම වේ.

ඉහත සඳහන් කරුණු පිළිබඳ සැලකිලිමත් වෙමින් සිසුන් ට ඵලදායී ඉගෙනුම් අත්දැකීම් ලබා ගැනීමට උචිත ඉගෙනුම් පරිසරයක් ගොඩනැගීම ගුරුභවතාගේ කාර්යයකි. එමගින් කාලීන ව වැදගත් වන මෙම විෂය රටේ සංවර්ධනයට දායක වන පරිදි පාසල තුළ ක්‍රියාත්මක කිරීම ගුරුවරයාගෙන් අපේක්ෂා කෙරේ.

නිපුණතාව 1 : **ක්ෂුද්‍රජීවීන් හඳුනා ගෙන ඔවුන්ගේ භාවිත පැහැදිලි කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 1.1 : ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ ස්වභාවය හා විවිධත්වය අනාවරණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 12

ඉගෙනුම් ඵල :
- එක් එක් කාණ්ඩයේ ආවේණික ලක්ෂණ පදනම් කර ගනිමින් ක්ෂුද්‍රජීවීන් ප්‍රධාන කාණ්ඩවලට වර්ග කරයි.
- එක් එක් කාණ්ඩය සඳහා සුදුසු උදාහරණ දක්වයි.
- රූපසටහන් ආධාර කර ගනිමින් ක්ෂුද්‍රජීවී කාණ්ඩවලට අයත් ලාක්ෂණික විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස්:
- සිසුන්ට යෝගට්, රා, පුස් සහිත පාන් සාම්පල සරල අන්වීක්ෂයකින් නිරීක්ෂණය කිරීමට සලස්වමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- සිසුන් නිරීක්ෂණය කළ දෑ ඇසුරින් පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතුවන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න·
  - පියවි ඇසට නිරීක්ෂණය කිරීමට නොහැකි ජීවීන්, ක්ෂුද්‍රජීවීන් ලෙස හැඳින්විය හැකි බව
  - සමහර ක්ෂුද්‍රජීවීන් ඒකසෛලික ලෙස ද සමහර ක්ෂුද්‍රජීවීන් සූත්‍රිකාකාර ලෙස ද පවතින බව
- ප්‍රධාන ක්ෂුද්‍රජීවී කාණ්ඩ ලෙස බැක්ටීරියා, දිලීර, ප්‍රොටොසෝවා, ඒක සෛලික ඇල්ගී, සූත්‍රිකාකාර ඇල්ගී සහ වෛරස සඳහන් කර ඒවායේ පහත සඳහන් ලක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් ප්‍රමාණයෙන් 0.1 mm ට වඩා කුඩා අතර ඔවුන් සරල අන්වීක්ෂයකින් නිරීක්ෂණය කළ හැකි බව සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් සෛල සංඛ්‍යාව අනුවත් රූපීය ආකාරය අනුවත් වර්ග කළ හැකි බව පහද දෙන්න.
  - **බැක්ටීරියාවල ලක්ෂණ ලෙස**
  - ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික සෛල සංවිධානය සහිත වීම පටලමය ඉන්ද්‍රියිකා තිබීම
    - ඒක සෛලික හෝ සනාවාස සෑදීම
    - චල හෝ අචල විය හැකි වීම
    - හැඩය අනුව
      - සිලින්ඩරාකාර - Bacillus
      - ගෝලාකාර - Coccus
      - සර්පිලාකාර - Spirillum ලෙස විවිධාකාර වීම පිළිබඳ සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
  - **දිලීරවල ලක්ෂණ ලෙස**
    - සුන්‍යෂ්ටික සෛලීය සංවිධානයක් තිබීම සහ පටලමය ඉන්ද්‍රියිකා සහිත වීම
    - පෘථිවියේ ප්‍රධානතම වියෝජකයන් කණ්ඩායම වීම
    - බොහෝ දිලීර මෘතෝපජීවීන් වන අතර, මැරුණු ශාක හා සත්ත්ව කොටස් වියෝජනය කර පෝෂණය ලබා ගැනීම
    - සමහර දිලීර පරපෝෂීය, තවත් සමහරක් අන්‍යෝන්‍යාධාරකයන් වීම සහ ප්‍රභාසංශ්ලේෂකයන් නොවීම

- ඇතැම් දිලීර ඒක සෛලික වීම උදා: යීස්ට්
- ඇතැම් දිලීර සූත්‍රිකා ලෙස පැවතීම. එම සූත්‍රිකා සාවාර හෝ නිරාවාර වීම සහ දිලීර සූත්‍රිකා සියල්ලම එක්ව ගත් විට මයිසීලියම ලෙස හැඳින්වීම
- දිලීරවල සෛල බිත්තිය කයිටින්වලින් සෑදී ඇති අතර සංචිත ආහාරය ග්ලයිකෝජන් බවත් ප්‍රජනනය බීජාණු මගින් සිදුවන බවත් සාකච්ඡාවක් ඇසුරින් පැහැදිලි කර දෙන්න.
- සෛල බිත්තිය කයිටින්වලින් සෑදී තිබීම
- සංචිත ආහාරය ග්ලයිකෝජන් වීම
- ප්‍රජනනය බීජාණු මගින් යන කරුණු සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.
- **වෛරසවල ලක්ෂණ ලෙස**
  - සෛලීය ව්‍යුහයක් නැති වීම
  - අනිවාර්ය පරපෝෂිතයන් වීම
  - ප්‍රජනනය සිදු කළ හැක්කේ වෙනත් ජීවී සෛලයක් තුළ දී පමණක් වීම
  - බැක්ටීරියාවලට වඩා 50 ගුණයකින් පමණ කුඩා (20nm-300nm) වීම
  - වෙනත් ජීවීන් ආසාදනය කිරීමේ හැකියාව තිබීම
  - වෛරස තුළ ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය ලෙස DNA හෝ RNA තිබීම (මේවා කැප්සිඩය නම් වූ ප්‍රෝටීනමය ආවාරණයකින් ආරක්ෂා වී ඇත.)
  - වෛරසවල හැඩය අනුව මූලික ආකාර දෙකකි.
    උදා: Polyhedral සහ Helical බව සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.
- සිසුන්ට දර්ශීය ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ රූපසටහන් ඇඳීමට උපදෙස් දෙන්න.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට පස, වාතය, ජලය, සතුන් හා ශාක තුළ හෝ ඔවුන් මත වැනි විවිධාකාර පරිසරවල ජීවත් වීමේ හැකියාව ඇති බව පහදා දෙන්න.
- පෝෂණය සිදුවන ආකාරය අනුව ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ග කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- කාබන් හා ශක්ති ප්‍රභවය අනුව ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ පෝෂණ ක්‍රම වර්ග කළ හැකි බව පැහැදිළි කරන්න.

01. ප්‍රභාස්වයං පෝෂක - ශක්ති ප්‍රභවය - ආලෝකය
    - කාබන් ප්‍රභවය - CO_2

    උදා: සයනොබැක්ටීරියා, දම් සල්ෆර් බැක්ටීරියා

02. ප්‍රභාවිෂම පෝෂක - ශක්ති ප්‍රභවය - ආලෝකය
    - කාබන් ප්‍රභවය - කාබනික C

    උදා: දම් නොවන සල්ෆර් බැක්ටීරියා

03. රසායනික ස්වයං පෝෂක - ශක්ති ප්‍රභවය - අකාබනික රසායනික ද්‍රව්‍ය
    - කාබන් ප්‍රභවය - CO_2

    උදා: *Nitrosomonas, Nitrobacter*

04. රසායනික විෂමපෝෂක - ශක්ති ප්‍රභවය හා කාබන් ප්‍රභවය - කාබනික ද්‍රව්‍ය

    උදා: බොහෝ බැක්ටීරියා, දිලීර, ප්‍රොටොසෝවා

- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ශ්වසනය සඳහා ඔක්සිජන් යොදා ගන්නා ආකාරය අනුව
  - ස්වායු - *Acetobacter*
  - වෛකල්පික නිර්වායු - *Yest*
  - අනිවාර්ය නිර්වායු - *Clostridium*
  - ක්ෂුද්‍රවාතකාමී - *Lactobacillus* ලෙසද වර්ග කළ හැකි බව සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.

- දිලීර, බැක්ටීරියා හා යීස්ට් සාම්පල සරල අන්වීක්ෂණයකින් නිරීක්ෂණය කර රූප විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ සටහන් කර ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- රා හෝ යෝගට් සාම්පලයක අඩංගු බැක්ටීරියා නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා සරල වර්ණ ගැන්වීමේ ක්‍රමයක් අත්හදා බැලීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් - Micro organism
- සූන්‍යෂ්ටික - Eukariotic
- පරපෝෂිත - Parasitic
- ප්‍රභාස්වයං පෝෂක -Phototrophs
- ප්‍රභාවිෂම පෝෂක -Heterotrophs

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- අණ්වීක්ෂ/ මෙතිලීන් බ්ලූ වර්ණකය
- රා, යෝගට් ආදියෙහි සාම්පල
- රූප සටහන්
- අදාළ වෙබ් අඩවිවල ලිපිනයන්

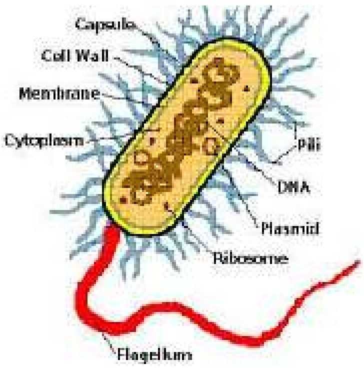
ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහිදී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න

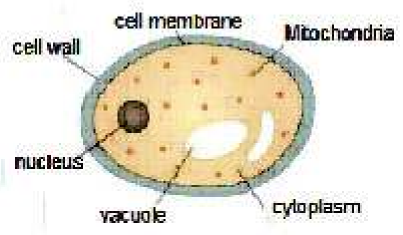
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් ප්‍රධාන කාණ්ඩවලට වර්ග කිරීම
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් කාණ්ඩ සඳහා උදාහරණ දැක්වීම
- බැක්ටීරියා දිලීර වයිරස් ප්‍රොටොසෝවාවල විශේෂ ලක්ෂණ සඳහන් කිරීම
- ක්ෂුද්‍රජීවී කාණ්ඩවල කොටස් නම් කළ රූප සටහන් ඇඳීම

භාවිත කළ හැකි රූප සටහන් සඳහා නිදසුන්

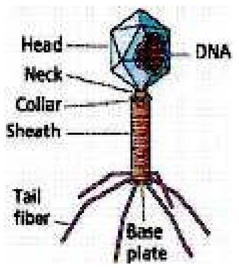
බැක්ටීරියා සෛලයක්



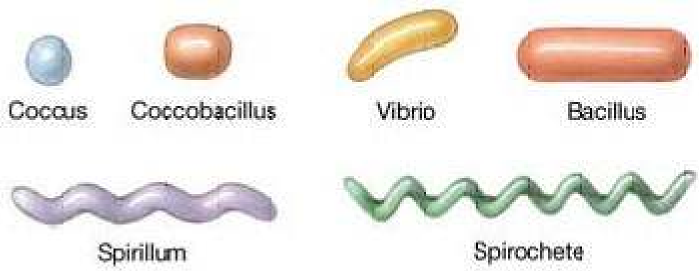
දිලීර සෛලයක්



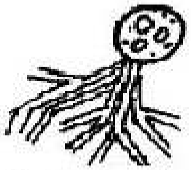
වෛරසයක්



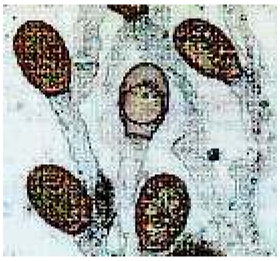
බැක්ටීරියා **වර්ග**

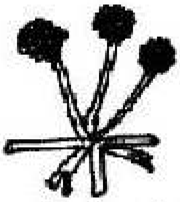


දිලීර වර්ග

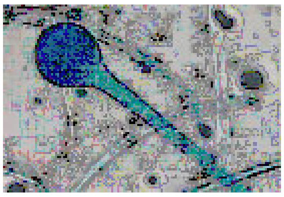


Chytridiomycetes (chytrids)

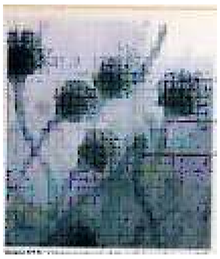




Zygomycetes (zygote fungi)

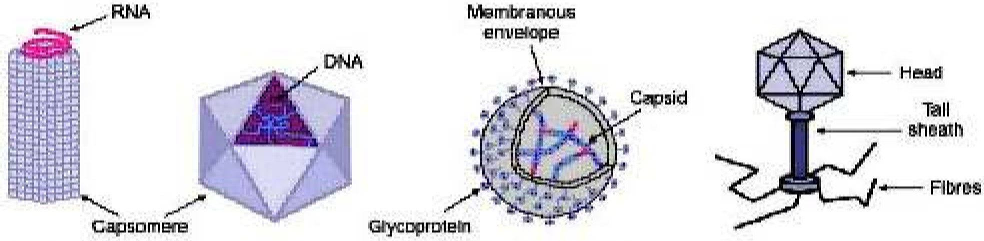


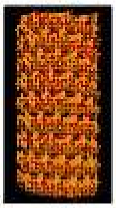
Ascomycetes (sac fungi)



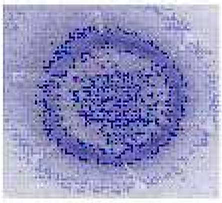
Basidiomycetes (club fungi)

වෛරස වර්ග



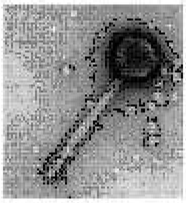


Tobacco Mosaic Virus



Adenovirus

Influenza Virus



Bacteriophage

නිපුණතා මට්ටම 1.2 : මානව වර්ගයාගේ යහපැවැත්ම සඳහා ක්ෂුද්‍රජීව විද්‍යාවේ භාවිත ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

ඉගෙනුම් ඵල :
- විවිධ ක්ෂේත්‍රවල ක්ෂුද්‍රජීව විද්‍යාවේ භාවිත විස්තර කරයි.
- ජෛව ප්‍රතිකාර ක්‍රියාවලිය විස්තර කරයි.
- ශක්ති සම්පත්වල තිරසාර භාවිතය සඳහා වූ ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ භාවිත පැහැදිලි කරයි.
- ජාන ඉංජිනේරුකරණය සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ භාවිත විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- යෝගට් හෝ කොම්පෝස්ට් පොහොර සාම්පලයක් සිසුන්ට පෙන්වා පාඩමට අවතීර්ණ වීමට පියවර ගන්න.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් සොයා ගැනීමට බොහෝ කාලයකට පෙර සිට ම ප්‍රයෝජනවත් කටයුතු සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතයට ගෙන ඇත. ක්‍රි. පූ. 6000 තරම් ඈත කාලයේ දී බැබිලෝනියානුවෝ හා සුමාරියානුවෝ මධ්‍යසාරය සෑදීමට ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිත කළ බව අවධාරණය කරන්න.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් ඉතා කුඩා රසායනික කම්හල් ලෙස සැලකිය හැකි අතර ඔවුන්ට විවිධ අමුද්‍රව්‍ය (පෝෂක හෝ උපස්ථර) විවිධ වූ ප්‍රයෝජනවත් අන්තඵල බවට පරිවර්තනය කිරීමට හැකියාව ඇති බව පැහැදිලි කරන්න.

  ක්ෂුද්‍රජීවීන් + උපස්ථර ⟶ නිෂ්පාදන ඵල + අවශේෂ ද්‍රව්‍ය

- ආහාර නිෂ්පාදනයේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතය පිළිබඳ පහත දැක්වෙන කරුණු ඔස්සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - විවිධ කර්මාන්තවල දී මිනිසාට අවශ්‍ය වන ජෛව රසායනික ඵල නිපදවා ගැනීම සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිත කරන අතර ඇමයිනෝ අම්ල, කාබොක්සිලික් අම්ල, එන්සයිම, විටමින් හා ප්‍රතිජීවක ආදිය වැදගත් වීම
  - ප්‍රෝටීන්, න්‍යෂ්ටික අම්ල හා පොලිසැකරයිඩ ජෛව බහුඅවයවික වීම
  - මෙහි දී ප්‍රෝටීනවල මූලික සංඝටකය වන ඇමයිනෝ අම්ල නිපදවා ගැනීම සඳහා ඔවුන් අකාබනික නයිට්‍රජන් ලවණ සහිත මාධ්‍යවල රෝපණය කර, ඔවුන්ගේ පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවලි මගින් අවශ්‍ය ඇමයිනෝ අම්ල නිපදවා ගැනීම
  - ආහාර නිෂ්පාදනයේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා ගැනෙන අවස්ථාවල විශේෂයෙන් ම බැක්ටීරියා දිලීර ආදිය බහුල ව භාවිත වීම

    ලයිසින් - *Corynebacterium glutamicum, Acetobacter aerogens*

    ග්ලූටමික් අම්ලය - *Corynebacterium glutamicum*
  - ලයිසින් ආහාර ප්‍රතිපූරක ලෙස ද, ග්ලූටැමික් අම්ලය ආහාර රසකාරක ලෙස ද යොදා ගැනීම
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා විවිධ ආහාර වර්ග නිපදවීමේ වාසි ලෙස
  - ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට විවිධ ලාභදායී අමුද්‍රව්‍ය ප්‍රයෝජනවත් ඵල බවට පත් කිරීමේ හැකියාව තිබීම
  - එම ක්‍රියාවලි සඳහා විශේෂිත තත්ත්ව (අධික උෂ්ණත්ව හෝ පීඩන යෙදීම) අවශ්‍ය නොවීම දක්වන්න.

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් හෝ ඔවුන්ගේ ලිංගික ප්‍රජනක ව්‍යුහයන් ආහාර ලෙස භාවිත වන අවස්ථා ලෙස හතු වර්ග *Agaricus* පැහැදිලි කරන්න.
- මධ්‍යසාරීය පාන කර්මාන්තයේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ භාවිතය ලෙස, ඊතයිල් මධ්‍යසාරය, වයින් බියර් සහ රා නිෂ්පාදනයේ දී කබොහයිඩ්රේට උපස්ථර, යීස්ට් විශේෂයක් වන *Saccharomyces cerevisae* මගින් පැසීමට ලක්වීම පැහැදිලි කරන්න.

$$\underset{\text{ග්ලූකෝස්}}{C_6H_{12}O_6} \longrightarrow \text{ඊතයිල් මද්‍යසාරය} + CO_2$$

රා නිපදවීමේදී

•පොල්, කිතුල් වැනි තාල වර්ගයේ ශාකවල පුෂ්ප මංජරිය කපා වැගිරෙන යුෂය අමුද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත වීම

•මෙහි 15% පමණ සුක්රෝස් අඩංගු වන අතර මීරා ලෙස හැඳින්වීම

•මෙම මීරා මත යීස්ට්වල වල්දර්ශ (වායුගෝලයේ සිටින) ක්‍රියා කිරීම නිසා මීරා පැසීමට ලක්වී රා නිපදවීම

වයින් නිෂ්පාදනයේදී

•අමුද්‍රව්‍ය ලෙස පලතුරු යුෂ භාවිත වීම උදා-මිදි

•මිදි පොඩිකර ලබාගත් යුෂය පැසීමට ලක් කිරීම (යීස්ට් විශේෂ මගින්)

•ලබාගත් වයින් පැස්ටරීකරණය කර කල්තබා ගැනීම

බියර් නිෂ්පාදනයේදී

බාර්ලි, තිරිඟු, සහල් වැනි ධාන්‍ය වර්ගවල බීජ ප්‍රරෝහණය වීමට සලස්වා එහි සංචිතව ඇති පිෂ්ඨය ද්‍රාව්‍ය සීනි බවට පත් කර ගැනීම. එහි දී බාර්ලි බීජවල ඇති මෝල්ටේස් වැනි එන්සයිම මගින් පිෂ්ඨය සිනි බවට පරිවර්තනය වේ. මෙසේ යම් නිශ්චිත කාලයක් ප්‍රරෝහණය වූ පසු ඒවා වියළා ගනු ලැබේ. මෙමගින් එන්සයිමවල ක්‍රියාව නවත්වනු ලැබේ. මෙසේ වියළා ගත් අර්ධ ලෙස ප්‍රරෝහණය වූ බාර්ලි, මෝල්ට් නමින් හැඳින්වෙන අතර එය කල් තබා ගත හැකි ය.

පසු ව අවශ්‍ය වූ විට මෙම මෝල්ට් සහ ධාන්‍ය පිටි උණු ජලය සමග අඹරා ගත් පසු ලැබෙන ද්‍රාවණය "වර්ට්" ද්‍රාවණය නමින් හැඳින්වේ. මෙහි ද සීනි අඩංගු වේ. එම ද්‍රාවණය යීස්ට් විශේෂ මගින් පැසිමට ලක්කර ලැබෙන ද්‍රාවණයට හොප් නම් වූ විශේෂිත ද්‍රව්‍යයක් *Humulus lupulus* නම් ශාකයේ පුෂ්ප මංජරියෙන් එකතු කරගනු ලැබේ. එමගින් බියර්වලට තිත්ත රසය ලබා දේ. බියර් ද වීදුරු බෝතල් හෝ ලී බඳුන්වල අසුරා පැස්ටරීකරණයෙන් පසුව කල්තබා ගැනේ.

- කිරි ආහාර නිෂ්පාදනය හෝ ස්කාගාරයක් වැනි ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිත වන කර්මාන්ත ශාලාවක් නැරඹීමට සිසුන් රැගෙන යන්න. කර්මාන්ත සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතය පිළිබඳ වාර්තාවක් පිළියෙල කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතය විවිධ ක්ෂෙත්‍ර ඔස්සේ සිදුවන බව සාකච්ජාවක් ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.
- කොම්පෝස්ට් පොහොර නිපදවීමේ ක්‍රියාවලියේ පහත සඳහන් කරුණු අවධාරණය වනසේ සාකච්ජාවක් මෙහෙයවන්න.

- මැරුණු ශාක ද්‍රව්‍ය, සත්ත්ව අවශේෂ හා සත්ත්ව මල ද්‍රව්‍ය ස්වාභාවික ක්ෂුද්‍රජීවී ගහනයක් මගින් වියෝජනයට ලක් කිරීම
- මේ සඳහා උණුසුම්, තෙත්, ස්වායු තත්ත්ව අවශ්‍ය වන අතර ස්වායු බැක්ටීරියා විශේෂ මගින් මෙම ද්‍රව්‍ය වියෝජනය කර කොම්පෝස්ට් සෑදීම
- යූරියා, රනිල ශාක කොටස් හෝ ගව මුත්‍ර මෙම ද්‍රව්‍ය මතට යෙදීමෙන් වියෝජනය වේගවත් කිරීම
- ලැබෙන කොම්පෝස්ට්වල ශාක වර්ධනය සඳහා අවශ්‍ය පෝෂක අඩංගු වීම
- කොම්පෝස්ට් පොහොර සාදා ගැනීම සඳහා පාසල් වත්තේ කොම්පෝස්ට් වලක් පිළියෙල කරවන්න.

- ජෛව ප්‍රතිකර්මණ ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ පහත කරුණු මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න
  - පරිසරයේ එක්රැස් වන පරිසර දූෂකවල හානිකර භාවය අඩු කරලීම හෝ පරිසර දූෂක ඉවත් කිරීම මෙහි අරමුණ බව
  - මෙය නව තාක්ෂණයක් වන අතර මෙහි දී ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ ස්වාභාවික වියෝජන ක්‍රියාවලිය ප්‍රයෝජනයට ගෙන දූෂක ඉවත් කිරීම සිදු වීම
- වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී
  - ප්‍රතිජීවක නිපදවීම
  - එන්නත් නිපදවීම

    උදා: පෙනිසිලින් *Penicillium notatum* දිලීරය

    BCG එන්නත *Mycobacterium tuberculosis* - බැක්ටීරියාව භාවිත වන බව සිසුන්ට පැහැදිලි කරන්න.
  - වෛද්‍ය ක්ෂේත්‍රයේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ භාවිත පිළිබඳ ව දැක්වෙන සටහනක් පිළියෙල කිරීමට සිසුන්ට පවරන්න.
- පාන් නිෂ්පාදනයේ දී
  - පාන් පිටි ජලය සමඟ හොඳින් මිශ්‍ර කර ලබාගන්නා පිටි ගුලිය මත යීස්ට් විශේෂ වර්ධනය වීමට සැලැස්වීම. එහි දී පාන්පිටිවල ඇති පිෂ්ටය සීනි බවට පත් වී ඒවා යීස්ට් මගින් පැසීමේ දී CO_2, H_2O හා එතනොල් නිපදවීම
  - මෙම CO_2 බුබුලු පිටි ගුලිය තුළ සිරවී පිටි පිපෙන අතර, පෝරණුවේ පිළිස්සීමේ දී මෙම බුබුලු පිහිටි ස්ථාන සවිවර ලෙස තිබෙන අතර මද්‍යසාරය වාෂ්ප වී යාම
- විනාකිරි නිෂ්පාදනයේ දී

  පොල් පුෂ්ප මංජරී යුෂය අමුද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත කිරීම

  විනාකිරි නිෂ්පාදනයේ පියවර ලෙස,

  1. පුෂ්ප මංජරී යුෂයේ ඇති සීනි උපස්තරය පැසීමට ලක් වී එතනෝල් ලැබීම
  2. එතනෝල් ඔක්සිකරණය වී විනාකිරි නිපදවීම

  පළමු පියවර යීස්ට් විශේෂ මගින් සිදු කරන අතර, දෙවන පියවර වායුගෝලයේ සිටින *Acetobacter* හෝ *Gluconobacter* බැක්ටීරියා මගින් සිදු කරනු ලැබීම.

  එම ක්‍රියාවලිය පියවර අනුව සමීකරණවලින් දැක්වීමට සිසුන් යොමු කරන්න

$$\text{සීනි සහිත යුෂය} \xrightarrow[\textit{Saccharomyces}]{} \text{එතනෝල්} + CO_2$$

$$\text{එතනෝල්} \xrightarrow[\text{ඔක්සිකරණය}]{\textit{Acetobacter}} \text{විනාකිරි (ඇසිටික් අම්ලය)}$$

- කිරි ආහාර නිපදවීම සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතය පිළිබඳ පහත සඳහන් අවස්ථා මතුවන පරිදි **සාක**ච්ජාවක් මෙහෙයවන්න
  - දියර කිරි මත *Lactobacillus* වැනි ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ධනය වීම මගින් මී කිරි සහ යෝගට් නිෂ්පාදනය සිදු කිරීම
  - චීස් කර්මාන්තයේ දී ද විශේෂිත තත්ත්ව යොදාගෙන ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිත කර චීස් නිපදවීම සිදු කිරීම
- දියර කිරි භාවිත කර මුදවන ලද කිරි නිශ්පාදනය අත්හදා බැලීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න .
- **අප ජලය පිරියම් කිරීමේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතය පිළිබඳ පහත දක්වෙන කරුණු ඔස්සේ සාකච්ජාවක් මෙහෙයවන්න.**
  - අපජලය යනු නිවෙස්වල හා කර්මාන්ත ශාලාවල භාවිතයෙන් පසු ඉවතලන ජලය වේ.
  - මේවායේ විවිධ කාබනික ද්‍රව්‍ය විශාල ප්‍රමාණයක් අඩංගු වන අතර මෙම අප ද්‍රව්‍ය සහිත ජලය ස්වාභාවික ජල පද්ධතිවලට මුදාහැරීමේ දී ගැටලු රාශියක් ඇති කිරීම
  - මෙහි දී මෙම අප ජලයේ ඇති කාබනික ද්‍රව්‍ය මත ක්ෂුද්‍රජීවීන් ක්‍රියාකිරීමට සලස්වා ඔවුන්ගේ ස්වාභාවික වියෝජන ක්‍රියාවලිය මගින් ඒවායේ හානිකර බව අඩුකර ඒවා පිරියම් කිරීම.
  - අප ජලය පිරියම් කිරීමේ පිරියතක ප්‍රධාන අරමුණු පැහැදිලි කිරීම මගින් අප ජලයේ ඇති පරිසර දූෂක ඉවත් වන ආකාරය පැහැදිලි කිරීම
  - පිරියම් නොකළ අප ජලය ස්වාභාවික ජලාශවලට එකතුවීමෙන් ඇති විය හැකි අහිතකර බලපෑම් පැහැදිලි කිරීම
  - කර්මාන්ත ශාලා අප ජලය පිරියම් කිරීමේ පිරියතක් සහ නාගරික ජල පවිත්‍රාගාරයක් නැරඹීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- ජෛව තාක්ෂණය සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතය පිළිබඳ පහත සඳහන් කරුණු අවධාරණය වන සේ සා**ක**ච්ජාවක් මෙහෙයවන්න.
  - ජීවීන් හා ජීවී ක්‍රියාවලි මිනිසාගේ අවශ්‍යතා සපුරාගනීම සඳහා යොදාගැනීම ජෛව තාක්ෂණය ලෙස හැඳින්විය හැකි බව
  - ශාක, සත්ත්ව හා ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදාගෙන මිනිසා විසින් තමාට අවශ්‍ය දේ නිපදවීම අතීතයේ පටන් සිදුකර තිබීම
  - මේ යටතේ ආහාර, ඖෂධ, ඇඳුම්, රසායන ද්‍රව්‍ය, බලශක්තිය ආදී බොහෝ දේ නිපදවා ඇති බව
  - අතීතයේ දී මිනිසා තමාට අවශ්‍ය නිෂ්පාදන ලබාදෙන ශාක හා සතුන් ස්වාභාවික පරිසරයෙන් තෝරාගෙන වැඩිදියුණු තත්ව යටතේ වගා කිරීමෙන් ඉහළ නිෂ්පාදනයක් ලබා ගැනීමට උත්සාහ දරා තිබීම
  - තවද තෝරාගත් ශාක අතර මෙන්ම තෝරාගත් සතුන් අතර අභිජනනය කිරීමෙන් නිෂ්පාදන ධාරිතාව වැඩි කර ගැනීම
  - නූතන ජෛව තාක්ෂණයේ පදනම ලෙස හැඳින්විය හැක්කේ මෙන්ඩල්ගේ ප්‍රවේණි විද්‍යාව පිළිබඳ සොයා ගැනීම් බව

- ඉන්පසු ජෛව තාක්ෂණය සඳහා වැදගත්වන සිදුවීමක් වන්නේ ජේම්ස් වොට්සන් හා ප්‍රැන්සිස් ක්‍රික් විසින් DNA අණුවේ ද්විත්ව හෙලික්සීය ව්‍යුහය පිළිබඳව කළ සොයා ගැනීම බව
- ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය ආරම්භ වූයේ *E.coli* බැක්ටීරියාව ආශ්‍රිතව ය. වර්තමානයේ දී ජාන තාක්ෂණ ක්‍රියාවලි බොහොමයකදී ම *E.coli* යොදා ගැනීම
- බැක්ටීරියා සෛල තුළ ප්ලාස්මිඩ නමින් හැඳින්වෙන වෘත්තාකාර DNA අණු තිබීම සහ මේවායේ ජාන අඩංගුවන අතර, බැක්ටීරියා සෛල තුළ ප්ලාස්මීඩ ස්වාධීනව ප්‍රතිගුණනය වීම
- මෙම ප්ලාස්මීඩ DNA සමඟ සම්බන්ධ කර, පිටස්තර ජාන *E.coli* සෛල තුළට ඇතුළත් කළ හැකි වීම
- ජානයක් යනු ජීවී සෛල තුළ ඇති රසායනික අණු විශේෂයක් වන අතර, ඒවාට ජීවීන්ගේ වර්ධනය, පැවැත්ම හා ප්‍රජනනය පිළිබඳ දත්ත ගබඩා කර තබා ගත හැකි වීම
- විවිධ රසායනික ක්‍රම මගින් ජාන හඳුනා ගැනීම, වෙන්කර ගැනීම, ගුණනය කිරීම හා එක් ජීවියෙකුගේ සිට තවත් ජීවියෙකු වෙත පරිවහනය කිරීම වැනි දේ කළ හැකි වීම
  උදාහරණ: ඉන්සියුලින් නිපදවීම
- මෙවැනි දේ මිනිස් ශරීරය ආශ්‍රයෙන් නිෂ්පාදනය කිරීම ඉතා දුෂ්කර නමුත්, බැක්ටීරියා සෛල කෘත්‍රිම මාධ්‍ය තුළ පාලනය කළ තත්ත්වයක් යටතේ ඉතා ශීඝ්‍රව වර්ධනය කරගත හැකි නිසා, එය ජානවලින් ප්‍රෝටීන ලබාගැනීමේ පහසු උපක්‍රමයක් වීම
- විවිධ අවශ්‍යතාවන් සඳහා භාවිත කෙරෙන ප්‍රෝටීන, හෝර්මෝන, එන්සයිම හා එන්නත් වර්ග ආදිය කාර්මික ව නිපදවාගැනීම සඳහා විවිධ ජීවීන්ගේ ජාන *E.coli* හෝ *Saccharomyces* වැනි ක්ෂුද්‍රජීවීන් තුළට ඇතුල් කිරීම
  උදාහරණ ලෙස ඉන්සියුලින්, මිනිස් වර්ධක හෝර්මෝන, හෙපටයිටීස් B එන්නත, රුධිර කැටිගැසීමේ සාධකය (හීමෝෆිලියා රෝගීන්ට) එන්සයිම (ඇමයිලේස්, ප්‍රෝටියේස්, ලයිපේස්, ලැක්ටේස්, රෙනින්, සුක්රේස්, පෙක්ටිනේස් වැනි) ඉන්ටෆෙරෝන්
- ජාන තාක්ෂණය මුල් කාලයේ බැක්ටීරියාවලට සීමා වුවත්, පසුව එය උසස් ශාක හා සත්ත්ව සෛලවලට ජාන ඇතුලුකිරීමේ ක්‍රමවේද දක්වා දියුණු වීම
- ශාකවලට පිටස්තර ජාන ලබාදීම සඳහා ජාන වාහකය වශයෙන් *Agrobacterium tumifaciens* බැක්ටීරියාව යොදාගැනීම
- ඒ මගින් පාර ජනක (Transgenic) ශාක ලබා ගැනීමේ ක්‍රියාවලියක් ඇති බව පහදා දීම
- ප්‍රවේණිකව විකරණය කළ ශාක, සතුන් හා ක්ෂුද්‍රජීවීන් ලබාගැනීමේ දී ක්ෂුද්‍රජීවී ජාන (ජාන දායකයන්) භාවිත කිරීම උදා - *Bacillus thuringiensis* බැක්ටීරියාවේ ඇති ජානයක් (BT) මගින් ශාකවලට කෘමි ප්‍රතිරෝධීතාව ලබා දේ. ඉරිඟු, සෝයා, කජු, කැනෝලා
- වල් නාශකවලට ප්‍රතිරෝධී ජාන බැක්ටීරියා මගින් වී, දුම්කොළ හා තක්කාලි ශාකවලට ලබා දී වල් නාශකවලට ප්‍රතිරෝධී ප්‍රභේද නිපදවා තිබීම
- රන්වන් සහල් නම් විටමින් A බහුල සහල් වර්ගය නිපදවීම සඳහා *Erwinea uredovora* බැක්ටීරියාව යොදා ගැනීම.
- මදුරුවන් මර්දනය සඳහා ඔවුන්ට විෂ සහිත වන *Bacillus thuringiensis* (BTI) මාදිලියේ බීජාණු මදුරුවන් බෝවන ජලශවලට යොදනු ලැබේ. එමගින් මදුරු කීටයන් පමණක් විනාශ වේ. මෙය ජෛව කෘමී නාශකයක් වීම

- ජාන තාක්ෂණ ක්‍රියාවලිය ප්‍රධාන වශයෙන් පදනම් වී ඇත්තේ ජාන වෙන්කර ගැනීම, ඒවා ගුණනය කිරීම, අවශ්‍ය ජීවීන් තුළට නැවත ඇතුළත් කිරීම හා එම ලක්ෂණ නිවැරදිව ප්‍රකාශ කෙරෙන ජීවීන් තෝරා ගැනීම මත බව පැහැදිලි කිරීම
- මේ සඳහා එකිනෙකට වෙනස් වූ තාක්ෂණික ක්‍රමවිධි, තත්ත්වයන්, ජීවීන් හා රසායනික යොදා ගන්නා බව ද, එය ඉතා සංකීර්ණ ක්‍රියාවලියක් බව ද දැක්වීම
  - ජාන ඉංජිනේරු තාක්ෂණයේ වාසි හා අවාසි අනාවරණය කරගැනීමට මඟ පෙන්වීම.
- ශක්තිය නිපදවා ගැනීම සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් භාවිතය පිළිබඳ පහත කරුණු ඉස්මතු වන සේ **සාක**ච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න
  - ජීව වායුව ඉන්ධනයක් ලෙස තාප ජනනය, උදුන්වල භාවිතයට, විදුලි ජනක යන්ත්‍රවල භාවිතයට, පහන් දැල්වීමට, මොටර් රථ සඳහා යොදා ගැනීම
  - එහි ප්‍රධාන වශයෙන් මීතේන් ද, ඊට අමතර ව CO_2, N_2, H_2 හා වෙනත් වායූන් ද අඩංගු වීම
  - ජීව වායුව නිපදවා ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය රූපසටහනක් ආශ්‍රයෙන් පැහැදිලි කිරීම
  - මෙම ක්‍රියාවලියේ දී *Methanobacterium, Methanococcus, Methanosarcina Methanospirillum* විශේෂ භාවිත වීම

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- අපජලය - Waste water
- ජෛව බහුඅවයවික - Biopolymers
- ජෛව තාක්ෂණය - Biotechnology
- ජාන ඉංජිනේරු තාක්ෂණය - Genetic engineering technology

ගුණාත්මක යෙදවුම්:

- ජීව වායුව නිපදවීම පිළිබඳ ව රූප සටහන්
- ජාන ඉංජිනේරු තාක්ෂණය සරල ව දැක්වෙන රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස්:

මෙහි දී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් ආශ්‍රිත කර්මාන්ත පිළිබඳ ඓතිහාසික පසුබිම ගවේෂණය කිරීම
- මද්‍යසාරීය පාන නිපදවීමේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා ගැනෙන පරිවර්තන හා ඒවායේ අමුද්‍රව්‍ය
- ආහාර වර්ග පාන්, යෝගට් මීකිරි හා හතුවර්ග නිපදවීමේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ භාවිතය
- ජීව වායුව නිපදවීමේ ක්‍රියාවලිය
- අපජලය පිරියම් කිරීමේ පිරියතක ප්‍රධාන පියවර දක්වා එම එක් එක් පියවරේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන් ගේ කාර්යභාරය
- ජාන තාක්ෂණ ක්‍රියාවලි සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදාගැනීමේ වැදගත්කම
- ජාන ඉංජිනේරු තාක්ෂණයේ වාසි හා අවාසි
- ලෝකයේ වෙනත් රටවල්වල ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතයෙන් සිදු කරනු ලබන කර්මාන්ත පිළිබඳ වාර්තාවක් පිළියෙල කිරීම

නිපුණතාව 2 : **ජෛවාණුවල ව්‍යුහය, වැදගත්කම හා භාවිත ගවේෂණය කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 2.1 : **කාබෝහයිඩ්‍රේටවල ව්‍යුහය ගවේෂණය කරයි.**

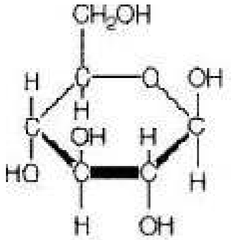
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :
- ජෛව රසායන විද්‍යාව හඳුන්වයි.
- ජෛවාණුවක් යනු කුමක්දැයි විස්තර කරයි.
- කාබෝහයිඩ්‍රේට හඳුන්වා ඒවා මොනොසැකරයිඩ, ඩයිසැකරයිඩ හා පොලිසැකරයිඩ ලෙස වර්ග කරයි.
- මොනොසැකරයිඩ, ඩයිසැකරයිඩ හා පොලිසැකරයිඩ සඳහා නිදසුන් සපයයි.
- කාබෝහයිඩ්‍රේටයක අඩංගු සංඝටක මූලද්‍රව්‍ය නම් කරයි.
- පොලිසැකරයිඩවල අන්තර්ගත විශේෂිත කාණ්ඩ හා බන්ධන නම් කරයි.
- දෙන ලද ජෛවාණු අතරින් පොලිසැකරයිඩ අණු හඳුනා ගනියි.
- සරල සීනි හා පිෂ්ඨය හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂා සිදු කරයි.
- කාබෝහයිඩ්‍රේටවල ලාක්ෂණික ගුණාංග විස්තර කරයි.

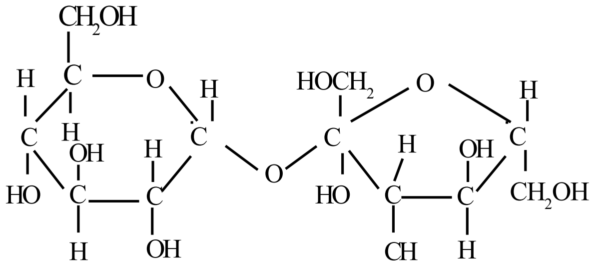
පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- සෛල, පටක අවයව හා පද්ධති යන ජීවයේ සංවිධාන මට්ටම් නිර්මාණය වීමට දායක වී ඇති දෑ පිළිබඳ සිසුන්ගෙන් විමසා පාඩමට පිවිසෙන්න.
- ජෛව පද්ධතිවල සිදුවන ද්‍රව්‍ය හා ශක්ති පරිවර්තන පිළිබඳ පෙර දැනුම විමසන්න.
- ජෛව ක්‍රියාවලි හා සම්බන්ධ පදාර්ථ පිළිබඳවත්, ඒ අනුව සිදුවන පදාර්ථ හා ශක්ති විපර්යාස පිළිබඳවත් හදාරන විෂය ක්ෂෙත්‍රය ලෙස ජෛවරසායනය හැඳින්විය හැකි බව අවධාරණය කරන්න.
- ජෛව ක්‍රියාවලි සඳහා අපට අවශ්‍ය ශක්තිය සැපයීමේ දී හා අනෙකුත් කෘත්‍ය සඳහා පහසුකම් සැලසීමේ දී දායක වන ආහාරවල අඩංගු සංඝටක පිළිබඳ පෙර දැනුම විමසන්න.
- ජෛව ක්‍රියාවලි හා සම්බන්ධ ජෛවාණු ප්‍රධාන වශයෙන් කාබෝහයිඩ්‍රේට, ප්‍රෝටීන, ලිපිඩ හා නියුක්ලික් අම්ල ලෙස වර්ග කෙරෙන බව පැහැදිලි කරන්න.
- විටමින් හා ඛණිජ ලවන මීට අමතර ව විශේෂ වැදගත්කමක් උසුලන ද්‍රව්‍ය බව පැහැදිලි කරන්න.
- ජෛව පද්ධති හා සම්බන්ධ වැදගත් සංයෝග කුලකයක් වන කාබෝහයිඩ්‍රේට යනු කුමක් දැයි විස්තර කරන්න.
- කාබෝහයිඩ්‍රේට යනු හයිඩ්‍රොක්සිල් කාණ්ඩ (-OH) බහුල ඇල්ඩිහයිඩ හෝ කීටෝන හෝ ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් එකී සංයෝගවලට නැවත බිඳ හෙලිය හැකි සංයෝග ලෙස හැඳින්විය හැකි බව සිසුන්ට පැහැදිලි කරන්න.
- කාබෝහයිඩ්‍රේට නැමැති සංයෝග කුලකය මොනොසැකරයිඩ, ඩයිසැකරයිඩ, ඔලිගොසැකරයිඩ හා පොලිසැකරයිඩ ලෙස වර්ගීකරණය කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- මොනොසැකරයිඩ, ඩයිසැකරයිඩ හා පොලිසැකරයිඩ කිහිපයක් සඳහා පහත සඳහන් පරිදි නිදසුන් ද ඒවායේ ව්‍යුහ ද ඉදිරිපත් කරන්න.

- මොනොසැකරයිඩ - සරල සීනි උදා: ග්ලූකෝස්



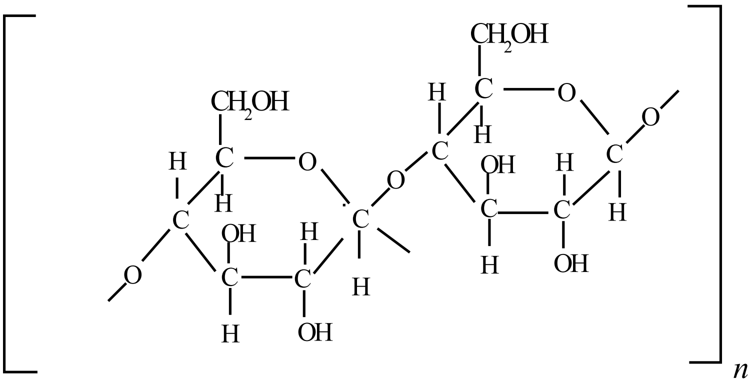
- ඩයිසැකරයිඩ - මොනොසැකරයිඩ අණු 2 ක් එකතු වී, ජල අණුවක් පිට කරමින් සෑදේ. උදා: සුක්‍රෝස් (බීට්, උක් ආදියේ අඩංගු වේ.)



ග්ලූකෝස් ෆෲක්ටෝස්

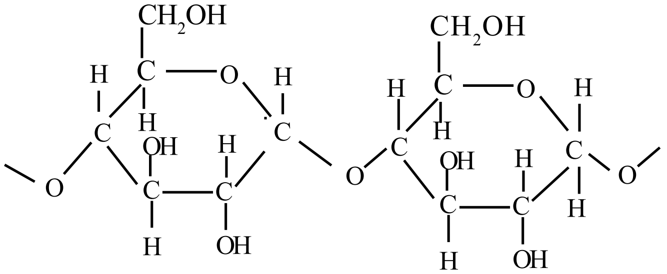
- ඔලිගොසැකරයිඩ - සරල සීනි ඒකක 2-10 දක්වා සම්බන්ධ වී සෑදුණු බහුඅවයවික වේ.
- පොලිසැකරයිඩ - සරල සීනි ඒකක 10 ට වැඩි සංඛ්‍යාවක් සම්බන්ධ වී සෑදුණු බහු අවයවික වේ. උදා: සෙලියුලෝස්

  ග්ලූකෝස් ඒකක මිලියන ගණනක් එකතුව සෑදුණු රේඛීය බහුඅවයවිකයකි. ශාක සෛල බිත්තියේ සෙලියුලෝස් අන්තර්ගතය.



සෙලියුලෝස්

ශාකවල ශක්ති ගබඩා කෙරෙනුයේ පිෂ්ඨය (Starch) ලෙස හැඳින්වෙන කාබෝහයිඩ්‍රේට ලෙසයි. ඇමයිලේස් මේ සඳහා නිදසුනකි.



- කාබෝහයිඩ්‍රේට අණුවලට විශේෂිත වූ මූලද්‍රව්‍ය හා කාණ්ඩ හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- ඍජුවම කාබෝහයිඩ්‍රේටත්, නැතහොත් ඒවායෙන් ව්‍යුත්පන්න කරනු ලබනු දැත් දෛනික ජීවිතයේ දී හා වැඩ ලෝකයේ දී ප්‍රයෝජනයට ගන්නා බව පැහැදිලි කරන්න.
- සෙලියුලෝස් හා කයිටින් වැනි කාබොහයිඩ්‍රේට ශාක හා සතුන්ගේ ව්‍යුහමය සංරචක ලෙසත්, ග්ලූකෝස් වැනි කාබොහයිඩ්‍රේට සෛල ක්‍රියාකාරිත්වයට අවශ්‍ය ශක්තිය හා අමුද්‍රව්‍ය සපයනු ලබන ද්‍රව්‍ය ලෙසත් ක්‍රියා කරනු ලබයි. සතුන් ග්ලයිකොජන් වශයෙන් හැඳින්වෙන පොලිසැකරයිඩය ලෙසත් ශාක පිෂ්ඨය ලෙස හැඳින්වෙන පොලිසැකරයිඩය ලෙසත් ශක්තිය ගබඩා කරන බව අවධාරණය කරන්න.
- සරල සීනි හඳුනාගැනීමේ පරීක්ෂා පහත සඳහන් පියවර අනුගමනය කරමින් සිදු කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- පරීක්ෂා නල හා ග්ලූකොස්, පලතුරු යුෂ, මුං ඇට, කරවල, මාගරින්, බත්, සෝයා, මාළු, පොල්, බතල, ටොෆියක් වැනි ආහාර වර්ග කිහිපයක්, බෙනඩික්ට් ද්‍රාවණය සහ බන්සන් දාහකයක් හෝ ස්ප්‍රීතු ලාම්පුවක් සපයා ගන්න.
- ඉහත සඳහන් ආහාරවලින් ස්වල්පය බැගින් වෙන් වෙන් ව ගෙන අවශ්‍ය පරිදි කුඩු කර හෝ අඹරා හෝ පරීක්ෂා නලවලට දමා ජලයේ දිය කර පෙරා පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලබාගන්න.
- එම ද්‍රාවණවලින් ස්වල්පය බැගින් වෙන වෙන ම පරීක්ෂා නලවලට ගෙන ඒවාට නිල් පැහැති බෙනඩික්ට් ද්‍රාවණයෙන් ස්වල්පය බැගින් එකතු කර රත් කරන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.
  බෙනඩික්ට් ද්‍රාවණය සමඟ රත් කිරීමේ දී වර්ණ විපර්යාසයකින් අනතුරු ව ගඩොල් රතු පැහැති අවක්ෂේපයක් දැක ගත හැකි නම් එම අහාරයේ සරල සීනි අඩංගු බව නිගමනය කළ හැකි ය. (සරල සීනි ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් ඇති විට ද්‍රාවණය කහ හෝ කොළ හෝ පැහැයක් ගනී).
- පිෂ්ඨය හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂාව සඳහා පහත සඳහන් පියවර අනුගමනය කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
  - ඉහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යොදා ගත් ආහාර ද්‍රව්‍ය, සුදු පිඟන් ගඩොලක් සහ අයඩින් ද්‍රාවණය සපයා ගන්න.
- එක් එක් ආහාර වර්ගයෙන් ස්වල්පය බැගින් සුදු පිඟන් ගඩොල මත තබා එම ආහාර ද්‍රව්‍ය මතට දුඹුරු පැහැති අයඩින් ද්‍රාවණයෙන් බිංදු කිහිපයක් එක් කරන්න.
  - නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.
    අයඩින් ද්‍රාවණය සමඟ ආහාරය නිල්දම් වර්ණයක් පෙන්වයි නම් එම ආහාරයේ පිෂ්ටය අඩංගු බව නිගමනය කළ හැකි ය. එනම් පිෂ්ඨය අයඩීන් ද්‍රාවණය සමඟ ආවේණික නිල්, දම් වර්ණයක් ලබා දෙයි.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- මොනොසැකරයිඩ - Monosaccharide
- ඩයිසැකරයිඩ - Disaccharide
- පොලිසැකරයිඩ - Polysaccharide
- පිෂ්ඨ පරීක්ෂා -Test for starch
- සරල සීනි පරීක්ෂාව -Test to identify simple sugars

ගුණාත්මක යෙදවුම්:

- මොනොසැකරයිඩ හා පොලිසැකරයිඩවල ව්‍යූහ දැක්වෙන රූප සටහන්
- කාබොහයිඩ්‍රේට පරීක්ෂාව සඳහා අවශ්‍ය ආහාර ද්‍රව්‍ය සහ උපකරණ
    - ආහාර ද්‍රව්‍ය - ග්ලූකෝස්, පලතුරු යුෂ, මුං ඇට, කරවල, මාගරින්, මාළු, පොල්, බතල, ටොෆි වැනි ආහාර ස්වල්ප ප්‍රමාණයක්
    - උපකරණ - පරීක්ෂා නල, බෙනඩික්ට් ද්‍රාවණය, සුදු පිඟන් ගඩොල් කැබැල්ලක්, අයඩීන් ද්‍රාවණය

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහි දී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න.

- ජෛවාණුව හැඳින්වීම
- මොනොසැකරයිඩ සඳහා නිදසුන්
- පොලිසැකරයිඩ සහ එහි අන්තර්ගත සංඝටක දැක්වීම
- ආහාරයක අඩංගු මොනොසැකරයිඩ හා පිෂ්ටය සඳහා පරීක්ෂා කිරීම
- කාබෝහයිඩ්‍රේටවල ලාක්ෂණික ගුණ දැක්වීම

නිපුණතා මට්ටම 2.2 : ප්‍රෝටීනවල ව්‍යුහය ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

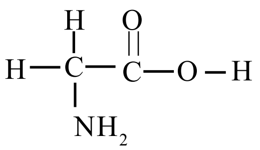
- ඇමයිනෝ අම්ලවල අන්තර්ගත ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ හඳුනා ගනියි.
- ප්‍රෝටීනයක අඩංගු සංඝටක මූලද්‍රව්‍ය නම් කරයි.
- ප්‍රෝටීනවල අන්තර්ගත විශේෂිත කාණ්ඩ හා බන්ධන නම් කරයි.
- දෙන ලද ජෛවාණු අතරින් ඇමයිනෝ අම්ල අණු වෙන්කර හඳුනා ගනියි.
- ප්‍රෝටීනයක ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික ව්‍යුහ විස්තර කරයි.
- එන්සයිම හඳුන්වයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

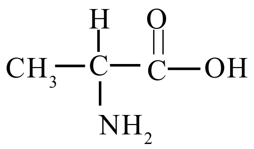
- ජෛව පද්ධතිවල ව්‍යුහ නිර්මාණය වීම හා ඒවා ආශ්‍රිත කෘත්‍ය සම්බන්ධයෙන් ප්‍රෝටීනවල වැදගත්කම පිළිබඳ පෙර දැනුම විමසමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- ඇමයිනෝ අම්ල නැමැති කුඩා අණු එකතු වීමෙන් සෑදුණු බහුඅවයවික ආකාරයේ ජෛවාණු ප්‍රෝටීන නම් වන බවත් බොහොමයක් ප්‍රෝටීනවල ඇමයිනෝ අම්ල නොවන සංරචක එනම් ලෝහ අයන (නිද : Fe^{2+}, Zn^{2+}, Cu^{2+}, Mg^{2+}) හෝ සාමාන්‍යයෙන් විටමින්වලින් ව්‍යුත්පන්න වූ සංකීර්ණ කාබනික අණු අඩංගු බවත් සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.

- ප්‍රෝටීනවල තැනුම් ඒකක වනුයේ ඇමයිනෝ අම්ල නැමැති සංයෝග කුලකය බව ප්‍රකාශ කර නිදසුන් ලෙස අණු කිහිපයක ව්‍යුහ ඉදිරිපත් කරන්න.

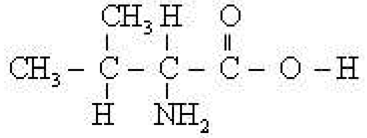
නිද :-



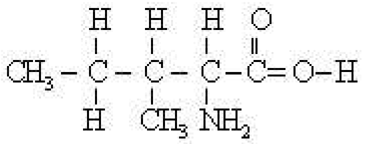
glycine
(gly)



alanine
(ala)

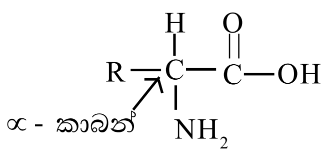


Valine
(Val)

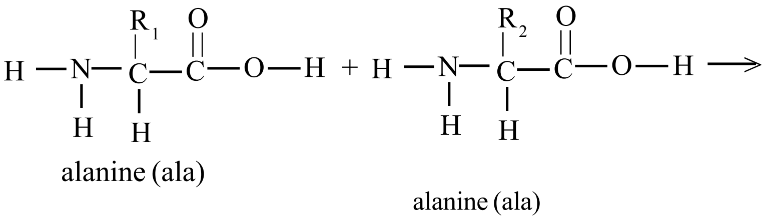


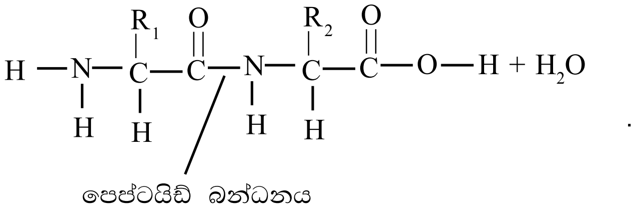
isoleucine
(leu)

- ඇමයිනෝ අම්ලවලට පොදු කාණ්ඩ ලෙස - NH_2 හා - COOH කාණ්ඩ හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

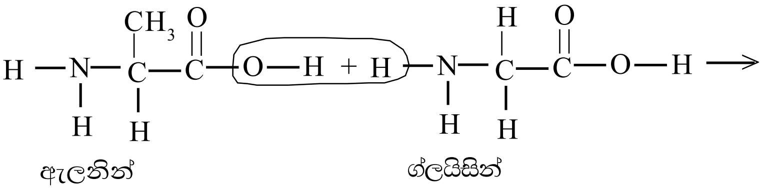


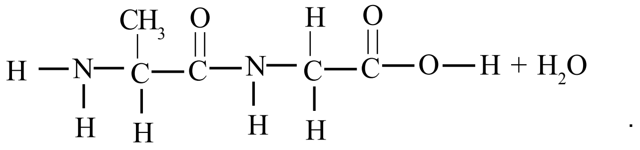
- ප්‍රෝටීන නිර්මාණය වී ඇති ඇමයිනෝ අම්ල සතු විශේෂත්වයක් වනුයේ ඒවායේ කාබොක්සිලික් අම්ල කාණ්ඩයකුත්, ඊට යාබද කාබන් මත (∝- කාබන් මත) ඇමීන් කාණ්ඩයකුත් පැවතීම බව සිසුන්ට පැහැදිලි කරන්න.
- බහුඅවයවීකරණය වූ ඇමයිනෝ අම්ලවලින් ප්‍රෝටීන නිර්මාණය වන බව පෙන්වා දෙන්න.
- පෙප්ටයිඩ් බන්ධනය යනු කුමක් දැයි පෙන්වා දෙන්න.





- එක් ඇමයිනෝ අම්ලයක අඩංගු කාබොක්සිල් කාණ්ඩය හා තවත් ඇමයිනෝ අම්ලයක අඩංගු ඇමීන කාණ්ඩය ප්‍රතික්‍රියා කර ජල අණුවක් ඉවත් වීම මගින් සෑදෙන බන්ධනය පෙප්ටයිඩ බන්ධනය ලෙස හඳුන්වන්න.
- ඇමයිනෝ අම්ල පෙප්ටයිඩ් බන්ධනවලින් ඇඳී සෑදුණු ප්‍රෝටීන් අණු පොලිපේටයිඩ ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- විවිධ ඇමයිනෝ අම්ල පෙප්ටයිඩ් බන්ධනවලින් බැඳී නිර්මාණයවූ පොලිපෙප්ටයිඩයක එම ඇමයිනෝ අම්ල පවත්නා අනුපිළිවෙල ප්‍රෝටීනයක ප්‍රාථමික ව්‍යුහය ලෙස හඳුන්වන්න.





ala - gly

- ප්‍රෝටීනයක ඇමයිනෝ අම්ල සම්බන්ධ වී පවත්නා අනුපිළිවෙළ එකී ප්‍රෝටීනයට අනන්‍ය වූවක් බව සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.

උදා: ග්ලයිසීන්, ඇලනීන්, වේලීන් හා අයිසොලෙයුසින් යන ඇමයිනෝ අම්ල හතර එකිනෙක හා සම්බන්ධ විය හැකි ආකාර කිහිපයක් ඇති අතර මේ එක් එක් ආකාරයට සම්බන්ධවීමෙන් එකිනෙකට වෙනස් ගුණ සහිත පොලිපෙප්ටයිඩ සෑදේ.

gly - ala - val - leu

leu - gly - ala - val

val - gly - leu - ala

- අනන්‍ය වූ ඇමයිනෝ අම්ල ශ්‍රේණියකින් සමන්විත ප්‍රෝටීන අණු නැවීමෙන් හා දඟර ආකාරයට සකස් වීමෙන් ලාක්ෂණික ත්‍රිමාන ව්‍යුහ සකස් වන බව ද ඒ අනුව ප්‍රෝටීනවල විවිධ හැඩ ඇතිවන බව ද පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රෝටීනවල ත්‍රිමාන ව්‍යුහ සකස්වන ප්‍රධාන ආකාර දෙක ලෙස තන්තුමය හා ගෝලිකාමය ප්‍රෝටීන විස්තර කරන්න.
  - දිග දඟර ලෙස හෝ එකිනෙක හා සමාන්තර දාම ලෙස හෝ සකස් වූ ප්‍රෝටීන තන්තුමය ප්‍රෝටීන නම් වේ.
  - දිගු දාම ප්‍රෝටීන අණු නැවී දල වශයෙන් කුඩා ගෝලිකා ලෙස ඇහිරී සකස්වුනු ප්‍රෝටීන ගෝලිකාමය ප්‍රෝටීන නම් වේ.
- ප්‍රෝටීන හඳුනා ගැනීමේ සරල පරීක්ෂාව සිදු කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සරල සීනි හඳුනාගැනීමේ පරීක්ෂාවේ දී යොදාගත් ආහාර ද්‍රව්‍ය, බයියුරේට් ද්‍රාවණය හා පරීක්ෂා නල කිහිපයක් සපයාගන්න.
- සපයාගත් ආහාරවලින් ස්වලපය බැගින් වෙන් වෙන්ව අඹරාගෙන පරීක්ෂා නලවලට වෙන වෙන ම ගෙන ඒවාට ජලය ස්වල්පයක් ද එක් කරන්න.
- බයියුරේට් ද්‍රාවණයෙන් ස්වල්පයක් (සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් + කොපර් සල්ෆේට්) ආහාර ඇති පරීක්ෂා නලවලට එක්කර මඳක් සොලවන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීමට යොමු කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- බහුඅවයවීකරණය - Polymerization
- පෙප්ටයිඩ බන්ධන - Peptide bonds
- පොලිපෙප්ටයිඩ - Polypeptides

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ප්‍රෝටීන සහිත ආහාර ද්‍රව්‍ය කිහිපයක්
- පරීක්ෂා නල, ජලය, බයියුරේට් ද්‍රාවණය

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

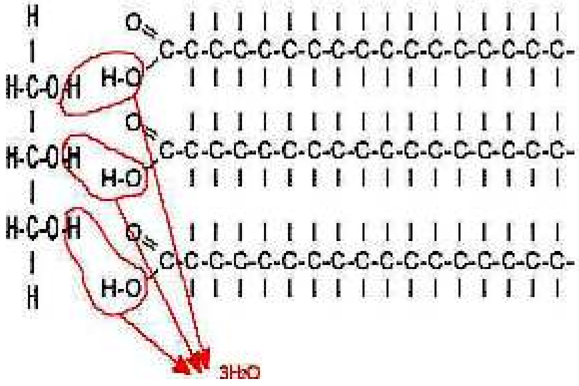
- ප්‍රෝටීන හඳුන්වා එහි අන්තර්ගත සංඝටක විස්තර කිරීම
- ඇමයිනෝ අම්ලයක අඩංගු විශේෂ කාණ්ඩ නම් කිරීම
- ප්‍රෝටීනවල ප්‍රාථමික ව්‍යුහය පැහැදිලි කිරීම
- ප්‍රෝටීනවල හැඩ විස්තර කිරීම

නිපුණතා මට්ටම 2.3 : ලිපිඩවල ව්‍යුහය ගවේෂණය කරයි.

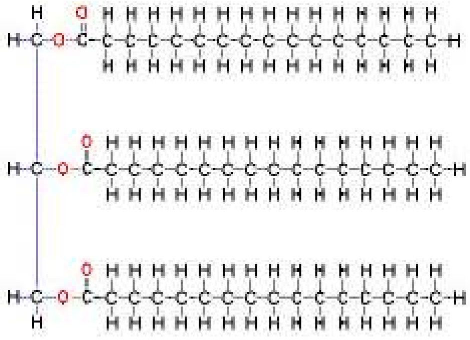
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් ඵල :
- ලිපිඩ හඳුන්වයි.
- ලිපිඩවල අඩංගු ප්‍රධාන සංඝටක මූලද්‍රව්‍ය නම් කරයි.
- ලිපිඩවල අන්තර්ගත ප්‍රධාන කාණ්ඩ හා බන්ධන නම් කරයි.
- ලිපිඩ අණුවක් නිර්මාණය වී ඇති ආකාරය විස්තර කරයි.
- දෙන ලද ජෛවාණු අතරින් ලිපිඩ අණු හඳුනා ගනියි.
- ලිපිඩ මගින් ජෛව දේහ තුළ ඉටු කෙරෙන කෘත්‍ය ප්‍රකාශ කරයි.
- සරල පරීක්ෂාවක් ඇසුරෙන් ලිපිඩ හඳුනාගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :
- ප්‍රධාන පෝෂක සංඝටකය ලෙස ලිපිඩ අඩංගු ආහාර ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ පෙර දැනුම විමසමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- ක්ලෝරොෆෝම්, කාබන් ටෙට්රාක්ලෝරයිඩ් ආදී නිර්ධ්‍රැවීය කාබනික ද්‍රාවකවල ද්‍රාව්‍ය ජෛව පදාර්ථ ලෙස ලිපිඩ හඳුන්වා දෙන්න.
- ආහාරවල අඩංගු තෙල් හා මේදවලත්, ජෛව පටකවලත්, සමහර හෝර්මෝනවලත් ලිපිඩ අඩංගු වන බව සිසුන්ට පැහිදිලි කරන්න.
- ලිපිඩවල ප්‍රධාන ආකාර තෙල් හා මේද බව සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.
- තෙල් හා මේද අතර වෙනස්කම් විස්තර කරන්න.
- කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ඝන අවස්ථාවේ පවත්නා ලිපිඩ මේද ලෙසත්, ද්‍රව අවස්ථාවේ පවත්නා ලිපිඩ තෙල් ලෙසත් හඳුන්වා දෙන්න.
- තෙල් හා මේදවලට පොදු ව්‍යුහ සූත්‍රය ඉදිරිපත් කරන්න.
- කාබෝහයිඩ්‍රේට් හා ප්‍රෝටීනවලට අනුරූප වන ආකාරයේ බහුඅවයවික ව්‍යුහ ලිපිඩ අණු සතු නොවන බව පැහැදිලි කරන්න.
- ලිපිඩ නිර්මාණය වී ඇත්තේ –OH කාණ්ඩ තුනක් සහිත ග්ලිසරෝල් නැමති ඇල්කොහොලය සමග සාමාන්‍යයෙන් කාබන් පරමාණු 12, 14, 16, 18, 20, 22 හෝ 24 ක් අඩංගු දිගුදාම කාබොක්සිලික් අම්ල අණු තුන බැගින් සම්බන්ධ වීමෙනි.
- මේවා පොදුවේ ට්‍රයිග්ලිසරෝල් හෝ ට්‍රයිග්ලිසරයිඩ් ලෙස හැඳින්වෙන අතර ජලයේ අද්‍රාව්‍ය වේ.
- තෙල් හා මේද නිර්මාණය වී ඇති සංඝටක අණු හා මූලද්‍රව්‍ය හඳුනා ගැනීමට හැකි වන සේ ව්‍යුහ සූත්‍ර ඉදිරිපත් කරන්න.



ග්ලිසරෝල් මේද අම්ල



ට්‍රයිග්ලිසරෝල් හෙවත් ට්‍රයිග්ලිසරයිඩ්

- ලිපිඩ නිර්මාණය වීමට දායක වන දිගු දාම මේද අම්ල කිහිපයක සූත්‍ර සිසුන්ට ඉදිරිපත් කරන්න.
  - (1) ලෝරික් අම්ලය – $CH_3(CH_2)_{10}COOH$
  - (2) මිරිස්ටික් අම්ලය – $CH_3(CH_2)_{12}COOH$
  - (3) පාමිටික් අම්ලය – $CH_3(CH_2)_{14}COOH$
  - (4) ලිනොලෙයික් අම්ලය – $C_{18}H_{32}O_2$
  - (5) ලිනොලෙනික් අම්ලය - $C_{18}H_{30}O_2$

  මෙම මේද අම්ල පහත සඳහන් පරිදි වර්ග කරන බව සිසුන්ට පැහැදිලි කරන්න.
- සංතෘප්ත මේද අම්ල
- අසංතෘප්ත මේද අම්ල
- ලෝරික්, මිරිස්ටික් හා පාමිටික් මේද අම්ලවල පවතින්නේ කාබන්-කාබන් ඒක බන්ධන පමණක් බැවින් ඒවා සංතෘප්ත මේද අම්ල ලෙස හැඳින්වේ.
- ලිනොලෙයික් සහ ලිනොලිනික් මේද අම්ලවල කාබන්-කාබන් ද්විත්ව බන්ධන ද අඩංගු බැවින් ඒවා අසංතෘප්ත මේද අම්ල ලෙසත් හැඳින්වෙන බව පැහැදිලි කරන්න. සත්ත්ව මේදවල අඩංගු වන්නේ සංතෘප්ත මේද අම්ලවලින් සෑදුම්ලත් ට්‍රයිග්ලිසරයිඩ්ය. මේවා ඝන අවස්ථාවේ පවතින බව සාකච්ඡාවක් ඇසුරෙන් පෙන්වා දෙන්න.
- ජීවී දේහ තුළ මේද ඉටු කරන කෘත්‍ය පැහැදිලි කරන්න.
  - ශක්තිය ගබඩා කර තැබීම
  - පරිවාරක ස්තරයක් ලෙස ක්‍රියාකර සීතලෙන් ආරක්ෂා වීම
  - දේහයේ අවයව වටා පිහිටමින් ඒවා සුරක්ෂිත කිරීම
- මේදවලින් නිර්මිත පටල සෛල තුළට විවිධ ද්‍රව්‍ය ඇතුළු වීම/නොවීම තීරණය කරනු ලබන හා පාලනය කරනු ලබන බව පෙන්වා දෙන්න.
- ට්‍රයිග්ලිසරයිඩ ව්‍යුහයේ එක් මේද අම්ල අණුවක් වෙනුවට ෆොස්ෆේට් කාණ්ඩයක් සම්බන්ධ වූ ලිපිඩ අණු විශේෂයක් පවතින බවත් මේවා ෆොස්ෆොලිපිඩ ලෙස හැඳින්වෙන බවත් පැහැදිලි කරන්න.
- ෆොස්ෆොලිපිඩ සම්බන්ධ වී නිර්මාණය වන පටල සෛලවල ද්‍රව්‍ය හුවමාරුව සම්බන්ධයෙන් වැදගත් මෙහෙවරක් ඉටු කරන බව අවධාරණය කරන්න.
- මේද හඳුනා ගැනීමේ සරල පරීක්ෂා සිදු කරන්න.

මේද හඳුනා ගැනීමේ සරල පරීක්ෂා

පියවර 1

- ආහාර ද්‍රව්‍ය සහ පිරිසිදු වියළි සුදු කඩදාසියක් සපයා ගන්න.
- ආහාර ද්‍රව්‍යයෙන් කැබැල්ලක් ගෙන සුදු කඩදාසිය මත හොඳින් අතුල්ලන්න.
- කඩදාසිය ආලෝකය දෙසට හරවා නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඔබගේ නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.

කඩදාසිය මත නොවියළෙන පාරභාසක පැල්ලමක් දැකිය හැකි නම් එම ආහාරවල ලිපිඩ අඩංගු බව නිගමනය කළ හැකි ය.

පියවර II

- පරීක්ෂා නලයකට ජලය ස්වල්පයක් ගෙන එයට පොල් තෙල් ස්වල්පයක් එකතු කරන්න.
- එයට සුඩාන් III ප්‍රතිකාරයෙන් බින්දු කිහිපයක් එක් කර තදින් සොලවා පසෙකින්

තබන්න.

- ඔබගේ නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.

තෙල් ස්තරය තද රතු පැහැයෙන් වර්ණ ගැන්වේ. ජලයේ අවලම්බනය වූ තෙල් ගෝලිකා ද රතු වර්ණයෙන් වර්ණ ගැන්වී ඇති අයුරු ඔබට දැක ගත හැකි වනු ඇත. සුඩාන් III යනු මේද ද්‍රාව්‍ය වර්ණකයක් බැවින් කිසියම් ආහාරයක මේදය අඩංගු දැයි පරීක්ෂා කිරීමට සුඩාන් III ප්‍රතිකාරකය භාවිත කළ හැකි ය.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- තෙල් - Oil
- මේද - Fat
- සංතෘප්ත මේද අම්ල - Saturated Fatty Acid
- අසංතෘප්ත මේද අම්ල - Unsaturated Fatty Acid
- ලිපිඩ - Lipid

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ලිපිඩවල අඩංගු ප්‍රධාන සංඝටක මූලද්‍රව්‍ය , අන්තර්ගත ප්‍රධාන කාණ්ඩ හා බන්ධන දක්වන රූප සටහන්
- ලිපිඩ පරීක්ෂාව සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහි දී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න

- ලිපිඩවල අඩංගු ප්‍රධාන සංඝටක මූලද්‍රව්‍ය, අන්තර්ගත ප්‍රධාන කාණ්ඩ හා බන්ධන
- ලිපිඩ අණුවක් නිර්මාණය වී ඇති ආකාරය
- දෙන ලද ජෛවාණු අතරින් ලිපිඩ අණු හඳුනා ගැනීම
- සරල පරීක්ෂාවක් ඇසුරෙන් ලිපිඩ හඳුනා ගැනීම
- ලිපිඩ මගින් ඉටු කෙරෙන කෘත්‍ය

නිපුණතා මට්ටම 2.4 : ජෛවාණුවල වැදගත්කම හා භාවිත ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

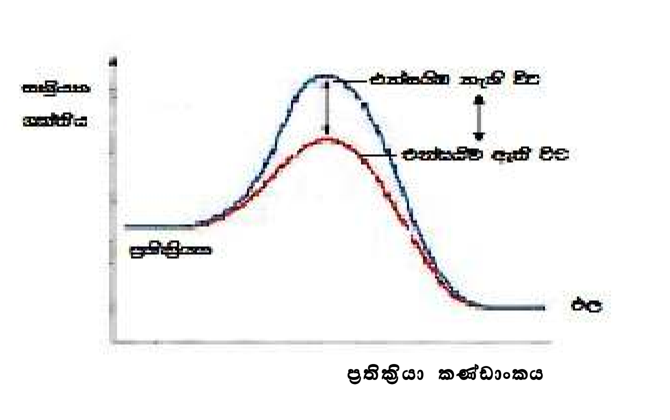
ඉගෙනුම් ඵල :
- කාබෝහයිඩ්රේට, ප්‍රෝටීන, ලිපිඩ හා විටමින්වල වැදගත්කම විස්තර කරයි.
- එන්සයිම නිර්වචනය කරයි.
- එන්සයිමවල උත්ප්‍රේරක ගුණය විස්තර කරයි.
- එන්සයිමවල ක්‍රියාව කෙරෙහි බලපාන සාධක ලැයිස්තු ගත කරයි.
- කර්මාන්තවල දී යොදා ගන්නා එන්සයිම නම් කරයි.
- කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේ දී එන්සයිම භාවිතයේ වාසි විස්තර කරයි.
- විටමින්වල වැදගත්කම සඳහන් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- කාබෝහයිඩ්රේට, ප්‍රෝටීන, ලිපිඩ හා විටමින්වල වැදගත්කම පිළිබඳ පෙර දැනුම විමසීම හෝ වෙනත් සුදුසු ප්‍රවේශයක් ලබා ගන්න.
- පහත තොරතුරු ද උපයෝගී කරගනිමින් කණ්ඩායම් ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සිසුන් සූදානම් කරන්න.
- **ජෛව ලෝකයේ කාබෝහයිඩ්රේටවල පහත සඳහන් වැදගත්කම් පිළිබඳ සිසුන් සමග සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.**
  - ශක්තිය සැපයීම
  - කාබෝහයිඩ්රේට ශක්තිය සැපයීම හේතුවෙන්, ශක්තිය උත්පාදනය සඳහා ප්‍රෝටීන භාවිතවීම වැළකේ. එහෙයින් දේහ පටක ගොඩනැගීම, අලුත්වැඩියා කිරීම හා නඩත්තුව ආදී කාර්ය සඳහා ප්‍රෝටීන යොදා ගැනීමට හැකි වේ.
  - ස්නායු පටක යාමනයට කාබොහයිඩ්රේට අවශ්‍ය වේ. මොළයට ශක්තිය සපයන එකම ශක්ති ප්‍රභවය කාබෝහයිඩ්රේට වේ.
  - ඇතැම් කාබොහයිඩ්රේට, අන්ත්‍රයේ ආහාර ජීරණයට උපකාරී වන බැක්ටීරියාවල වර්ධනය උත්තේජනය කරයි.
  - ඇතැම් කාබෝහයිඩ්රේටවල තන්තුමය ද්‍රව්‍ය බහුලව අඩංගු වේ. එම තන්තු මල බද්ධය වළක්වයි. පිළිකා, දියවැඩියාව, හෘද රෝග අවදානම අඩු කරයි.
  - මේද පරිවෘත්තීය මනා ලෙස සිදුවීමට කාබොහයිඩ්රේට පැවැතීම අවශ්‍ය වේ.
  - විවිධ ජෛව සංස්ලේෂණ ප්‍රතික්‍රියාවල දී මොනොසැකරයිඩ භාවිත වේ.
  - ව්‍යුහාත්මක සංඝටක තැනීමට කාබෝහයිඩ්රේට අවශ්‍ය වේ.
    නිදසුන් : සත්ත්ව දේහයේ කයිටින්, ශාක දේහයේ සෙලියුලෝස්
  - ජීවියකුගේ සංසේචනය, විකසනය, රුධිරය කැටිගැසීම, ප්‍රතිශක්තිකරණ පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය ආදිය සඳහා කබොහයිඩ්රේට හා විකරණය වූ කාබොහයිඩ්රේට අවශ්‍ය ය.
  - මේද ඔක්සිකරණය සඳහා ද කාබොහයිඩ්රේට අවශ්‍ය වේ.
  - බොහොමයක් කඩදාසි, කාඩ්බෝඩ්, කපු හා ලිනන් රෙදි නිපදවනුයේ සෙලියුලෝස්වලිනි.
  - විනිවිද පෙනෙනසුලු තුනී පටල වර්ගයක් වන සෙලෝෆේන් බවටත්, රෙදි නිපදවීමට යොදා ගන්නා රෙයොන් නැමැති තන්තු බවටත් සෙලියුලොස් පරිවර්තනය කරනු ලබයි.

- ජලය අවශෝෂණය කරනු ලබන ද්‍රව්‍ය (Spong) නිපදවීමට ද සෙලියුලෝස් භාවිත කෙරේ.
- දුම් රහිත වෙඩි බෙහෙත් වර්ගයක් වන සෙලියුලෝස් නයිට්‍රේට් (නයිට්‍රො සෙලියුලෝස්) නිපදවීමටත්, චිත්‍රපට හා ඡායාරූපකරණය සඳහා යොදා ගන්නා සෙලියුලොයිඩ් පටල නිපදවීමේ පදනම් ද්‍රව්‍ය ලෙසත් සෙලියුලෝස් භාවිත කෙරේ.
- ජලයේ ද්‍රාව්‍ය ගම් වර්ග නිපදවීමට ද සෙලියුලෝස් භාවිතා කෙරේ.
- රෙදි පිළි, රූපලාවන්‍ය ද්‍රව්‍ය, ඖෂධ, තීන්ත ආදිය නිපදවීමට පිෂ්ඨය භාවිත කෙරේ.
- ජෛව හායනයට ලක්වන ප්ලාස්ටික්, ඇසුරුම් ද්‍රව්‍ය, අච්චු ආදී පුනර්ජනනීය ද්‍රව්‍ය, අමුද්‍රව්‍ය නිපදවීමේ දී පිෂ්ඨය භාවිත කෙරේ.
- රෙයොන් වැනි කෘත්‍රිම කෙඳි වර්ග නිෂ්පාදනය සඳහා ද කබෝහයිඩ්රේට යොදා ගැනේ. නිද- සෙලියුලෝස් (Cellulose)
- විශේෂයෙන් සෙලෝෆේන් වැනි තුනී ආරක්ෂක පත්‍ර (Sheets) නිෂ්පාදනය සඳහා ද යොදා ගැනේ.
- ආත්‍රොපෝඩාවන් හා දිලීරවල ව්‍යුහාත්මක ද්‍රව්‍යයක් ලෙස පවතියි.
  නිදඃ - කයිටීන්
- තුවාල සුවවීමෙන් පසුව ස්වයංක්‍රීය ව වියෝජනය වන දැඩි හා නම්‍ය ශල්‍යකර්ම නූල් නිෂ්පාදනය සඳහා යොදා ගැනේ. නිද - කයිටීන්

- **ජීවී ලෝකයේ ප්‍රෝටීනවල පහත දැක්වෙන වැදගත්කම් පිළිබඳ සිසුන් සමග සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.**
- **ව්‍යුහාත්මක**
  - ශාක හා සත්ත්ව සෛලවල ප්ලාස්මාවේ අඩංගු වේ.
  - අස්ථි, කණ්ඩරා, කාටිලේජ වැනි සම්බන්ධක පටකවල කොලැජන් ප්‍රෝටීන අඩංගු වේ.
  - සම, පිහාටු, අං, කෙස්, නිය ආදියෙහි කෙරටින් ප්‍රෝටීන අඩංගු වේ.
- **පරිවහනය**
  - රුධිරයෙන් O_2, CO_2 පරිවහනය - හිමොග්ලොබින්
  - මාංශ පේශිවල O_2, CO_2 පරිවහනය - මයොග්ලොබීන්
  - ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහනය - සයිටොක්‍රෝම්
- **එන්සයිම**
  - උත්ප්‍රේරක ගුණ පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
    උත්ප්‍රේරණය සිදුවන ලක්ෂ්‍යය පාලනය කිරීම මගින් ජීවී දේහවල රසායනික ප්‍රතික්‍රියා යාමනය කෙරේ. ජීවීන් තුළ බොහෝ උත්ප්‍රේරණ සිදු කරන සාධක එන්සයිම නම් වේ.
  - එන්සයිම ඒවාටම අවේණික ත්‍රිමාන ව්‍යුහයෙන් යුත් ගෝලාකාර ප්‍රෝටීන වේ.
  - එන්සයිම, සෛලවල සිදුවන සියලු කාර්යයන් 5 - 40 ^0C උෂ්ණත්ව පරාසයේ දී උත්ප්‍රේරණය කරයි.
  - රසායන ප්‍රතික්‍රියා සිදු වීමට අවශ්‍ය සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කිරීම මගින් ප්‍රතික්‍රියාව උත්ප්‍රේරණය කරන බව ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.
  - එන්සයිමවල ක්‍රියාකාරිත්වය කෙරෙහි උෂ්ණත්වය, එන්සයිම හා උපස්ථර සාන්ද්‍රණයත් මාධ්‍යයේ pH අගයත් බලපාන බව සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.



- දේහ අභ්‍යන්තර පරිසරයේ සමස්ථිතිය පවත්වා ගැනීම
  - රුධිරයේ ආස්‍රැති සාන්ද්‍රණය පවත්වා ගැනීම - සීරම් ඇල්බියුමින්
  - රුධිරයේ ග්ලූකෝස් මට්ටම පවත්වා ගැනීම - ඉන්සියුලින්
- **ආරක්ෂාව**
  - ප්‍රතිජීවක ලෙස පවතිමින් විෂබීජ ශරීරය තුළට ඇතුළුවීම වළක්වයි. ඉමියුනෝ ග්ලෝබියුලින්
  - රුධිරය කැටි ගැසීමට සලස්වා තුවාලවලින් දිගින් දිගට ම රුධිරය ගැලීම වළක්වාලයි. ත්‍රොම්බින්
- **චලනය**
  මාංශපේශිවල සංකෝචනය - ඇක්ටින්, මයෝසින්
- **ධූලක (Toxins)**
  විෂ ඇති කරයි. - සර්ප විෂ
- **සංචිත**
  කිරි - කේසින්
  බිත්තර - ඇල්බියුමින්

- **ජීවී ලෝකයේ ලිපිඩවල වැදගත්කම් පිළිබඳ පහත දැක්වෙන කරුණු ඉස්මතු වන සේසිසුන් සමග සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.**
  - මේද හා තෙල්
    ශාක හා සත්ත්ව දේහවල ශක්තිය ගබඩා කරන අණු
  - **ඉටි**
    - ශාක උච්චර්මයේ ජලයට අපාරගම්‍ය පටලය/ ස්තරය
    - සත්ත්ව දේහවල, සම, රෝම හා පිහාටු ආදියෙහි අඩංගු ජලයට අපාරගම්‍ය ස්තරය
- **පොස්පොලිපිඩ**
  - සෛල පටලයේ තැනුම් ඒකකයයි.
- **ස්ටෙරොයිඩ**
  - පිත අම්ලය : උදා: කෝලික් අම්ලය (Cholic Acid)
  - ලිපිඩ ජීර්ණයේ දී ලිපිඩ දිය කළ හැකි ඊස්ට්‍රජන්, ප්‍රෝජෙස්ටරෝන්, ටෙස්ටොස්ටරෝන් ආදී ලිංගික හෝර්මෝන මිනිසාගේ ද්විතීය ලිංගික ලක්ෂණවලට හේතු වේ.
  - ඇල්ඩස්ටෙරෝන්, කෝටිකෝස්ටෙරෝන්, කෝටිසෝන්, වෘක්ක බාහිකයේ හෝමෝන අභ්‍යන්තර සමස්ථිතීය පවත්වා ගනියි.

- ටර්පින **Terpenes**
  - මෙන්තෝල්, කපුරු - ශාකවල සගන්ධ ද්‍රව්‍ය
  - ගිබරලින් - ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය
  - ෆයිටෝ - ක්ලෝරොපිල්, විටමින් A, E, K (vit A, E, K) ආදියෙහි සංඝටක
  - කැරටිනොයිඩ - ප්‍රභාසංස්ලේෂණ වර්ණකය
- ලොව පුරාම තෙල් හා මේද ආහාර ලෙස හා කාර්මික යෙදවුම් ලෙස භාවිත කෙරේ. බටර්, මාගරින්, පිසුම් තෙල්, සත්ත්ව ආහාර, මේද අම්ල, සබන්, ජෛව ඩීසල්, තීන්ත, ලිහිසි ද්‍රව්‍ය ආදිය තෙල් හා මේද භාවිත කෙරෙන නිෂ්පාදන සඳහා නිදසුන් ය.
- **ජීවි ලෝකයේ විටමින්වල වැදගත්කම් පිළිබඳ පහත දැක්වෙන කරුණු ඉස්මතු වන සේ සිසුන් සමග සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න**

විටමින්	ප්‍රයෝජන
විටමින් A	• සාමාන්‍ය අපිච්ඡදවල ව්‍යුහය හා වර්ධනය පාලනය කරයි. • රෝඩොප්සින් (Rdodopsin) නම් දෘෂ්ටි වර්ණකය තැනීමට අවශ්‍ය රෙටිනල් (retinal) නිෂ්පාදනයට අවශ්‍ය වේ.
විටමින් D	• කැල්සියම් අවශෝෂණය පාලනය කරයි. • දත්, අස්ථි තැනීමට වැදගත් වේ. • පොස්පරස් අවශෝෂණයට උපකාරී වේ.
විටමින් K	• අක්මාවේ ප්‍රෝත්‍රොම්බින් සංශ්ලේෂණයට අවශ්‍ය වේ. එහෙයින් රුධිරය කැටි ගැසීමේ දී දායක වේ.
විටමින් B_1 (තයමින්)	• ශ්වසනයේ දී • ක්‍රෙබ්ස් චක්‍රයේ දී කාබොක්සයිල්හරණයේ දී සහ එන්සයිමයක් ලෙස දායක වේ.
විටමින් B_2 (රයිබොෆ්ලේවින්) **විටමින්** B_6	• ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහනයේ දි යොදා ගන්නා ෆ්ලේවෝ ප්‍රෝටීනවල ප්‍රෝටීන් කාණ්ඩයේ කොටසක් සකස් කිරීම • ඇමයිනෝ අම්ල හා මේද අම්ල පරිවෘත්තියේ දී සහ උපස්තර එන්සයිම (පිරිඩොක්සින්) බවට පත් කෙරේ.
විටමින් B- 12	• රතු රුධිරාණු නිර්මාණය • න්‍යෂ්ටික ප්‍රෝටීන සංස්ලේෂණය
විටමින් C	• කොලැජන් තන්තු සංස්ලේෂණයට අවශ්‍ය වේ. • නිරෝගීමත් සමක් සඳහා අවශ්‍ය ය.

- කර්මාන්තවල දී එන්සයිම භාවිතය පිළිබඳ සිසුන් සමග සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- ඇතැම් කර්මාන්ත ක්‍රියාවලි, සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයේ දි හා පීඩනයේ දී සිදු කිරීම සඳහා එන්සයිම උපකාරී වන අතර එමගින් එම ක්‍රියාවලි සඳහා අවශ්‍ය වන ශක්ති ප්‍රමාණය හා මිල අධික උපකරණ භාවිත කිරීමේ අවශ්‍යතාව ද අඩු කරයි.
- විවිධ එන්සයිම වර්ග
  - පොලිසැකරයිඩ බිඳ හෙලයි - ජල විච්ඡේදන එන්සයිම
  - ප්‍රෝටීන බිඳ හෙලයි - ප්‍රෝටියේස්
  - නියුක්ලෙයික් අම්ල සංස්ලේෂණය - පොලිමරේස්
  - සීනි හා ප්‍රෝටීන පොස්පොරීකරණය කිරීම : කයිනේස්
- එන්සයිමවල පහත සඳහන් ප්‍රයෝජන පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.

1. ප්‍රෝටියේස් (Protease) - ළදරු ආහාර නිෂ්පාදනයේ දි ප්‍රෝටීනවල පෙර ජීර්ණය සඳහා යොදා ගැනේ.
2. ලයිපේස් (Lipase) - පැල්ලම්වල අඩංගු ද්‍රව්‍ය කුඩා හා ජලයේ ද්‍රාව්‍ය බවට බිඳහෙලීම සඳහා ජීව සේදුම්කාරකවල (detergents) ප්‍රෝටියේස් සමඟ මුසු කර යොදා ගැනේ.
3. සෙලියුලේස් - රෙදිපිළි මෘදුකරණය සඳහා යොදා ගැනේ. (Softening of fabrics)
4. කාබොහයිඩ්‍රේස් (Carbohydrase) - සාපේක්ෂ වශයෙන් මිල අඩු ද්‍රව්‍යයක් වන පිෂ්ඨය (Starch) මිල වැඩි සීනි පැණි (Sugar Syrup) බවට පත් කිරීමට යොදා ගැනේ. උදා : ක්‍රීඩකයින්ගේ පානයේ සංඝටකයක්
5. අයිසොමරේස් (Isomerase) - ග්ලූකෝස්, පැණි, ෆ්‍රක්ටෝස් පැණි බවට පත් කිරීමට යොදා ගැනේ. සාපේක්ෂ වශයෙන් ග්ලූකොස්වලට වඩා සුක්රොස්වල පැණි රසය වැඩි ය. එහෙයින් තරබාරුකම අඩු කිරීමේ ආහාරවල (Slimming foods) කුඩා ප්‍රමාණවලින් අඩංගු කිරීමට මෙය යොදාගත හැකි ය.
6. පෙක්ටිනේස් (Pectinase) - ළදරු ආහාරවල පලතුරු හා එළවළු භාගික ව ජීර්ණය කිරීම සඳහා යොදා ගැනේ.
   - පලතුරු හා එළවළු යුෂ නිස්සාරණය කිරීමට යොදා ගැනේ.

- කර්මාන්තවල දී එන්සයිම යොදා ගැනීමෙන් පහත සඳහන් වාසි අත්වන බව සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.
  - එන්සයිමවල ක්‍රියාකාරීත්වය ඒවාට අනන්‍යව පැවතීම. එහෙයින් අනවශ්‍ය අතුරු ඵල නිපදවන්නේ නැත.
  - එන්සයිම ජෛවීය ලෙස බිඳ වැටේ. එහෙයින් පරිසර දූෂණය සිදුවීම අවම වේ.
  - එන්සයිම සාමාන්‍ය තත්ත්වල දී එනම්, අඩු උෂ්ණත්වයේ දී හා උදාසීන pH වල දී හා සාමාන්‍ය වායුගෝලීය පීඩනයේ දී ක්‍රියා කරයි. එහෙයින් ශක්තිය ඉතිරි වේ.
  - එන්සයිම, ප්‍රතික්‍රියා සඳහා නැවත නැවත යොදා ගත හැකි ය. එහෙයින් සාපේක්ෂ වශයෙන් එන්සයිම කුඩා ප්‍රමාණයක් යොදා ගනිමින් විශාල නිෂ්පාදන ප්‍රමාණයක් සිදු කළ හැකියි.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ජෛව ක්‍රියාවලි - Biological processes
- එන්සයිම - Enzyme
- උත්ප්‍රේරක - Catalyst
- ජෛව සංස්ලේෂණ - Bio synthesis

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහිදී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න

- කාබෝහයිඩ්රේට, ප්‍රෝටීන, ලිපිඩ හා විටමින්වල වැදගත්කම
- එන්සයිම නිර්වචනය.
- එන්සයිමවල ලක්ෂණ, විශේෂයෙන් උත්ප්‍රේරක ලෙස ක්‍රියා කිරීම
- එන්සයිමවල ක්‍රියාව කෙරෙහි බලපාන සාධක ලැයිස්තු ගත කිරීම

නිපුණතාව 3 : **වර්ගඵලය හා පරිමාව පිළිබඳ විමර්ශනය කරමින් සීමිත ඉඩකඩක් ප්‍රශස්ත මට්ටමින් භාවිත කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 3.1 : **ජ්‍යාමිතික හැඩතලවල සහ ඝණ වස්තුවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය විමර්ශනය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :
- ජ්‍යාමිතික හැඩතලවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵල සොයයි.
- ඝන වස්තුවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵල සොයයි.
- සංයුක්ත ඝන වස්තුවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵල සොයයි.
- සංයුක්ත ඝන වස්තුවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵල ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- 6 - 11 ශ්‍රේණිවල දී උගත් ජ්‍යාමිතික හැඩතල සහ ඒවායේ වර්ගඵලයන් සොයන ආකාරය පිළිබඳ සිහිපත් කරමින් පාඩමට ප්‍රවේශ වන්න.
- මාන දී ඇති විට සමචතුරස්‍රයක, සෘජුකෝණාස්‍රයක, ත්‍රිකෝණයක, වර්ගඵලය සොයන ආකාරය විස්තර කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න. සිසු ප්‍රතිචාර අනුව, ඒ එක් එක් රූපය කළුලෑල්ලේ ඇඳ වීජීය සංකේත මගින් මාන ලකුණු කර ඒවායේ වර්ගඵල සඳහා සූත්‍ර ලියා දක්වන්න.
- ඒ ඇසුරින් සමාන්තරාස්‍රයක, trැපීසියමක වර්ගඵලය සෙවීමට භාවිත කරන සූත්‍ර ගොඩනැගීම සඳහා සිසුන් යොමුකරන්න.
- අරය දී ඇති විට වෘත්තයක වර්ගඵලය සොයන සූත්‍රය සිසුන්ගෙන් ලබා ගන්න.
- ඉහත සාකච්ඡා කළ ජ්‍යාමිතික හැඩතල දෙකක් හෝ කිහිපයක හෝ සංයුක්ත තල රූපවල වර්ගඵලය සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුන් අදාළ අභ්‍යාසයන්හි නිරත කරවන්න.
- ඝනකය, ඝනකාභය, සිලින්ඩරය, ප්‍රිස්මය, පිරමීඩය සහ ගෝලය යන ඝන වස්තුවල ආකෘති සපයා ගන්න.
  (ආකෘති සෑදීම බලාපොරොත්තු නොවේ. ආකෘති ලෙස ගත හැකි උපකරණ සපයා ගන්න.)
- ඒ එක් එක් ආකෘතිය ගෙන ඒ එක් එක් ඝන වස්තුවට ඇති පෘෂ්ඨ ගණනත්, එම පෘෂ්ඨවල ජ්‍යාමිතික හැඩතලත් සිසුන් සමඟ සාකච්ඡාවෙන් මතු කර ගන්න.
- ඒ අනුව ඒ එක් එක් ඝන වස්තුවේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ගණනය කරන ආකාරය පහදා දෙන්න.
- සිලින්ඩරයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ගණනය කිරීමේ දී එහි ඇති පෘෂ්ඨ කොටස් 3, වෘත්ත 2ක් හා වක්‍ර පෘෂ්ඨ කොටසකින් සමන්විත බව පෙන්වා දෙන්න.
  වක්‍ර පෘෂ්ඨ කොටස දිග හැරිය විට එය සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හැඩයක් ගන්නා බවත් එහි දිග පතුලේ වෘත්තයේ පරිධියට සමාන බවත්, පළල සිලින්ඩරයේ උසට සමාන බවත් පෙන්වා දීමෙන් එහි වර්ගඵලය $2\pi rh$ ලෙස ලබා ගන්න. (මෙහි r වෘත්තයේ අරය, h සිලින්ඩරයේ උස)
  ඒ අනුව මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය $2\pi rh + 2\pi r^2$ බව පෙන්වා දෙන්න.
  සැමන් ටින් එකක හෝ වෙනත් ලේබලය අලවා ඇති ටින් එකක ලේබලය ගලවා පෙන්වීමෙන් වක්‍ර පෘෂ්ඨ කොටස සෘජුකෝණාස්‍රයක් බව පෙන්වා දිය හැකි ය.

- විවිධ මාන සහිත ඝන වස්තුවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵල සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න. (සංයුක්ත ඝන වස්තු ද ඇතුළත්)

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):
- ජ්‍යාමිතික හැඩතල- Geometric shapes
- සංයුක්ත ඝන වස්තු- Combined solids

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- ඝනකය, ඝනකාභය, පිරමීඩය, ප්‍රිස්මය, සිලින්ඩරයේ ආකෘති

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මේ සඳහා පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න
- ජ්‍යාමිතික හැඩතලවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵල සෙවීම.
- සංයුක්ත තල රූප ජ්‍යාමිතික හැඩතලවලට වෙන් කිරීමෙන් ඒවායේ වර්ගඵල ගණනය කිරීම.
- ඝන වස්තුවල පෘෂ්ඨ කොටස්වල ජ්‍යාමිතික හැඩතල හඳුනා ගැනීම.
- ඝන වස්තුවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵල සෙවීම.

නිපුණතා මට්ටම 3.2 : ඝන වස්තුවල පරිමාව අනාවරණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :
- දෙන ලද ඝන වස්තුවල පරිමාව සොයයි.
- සංයුක්ත ඝන වස්තුවක පරිමාව සොයයි.
- සංයුක්ත ඝන වස්තුවල පරිමාව ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :
- පරිමාව පිළිබඳ අදහස හා එහි විවිධ භාවිත පිළිබඳ ව සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- ඝන වස්තුවල පරිමාව ගණනය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා සූත්‍ර ඉදිරිපත් කොට එහි සරල භාවිතයක් ආදර්ශනය කරන්න.
- සිලින්ඩරය, ඝනකය, ඝනකාභය, කේතුව, ගෝලය, පිරමීඩය හැඩය ගන්නා ඝන වස්තූන් සිසුන් වෙත ලබා දී ඒවායේ පරිමාව ගණනය කිරීම සඳහා ලබා ගත යුතු මිනුම් මොනවා දැයි සිසුන්ගෙන් විමසන්න.
- එම මිනුම් ලබා ගන්නා ක්‍රම කුමක් දැයි විමසන්න.
- එම ලබාගත් මිනුම් ඇසුරින් අදාළ ඝන වස්තුවල පරිමාව ගණනය කිරීම සඳහා සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- ප්‍රිස්මයක පරිමාව ගණනය කරන අන්දම සාකච්ඡා කරන්න.
- මිනුම් දී ඇති ප්‍රිස්ම කිහිපයක පරිමාව ගණනය කිරීම සඳහා සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- පරිමාව ආශ්‍රිත ගැටලු කිහිපයක විසඳුම් ලබා ගන්නා ආකාරය නිදර්ශනය කරන්න.
- පරිමාව ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- සංයුක්ත ඝන වස්තු භාවිතයට යොදගන්නා විවිධ අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න.
- ඒ ඒ අවස්ථා සඳහා පරිමාව ගණනය කරන අන්දම සාකච්ඡා කරන්න.
- එම අවස්ථා අතුරින් කිහිපයක පරිමාව ගණනය කිරීම සඳහා සිසුන් මෙහෙයවන්න. (මිනුම් උපකල්පනය කළ හැකි ය.)
- සංයුක්ත ඝන වස්තුවල පරිමාව ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):
- සංයුක්ත ඝන වස්තුවක පරිමාව - Volume of the solid object

ගුණාත්මක යෙදවුම්:
- සිලින්ඩරය, ඝනකය, ඝනකාභය, ගෝලය, පිරමීඩය, ප්‍රිස්මය, කේතුව යන ඝන වස්තුවල ආකෘතීන්, දිග මැනීම සඳහා වූ උපකරණ

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහිදී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න
- ඝන වස්තුවල පරිමාව ගණනය කිරීම.
- සංයුක්ත ඝන වස්තුවල පරිමාව ගණනය කිරීම.
- ඝන වස්තුවල පරිමාව ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීම.

නිපුණතාව 4 : පයිතගරස් සම්බන්ධතාව භාවිතයෙන් පහසුවෙන් ගැටලු විසඳයි.

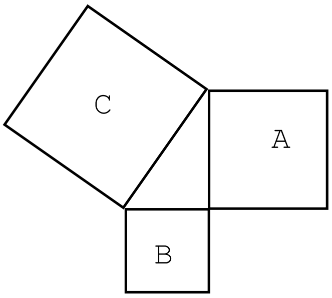
නිපුණතා මට්ටම 4.1 : ඍජුකෝණී ත්‍රිකෝණයක පාද අතර සම්බන්ධතාව විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :
- පයිතගරස් සම්බන්ධතාව භාවිතයෙන් ත්‍රිකෝණයක පාදවල දිග ගණනය කරයි.
- ගැටලු විසඳීම සඳහා පයිතගරස් සම්බන්ධතාව භාවිත කරයි.
- පයිතගරස් සම්බන්ධතාවේ විලෝමය ප්‍රකාශ කරයි.
- ගැටලු විසඳීම සඳහා පයිතගරස් සම්බන්ධතාවේ විලෝමය භාවිත කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :
- ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණ හා ඍජුකෝණික නොවන ත්‍රිකෝණ පිළිබඳ ව සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් හා සැබැඳි '**කර්ණය**' '**බද්ධ පාදය**' හා '**සම්මුඛ පාදය**' යන පදවල තේරුම තහවුරු වන පරිදි තව දුරටත් සාකච්ඡාව මෙහෙයවන්න.
- පයිතගරස් සම්බන්ධතාවේ විවිධ නිරූපණ සාකච්ඡා කරන්න.

රූපිකය :

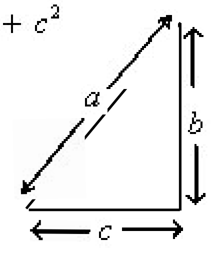


C = A + B

පාද මත ඇඳි සමචතුරස්‍රවල වර්ගඵල A, B හා C මගින් දැක්වේ.

- **වාචිකව :**
ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක කර්ණය මත ඇඳි සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය ඉතිරි පාද දෙක මත ඇඳි සමචතුරස්‍රවල වර්ගඵලයන්ගේ ඓක්‍යයට සමාන වේ.

සංකේතාත්මකව : $a^2 = b^2 + c^2$



- සංඛ්‍යාත්මක උදාහරණ සහිත ව සරල ගැටලු විසඳීම සඳහා අවස්ථා සම්පාදනය කරන්න.
- (3, 4, 5), (5, 12, 13) වැනි පයිතගරස් ත්‍රික පිළිබඳ ව සිසු අවධානය යොමු කරන්න.
- පයිතගරස් ත්‍රික කේවලව ගවේෂණය සඳහා සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- පයිතගරස් සම්බන්ධතාවේ විලෝමය ලෙස
"ත්‍රිකෝණයක පාදවල දිග පයිතගරස් ත්‍රිකයක් ලබා දෙයි නම් එම ත්‍රිකෝණය ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් වේ" පැහැදිලි කරන්න.

- පයිතගරස් සම්බන්ධතාවේ විලෝමය ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීම සඳහා අවස්ථා සම්පාදනය කරන්න.
- පයිතගරස් සම්බන්ධතාව හා එහි විලෝමය ප්‍රයෝජනවත් වන අන්දම අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමක් සංවිධානය කරන්න.

  • එක් එක් කණ්ඩායමට පහත එක් එක් කාර්යය පවරන්න.

  • සිසුන් තමාට අදාළ මිනුම් ලබා ගන්නා ආකාරයත් එම මිනුම් සහිත ව අදාළ හැඩ නිර්මාණය කරන ආකාරයත් පරීක්ෂා කරන්න.

  A කණ්ඩායම : ඍජුකෝණාස්‍රාකාර හැඩය ගන්න මිරිස් පාත්තියක් සැකසීම

  B කණ්ඩායම : වොලිබෝල්/දැල්පන්දු පිටියක් සකස් කිරීම

  C කණ්ඩායම : පාසල් බිත්තියක් සිරසට ඇත්දැයි පරීක්ෂා කිරීම

  D කණ්ඩායම : පැත්තක දිග 1m වූ සමචතුරස්‍රයක් සමතලා පොළොවේ නිර්මාණය කිරීම

  සැ. යු : මෙහි දී ඒ ඒ කණ්ඩායම තමන්ට පවරන ලද කාර්යය කරන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ. මේ සඳහා පියවර අනුගමනයක් දැක්වෙන වාර්තාවක් ඉදිරිපත් කිරීම ප්‍රමාණවත් වේ. ඉදිරිපත් කිරීමකින් අනතුරුව ප්‍රතිපෝෂණයක් ලබා දීමට කටයුතු කිරීම වැදගත් වේ.
- ප්‍රධාන විකර්ණයක් දැක්වෙන වීදුරු ඝනකයක්/ඝනකාභයක් (වීදුරු පෙට්ටියක්) පන්තියට ආදර්ශනය කරන්න. එම විකර්ණයේ දිග ගණනය කිරීම සඳහා ක්‍රමයක් සාකච්ඡා කරන්න.
- දෙන ලද දිග, පළල හා උසක් සහිත ඝනකයක විකර්ණය ගණනය කිරීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- දෙන ලද දිගක් සහිත විකර්ණයක් ඇති පෙට්ටියක දිග, පළල හා උස සඳහා මිනුම් යෝජනා කිරීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- පයිතගරස් සම්බන්ධය හා එහි විලෝමය භාවිතයට තුඩු දෙන ගැටලු විසඳීමට අවස්ථා සම්පාදනය කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- පයිතගරස් සම්බන්ධතාව - Pythagoras relationship

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- දිග මනින මිනුම් උපකරණ, මට්ටම් ලෑල්ල, විහිතචතුරස්‍රය, විකර්ණයක් දැක්වෙන විදුරු පෙට්ටියක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහිදී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න

- පයිතගරස් සම්බන්ධය හා එහි විලෝමය.
- පයිතගරස් සම්බන්ධය භාවිත වන අවස්ථා.
- ගැටලු විසඳීම සඳහා පයිතගරස් සම්බන්ධය හා එහි විලෝමය භාවිත කිරීම

නිපුණතාව 5 : මිනුම් අවශ්‍යතා සඳහා අදාළ ශිල්පීය ක්‍රම යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 5.1 : යෝග්‍ය උපකරණ භාවිතයෙන් කුඩා මිනුම් ලබා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :
- මිනුම් උපකරණවල කුඩා ම මිනුම සොයා ගනියි.
- උපකරණයකින් මිනුම් ලබා ගැනීමේ දී නියමිත ක්‍රියා මාර්ග අනුගමනය කරයි.
- උපකරණයේ මූලාංක වරද සොයා මිනුම නිවැරැදි කර ගනියි.
- භාගික දෝෂය යන්න හඳුනා ගනිමින් කුඩා මිනුමක් වඩාත් නිවැරදි ව ගැනීමේ අවශ්‍යතාව පෙන්වා දෙයි.
- ප්‍රතිශත දෝෂය ගණනය කරයි.
- මිනුමට අනුව උචිත මිනුම් උපකරණය භාවිතය අගය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- ප්‍රායෝගික ව ලබා ගත යුතු මිනුම් පරාස පිළිබඳ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- කුඩා දිගක් වඩාත් නිවැරැදි ව මැනීමේ අවශ්‍යතාව මතු කර දෙන්න.
- කුඩා දිග ප්‍රමාණ මැනීමේ වැදගත් ශිල්පීය ක්‍රම ලෙස
  - ව'නියර මූලධර්මය
  - මයික්‍රෝ මීටර මූලධර්මය වැදගත් වන බව පෙන්වා දෙන්න.
- ව'නියර් උපකරණයක කුඩා ම මිනුම සඳහා ඇති සම්බන්ධතාව ඉදිරිපත් කරන්න.
  - ව'නියර ඇටවුම (විද්‍යාගාරයේ ඇති) භාවිත කර කුඩා ම මිනුම සහ මූලාංක වරද පැහැදිලි කර දෙන්න.
  - ව'නියර කැලිපරයක නම් කළ රූපසටහනක් ඇසුරින් එක් එක් කොටසේ කාර්යය හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
  - සිසුන්ට ව'නියර කැලිපර භාවිතයෙන් පහත මිනුම් ලබා ගැනීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න
    - යකඩ පටියක පළල
    - යකඩ කූරක විෂ්කම්භය
    - බෝල බෙයාරිමක ඇතුළත විෂ්කම්භය
    - කාසියක මධ්‍යන්‍ය විෂ්කම්භය
  - ව'නියර මූලධර්මය අඩංගු වෙනත් උපකරණ අතුරින් චල අණ්වීක්ෂයෙහි වැදගත්කම ඉස්මතු කරන්න.
  - චල අණ්වීක්ෂයේ නම් කළ රූපසටහනක් ඇසුරින් එහි සිරස් හා තිරස් ව'නියර පරිමාණ මිනුම් ලබා ගැනීම විස්තර කරන්න.
  - කණ්ඩායම්වලට උපකරණ ලබා දී චල අණ්වීක්ෂය භාවිතයෙන් වීදුරු නලයක හා රබර් නලයක හරස්කඩ අභ්‍යන්තර හා බාහිර විෂ්කම්භය සෙවීමට යොමු කරන්න.
- මයික්‍රෝ මීටර උපකරණයක කුඩා ම මිනුම සඳහා ඇති සම්බන්ධතාව ඉදිරිපත් කරන්න.
  - මයික්‍රෝ මීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක නම් කළ රූපසටහනක් ඇසුරින් එහි එක් එක් කොටසේ කාර්යය හඳුන්වා දෙන්න.
  - උපකරණයේ මූලාංක වරද සහ කුඩා ම මිනුම සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
  - කුඩා ම මිනුම ගණනය කිරීම් ආශ්‍රිත සරල ගැටලු විසඳීම සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.

- කණ්ඩායම්වලට මයික්‍රෝ මීටර ඉස්කුරුප්පු ආමාන ලබා දී පහත සඳහන් මිනුම් ලබා ගැනීමට සිසුන්ට සහාය වන්න.
    - තුනී ලෝහ තහඩුවක ඝනකම
    - කම්බියක විෂ්කම්භය
    - කාසියක මධ්‍යන්‍ය ඝනකම
    - රබර් පටියක ඝනකම වැනි මිනුම් සඳහා මෙම උපකරණය නුසුදුසු බව පෙන්වා දෙන්න.
- භාගික දෝෂය හඳුන්වා දෙන්න.
    - ප්‍රතිශත දෝෂය අවම කර ගැනීමට ගැළපෙන මිනුම් උපකරණ තෝරා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව පෙන්වා දෙන්න.
- තෙදඬු තුලාවේ නම් කළ රූපසටහනක් උපයෝගී කර ගෙන එක් එක් කොටසේ කාර්ය විස්තර කර දෙන්න.
    - මිනුමක් ලබා ගැනීම සඳහා උපකරණය සකස් කර ගන්නා ආකාරය ආදර්ශනය කරන්න.
    - කණ්ඩායම් වෙත තෙදඬු තුලා ලබා දී පහත සඳහන් මිනුම් ලබා ගැනීමට යොමු කරන්න.
        - බෝල්ට් ඇණයක ස්කන්ධය
        - කම්බි දඟරයක ස්කන්ධය
- ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව භාවිතයෙන් කුඩා ස්කන්ධ මැන පෙන්වන්න.
- විරාම ඔරලෝසුවක් භාවිතයෙන් කෙටි කාල පරාසයක් මැන ගන්නා ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.
    - සෙමෙන් චලනය වන ට්‍රොලියක 2 m පමණ දුරින් පිහිටි සලකුණු දෙකක් අතර චලිත කාලය ලබා ගැනීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- මිනුම් උපකරණවල කුඩාම මිනුම -Least count of measuring instrument
- මූලාංක වරද - Zero error
- ප්‍රතිශත දෝෂය - Percentage error

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ව'නියර ඇටවුම, ව'නියර කැලිපරය, සර්පණ කැලිපර
- මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමාන
- චල අණ්වීක්ෂ
- තෙදඬු තුලා, ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව
- යකඩ කූරු, ලෝහ තහඩු, බෝල්ට් ඇණ, කම්බි කැබැලි, කාසි

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහිදී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න

- මිනුම් උපකරණවල ප්‍රධාන කොටස්.
- එක් එක් කොටසේ කාර්යය.
- දී ඇති උපකරණයක කුඩා ම මිනුම සහ මූලාංක වරද සෙවීම.
- විවිධ අවස්ථාවල දී උචිත උපකරණ තෝරා ගනිමින් නිවැරදි ව මැනීම/මිනුම් ලබා ගැනීම.
- ප්‍රතිශත දෝෂය ගණනය කිරීම.

නිපුණතාව 6 : තාප රසායනය හා සම්බන්ධ මූලික සංකල්ප ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.1 : භෞතික විපර්යාස හා සබැඳි තාප විපර්යාස අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා තාප රසායනයේ මූලික සංකල්ප භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :
- තාපය, කාර්යය, ශක්තිය, පද්ධතිය, මායිම හා වටපිටාව යන පද අර්ථ දක්වයි.
- මායිම හරහා පදාර්ථ හා ශක්ති හුවමාරු වන පද්ධතියක් විවෘත පද්ධතියක් ලෙස හඳුන්වයි.
- මායිම හරහා ශක්තිය පමණක් හුවමාරු වන පද්ධතියක් සංවෘත පද්ධතියක් ලෙස හඳුන්වයි.
- මායිම හරහා පදාර්ථය හා ශක්තිය හුවමාරු නොවන පද්ධතියක් ඒකලිත පද්ධතියක් ලෙස හඳුන්වයි.
- පද්ධතියේ හා වටපිටාවේ එකතුව විශ්වය වශයෙන් පිළිගනියි.
- විලීන වීම, මිදීම, ඌර්ධ්වපාතනය, ප්‍රතිඌර්ධ්වපාතනය, වාෂ්පීකරණය, සංඝනීභවනය යන භෞතික විපර්යාස අර්ථ දක්වයි.
- අවස්ථා විපර්යාස පිළිබඳ අණුක මට්ටමේ විග්‍රහයක යෙදෙයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- තාප රසායනය පිළිබඳ මූලික සංකල්ප හැඳින්වීම සඳහා සුදුසු ප්‍රවේශයක් ලබා ගන්න
- අර්ථ දැක්වීම් හා උදාහරණ සපයමින් තාපය, කාර්යය හා ශක්තිය යන පද පැහැදිලි කරන්න.

  තාපය : උෂ්ණත්ව වෙනසක් හේතුවෙන් හට ගන්නා ශක්ති ප්‍රවාහය

  කාර්යය : යම් දිශාවක් ඔස්සේ වස්තුවක් චලනය කරවනු පිණිස වෙනත් වස්තුවකින් ශක්ති සංක්‍රමණය

  ශක්තිය : බලයක් යෙදීම මගින් වස්තුවක් චලනය කිරීම වැනි කාර්යයක් කිරීමට ඇති ධාරිතාව හෝ බලය
- උචිත උදාහරණ ගෙනහැර දක්වමින් පද්ධතිය, වටපිටාව හා මායිම යන්න හඳුන්වා දෙන්න.

  පද්ධතිය : විශ්වයෙන් අධ්‍යයනය සඳහා තෝරාගනු ලබන කොටස

  වටපිටාව : අධ්‍යයනය සඳහා තෝරාගත් කොටස හැර විශ්වයේ සෙසු සියල්ල

  මායිම : පද්ධතිය හා වටපිටාව වෙන් කෙරෙන පෘෂ්ඨය
- කාර්යය, ශක්තිය හා පදාර්ථය ඇසුරින් සංවෘත, විවෘත හා ඒකලිත පද්ධති විස්තර කරන්න.
- විලීන වීම, මිදීම, ඌර්ධවපාතනය, ප්‍රතිඌර්ධවපාතනය (deposition), වාෂ්පීකරණය හා සංඝනීභවනය යන පද පැහැදිලි කරන්න.
  - විලීන වීම හෙවත් ද්‍රවීකරණය යනු ද්‍රව්‍යයක ඝන අවස්ථාවේ සිට ද්‍රව අවස්ථාවට පත්වීමට අදාළ කලාප සංක්‍රමණය ආශ්‍රිත භෞතික ක්‍රියාවලියයි.
  - මිදීම හෙවත් ඝනීභවනය යනු ද්‍රවයක උෂ්ණත්වය එහි හිමාංකයට වඩා අඩු වූ විට ද්‍රව අවස්ථාවේ සිට ඝන අවස්ථාවට පත්වීමට අදාළ කලාප සංක්‍රමණය ආශ්‍රිත භෞතික ක්‍රියාවලියයි.

- ඝනයක් ද්‍රව කලාපයට පත් නොවී වායු අවස්ථාවට පත් වීම ඌර්ධවපාතනයයි.
- ඌර්ධවපාතන ක්‍රියාවලියට විරුද්ධ ක්‍රියාවලිය ප්‍රතිඌර්ධවපාතනය යි, එනම් වායු අවස්ථාවේ සිට ඝන අවස්ථාවට සංක්‍රමණය වීමයි.
- ද්‍රව අවස්ථාවේ සිට වායු අවස්ථාවට කලාප සංක්‍රමණය වීම වාෂ්පීකරණයයි.
- සංඝනීභවනය යනු පදාර්ථයේ භෞතික අවස්ථාව වායු කලාපයේ සිට ද්‍රව කලාපයට පත් වීමයි. එය වාෂ්පීකරණයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාවලියයි.

- ඉහත සඳහන් භෞතික විපර්යාස හා සම්බන්ධ අණුක මට්ටමේ විග්‍රහයක යෙදෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ඝනීභවනය - Freezing
- සංඝනීභවනය - Condensation
- වාෂ්පීකරණය - Vapourization
- ඌර්ධවපාතනය - Sublimation
- ප්‍රතිඌර්ධවපාතනය - Deposition

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ප්‍රස්තාර කඩදාසි

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහිදී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න.

- සංවෘත, විවෘත හා ඒකලිත පද්ධති හඳුනා ගැනීම
- භෞතික විපර්යාස සඳහා උදාහරණ දැක්වීම
- භෞතික විපර්යාස පිළිබඳව අණුක මට්ටමේ විග්‍රහයක යෙදීම
- තාප රසායනයේ මූලික සංකල්ප කාර්මික ක්‍රියාවලිවල දී යෙදෙන අවස්ථා සඳහා නිදසුන් දැක්වීම

නිපුණතා මට්ටම 6.2 : ප්‍රතික්‍රියා තාපය පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 07

ඉගෙනුම් ඵල :
- ප්‍රතික්‍රියා තාපය යනු කුමක්දැයි විස්තර කරයි.
- තාපදායක හා තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා උදාහරණ ඇසුරින් පැහැදිලි කරයි.
- තාපදායක හා තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා ආදර්ශනය කරයි.
- අම්ල-භස්ම ප්‍රතික්‍රියා ආශ්‍රිත ප්‍රතික්‍රියා තාපය පරීක්ෂණ ඇසුරින් ගණනය කරයි.
- ප්‍රතික්‍රියා ආශ්‍රිත තාප විපර්යාස ගණනය කිරීමේ දී සිදු කළ උපකල්පන ප්‍රකාශ කරයි.
- ප්‍රතික්‍රියාවක් ආශ්‍රිත තාප විපර්යාසය ශක්ති රූපසටහනකින් නිරූපණය කරයි.
- ප්‍රතික්‍රියා තාපයේ භාවිත උදාහරණ ඇසුරින් විස්තර කරයි.
- ප්‍රතික්‍රියා තාපය පිළිබඳ හැදෑරීම් දෛනික ජීවිතයේ දී හා වැඩ ලෝකයේ දී ප්‍රයෝජනවත් වන බව පිළිගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- පහත දැක්වෙන තාපදායක හා තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් ආදර්ශනය කරමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.

  නිදසුන්:
  - $NaOH(aq) + HCl(aq)$
  - $CuSO_4(aq) + Zn(s)$
  - NH_4Cl හෝ යූරියා හෝ ග්ලූකෝස් හෝ ජලයේ දිය කිරීම
  - බේකින් පවුඩර් + සිට්රික් ඇසිඩ්
- රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ආශ්‍රිතව තාප විපර්යාසය සිදුවන බවත් පරිසරයට තාපය මුදාහැරීම හෝ අවශෝෂණය අනුව ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය වෙනස් වන බවත් පැහැදිලි කරන්න.
- තාපදායක හා තාපඅවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා හඳුන්වා දෙන්න.
  - රසායනික විපර්යාසයක දී පරිසරයට තාපය මුදා හරිනු ලබන්නේ නම් එය තාපදායක (Exothermic) ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස හැඳින් වේ.
  - රසායනික විපර්යාසයක දී පරිසරයෙන් තාපය අවශෝෂණය කරනු ලබන්නේ නම් එය තාපාවශෝෂක (Endothermic) ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස හැඳින් වේ.
- ප්‍රතික්‍රියා තාපය යනු කුමක්දැයි විස්තර කරන්න.
- අම්ල-භස්ම ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියා තාපය පරීක්ෂණාත්මක ව සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණ සැලැස්මක් සිසුන් සමග එකතුව සකස් කරන්න.
- අවශ්‍ය දෑ:
  - $2.0\ mol\ dm^{-3}$ සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් $50\ cm^3$ හෝ $2.0\ mol\ dm^{-3}$ පොටෑසියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් $50\ cm^3$
  - $2.0\ mol\ dm^{-3}$ නයිට්රික් අම්ලය $50\ cm^3$ හෝ
  - $250\ cm^3$ බීකර 2 ක්
  - $500\ cm^3$ මිනුම් සිලින්ඩර 2 ක්
  - 0-100 ^0C පරාසය ඇති උෂ්ණත්වමානයක්

2.0 mol dm^{-3} හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය 50 cm^3

පරීක්ෂණයට අදාළ විස්තර

බීකරයකට 2.0 mol dm^{-3} සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් 50 cm^3 මැන ගෙන එම ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය (t_1) සටහන්කර ගන්න. වෙනත් බීකරයකට 2.0 mol dm^{-3} හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය 50 cm^3 මැන ගෙන එහි ද උෂ්ණත්වය (t_2) සටහන් කර ගන්න. (භස්ම ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය මැනීමෙන් පසු අම්ල ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය මැනීමට පෙර උෂ්ණත්වමානය සෝදා ගන්න.) එක් බීකරයක ඇති ද්‍රාවණය අනෙකට එක වර එකතු කර ද්‍රාවණය මිශ්‍ර කර මිශ්‍රණය ලඟා වන ඉහළ ම උෂ්ණත්වය (t_3) සටහන් කර ගන්න.

පහත සඳහන් පියවර මගින් තාප විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

t_1 සහ t_2 අසමාන නම් එම උෂ්ණත්වවල සාමාන්‍ය t ගන්න.

ද්‍රාවණවල ඝනත්ව 1 g cm^{-3} ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

ද්‍රාවණවල තාපධාරිතා (c) 4.2 J g^{-1} K^{-1} බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) අවසානයේ ලැබෙන ද්‍රාවණයේ පරිමාව = ... cm^3
ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය = ...g
උෂ්ණත්වය නැගීම = ... (t_3 -t) ^{0}C
ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තාප විපර්යාස = ... m · c (t_3 -t)
= ... J
= ... kJ

(ii) 2 mol dm^{-3} සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණයේ පරිමාව = ... cm^3
2 mol dm^{-3} හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලයේ පරිමාව = ... cm^3
සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මවුල ගණන = 1/10
හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල මවුල ගණන = 1/10

(iii) $NaOH(aq) + HCl(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මවුල 1 ක් හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල මවුල 1 ක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ජලය මවුල 1 ක් සාදයි.
සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මවුල 1/10 ක් හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය මවුල 1/10 ක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ජලය මවුල 1/10 ක් ලබා දේ.

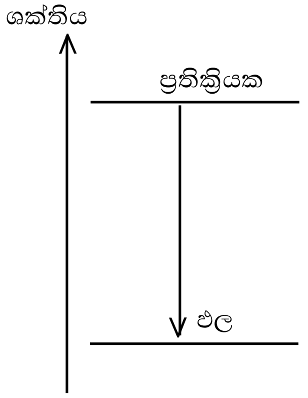
(iv) ජලය මවුල 1/10 උත්පාදනය වීමේ දී ඇති වන
තාපවිපර්යාසය = ... kJ
(පළමු වන පියවරෙහි ගණනය කර ඇත.)
ජලය මවුල 1 ක් උත්පාදනය වීමේ දී ඇති වන

තාප විපර්යාසය = $\frac{mc(t_3-t)10}{1000}$ $kJmol^{-1}$

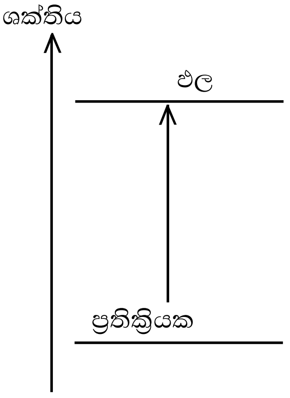
1. පරීක්ෂණය සඳහා යොදවා ගෙන ඇති සියලු ම ද්‍රාවණ තනුක බැවින් ඒවායේ ඝනත්ව සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතා පිළිවෙළින් ජලයෙහි ඝනත්වයට සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවට සමාන යයි උපකල්පනය කරන්න.
2. වීදුරු භාජනය අවශෝෂණය කරන තාපය ඉතා කුඩා ය. එසේ ම ප්‍රතික්‍රියාව ඉතා ඉක්මනින් සිදු වේ. එම නිසා ගණනය කිරීම සරල කිරීම පිණිස, පරීක්ෂණය කළ භාජනය අවශෝෂණය කර ඇති තාපය හා පරිසරයට සිදු වූ තාප හානිය නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා යයි උපකල්පනය කරන්න.

- අදාළ පරීක්ෂණය සිසු කණ්ඩායම් ලවා සිදු කරවන්න.
- $Q = mc\theta$ සම්බන්ධය යොදා ගනිමින් ප්‍රතික්‍රියා තාපය ගණනය කරන්න.
- ගණනයේ දී සිදුකළ උපකල්පන සාකච්ඡා කරන්න.

- ප්‍රතික්‍රියාව ආශ්‍රිත තාප විපර්යාසය ශක්ති රූපසටහනකින් ඉදිරිපත් කරන්න.
- තාපදායක හා තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා ආශ්‍රිත ශක්ති රූපසටහන් සන්සන්දනාත්මක ව ඉදිරිපත් කරන්න.
- ප්‍රතික්‍රියා තාපයේ භාවිත කිහිපයක් සාකච්ඡා කරන්න.



(i) තාපදායක ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ශක්ති සටහන



(ii) තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ශක්ති සටහන

- තාපදායක හා තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවල දී ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල සතුව ඇති ශක්තිය වෙනස් වන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.
  - තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක දී පරිසරයට තාපය මුදා හරින බැවින් ප්‍රතික්‍රියක සතු ශක්තියට වඩා ඵල සතු ශක්තිය අඩු ය.
  - තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක දී පරිසරයෙන් තාපය අවශෝෂණය කරනු ලබන නිසා ප්‍රතික්‍රියක සතු ශක්තියට වඩා ඵල සතු ශක්තිය වැඩි ය.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ප්‍රතික්‍රියා තාපය - Heat of reaction
- තාප දායක ප්‍රතික්‍රියා - Exothermic reaction
- තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා - Endothermic reaction
- තාප විපර්යාස සඳහා ශක්ති සටහන - Enthalpy diagram
- අම්ල-භස්ම ප්‍රතික්‍රියා - Acid-base reaction

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- අම්ල භස්ම ප්‍රතික්‍රියාවල තාප විපර්යාසය නිර්ණය කිරීමට අදාළ රසායන ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- නිදසුන් දක්වමින් තාපදායක හා තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා විස්තර කිරීම
- අම්ල-භස්ම ප්‍රතික්‍රියාවක තාප විපර්යාසය නිර්ණය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කිරීම
- අම්ල-භස්ම ප්‍රතික්‍රියාවක තාප විපර්යාසය ගණනය කිරීම

නිපුණතාවය 7 : පරිගණක පද්ධයතියක් සහ උපාංග ඵලදායි ලෙස භාවිත කිරිම සඳහා ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 7.1 : පරිගණකය හඳුන්වා එහි ආදාන හා ප්‍රතිදාන උපක්‍රම විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් ඵල :
- පරිගණකය පද්ධතියක් ලෙස විස්තර කරයි.
- ආදාන, ප්‍රතිදාන හා සැකසුම් ලෙස දෘඪාංග වර්ගීකරණය කරයි.
- භාවිත කරන්නන්ගේ අවශ්‍යතාව අනුව උපක්‍රම තෝරා ගනියි.
- පරිගණකයේ සාමාන්‍ය දෝෂ නිවැරදි කර ගනියි.
- ප්‍රමාණය හා කෙරෙන කාර්යය අනුව පරිගණක වර්ගීකරණය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- පහත සඳහන් පරිදි හෝ වෙනත් සුදුසු ප්‍රවේශයක් ලබා ගන්න.
  - පරිසරයේ දක්නට ලැබෙන පද්ධති පිළිබඳ විමසන්න.
    උදාඃ පාසල් පද්ධති, සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය, ශරීරයේ දක්නට ලැබෙන පද්ධති ආදිය.
  - රූප සටහනක් හෝ වීඩියෝ දර්ශනයකින් ප්‍රදර්ශනය කළ හැකි පද්ධතියක් පෙන්වා එහි සංඝටක හා කාර්යය භාරය පිළිබඳව සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
    උදාඃ ආහාර ජීර්ණ පද්ධතිය - ආහාර ලබා ගැනීමට, ඒවා ජීර්ණයකොට අවශ්‍ය පෝෂණ කොටස් අවශෝෂණය කිරීමට හා අනවශ්‍ය දෑ බැහැර කිරීමට සකස් වූ ඉන්ද්‍රීයන් ඇති බව.
- පරිගණක පද්ධතියක් පෙන්වා එය ද පද්ධතියක් ලෙස හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට සහාය වන්න.
  - එයට දත්ත ආදානය කිරීමට, සකස් කිරීමට, ආචයනය කිරීමට හා ප්‍රතිදානය කිරීමට වෙන් වෙන් වශයෙන් ඇති උපක්‍රම හඳුනා ගැනීම.
  - පරිගණකයෙන් අවශ්‍ය කාර්යයන් ඉටු කර ගැනීම සඳහා භාවිතයට ගැනෙන විවිධ උපක්‍රම අවශ්‍යතාව අනුව තෝරා ගැනීම.
  - එම කාර්යයන් වඩාත් කාර්යක්ෂම කර ගැනීම සඳහා එම උපක්‍රමවලට ආවේණික ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම.
- පරිගණකය ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී අත් දැකිය හැකි සරල දෝෂ හරණය කර ගැනීම පිළිබඳව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
  - මූලික උපක්‍රම නිසි පරිදි කෙවෙනිවලට සම්බන්ධ නොවීම
  - විදුලි බලය සැපයීම හා සම්බන්ධ දෝෂ
  - මෘදුකාංග ප්‍රතිචාර නොදැක්වීමේ දෝෂ
- පරිගණකය, එහි ප්‍රමාණය හා කෙරෙන කාර්යය අනුව වර්ගීකරණය කිරීමට සිසුන්ට සහාය වන්න.
  - මහා පරිගණක
  - කුඩා පරිගණක
  - ක්ෂුද්‍ර පරිගණක
    - උකුළු පරිගණක (lap top)
    - මේසය මත පරිගණක (desk top)
    - ටැබ්/අත්ල මත පරිගණක (tab/ palm top)
    - නෝට්බුක් පරිගණක

- පන්තිය කණ්ඩායම් කර පහත ක්‍රියාකාරකම්වල යොදවන්න.
  - පරිගණක පද්ධතියක අඩංගු සංරචක ආදාන, ප්‍රතිදාන, සැකසුම් හා ආචයන උපක්‍රම වෙන් වෙන් ව හඳුනා ගැනීමට අවස්තාව සලසන්න.
  - අදාළ උපක්‍රම නිවැරදි ව කෙවෙනිවලට සවි කිරීමට සිසුන්ට සහාය වන්න.
  - පරිගණකය ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී අදාළ උපක්‍රම නිවැරදි ව සවි කොට නොතිබීම නිසා ඇතිවන දෝෂ අත්විඳීමට හා ඒවා නිවැරදි කිරීමට අවස්ථාව සලසන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- මහා පරිගණක –Super computers
- ක්ෂුද්‍ර පරිගණක –Micro computers
- පරිගණක පද්ධතිය –Computer system
- ආදාන හා ප්‍රතිදාන උපාංග –Input and output devices

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- පද්ධතියක් අර්ථ දැක්වීම සඳහා සුදුසු රූප සටහන් හෝ වීඩියෝ දර්ශනයක්
- මූලික උපක්‍රම සහිත පරිගණක යන්ත්‍රයක් හා අනෙකුත් අදාළ උපක්‍රම හෝ ඒවායේ රූප සටහන්
- අන්තර්ජාල පහසුකම්

  වෙබ් ලිපින:

  www.tutorialspoint.com/compute_fundamentals/computer_input_devices.htm
  www.tutorialspoint.com/compute_fundamentals/computer_output_devices.htm
  www.tutorialspoint.com/compute_fundamentals/computer_memory.htm

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහිදී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න.

- පරිගණක පද්ධතියක ප්‍රධාන උපක්‍රම හඳුනා ගැනීම.
- පරිගණකයේ මූලික ආදාන හා ප්‍රතිදාන උපක්‍රමවල කාර්යයන් විස්තර කිරීම.
- උපක්‍රම නිවැරදිව කෙවෙනිවලට සවි කිරීම.
- අවශ්‍යතාව අනුව උපක්‍රම තෝරා ගැනීම.
- පරිගණකයේ දෝෂ නිවැරදි කර පරිගණකය ක්‍රියාත්මක කිරීම.

නිපුණතාව 8 : පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතිය සමග ඵලදායී ලෙස කටයුතු කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 8.1 : පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතිය හඳුන්වා එහි කාර්ය විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03 යි.

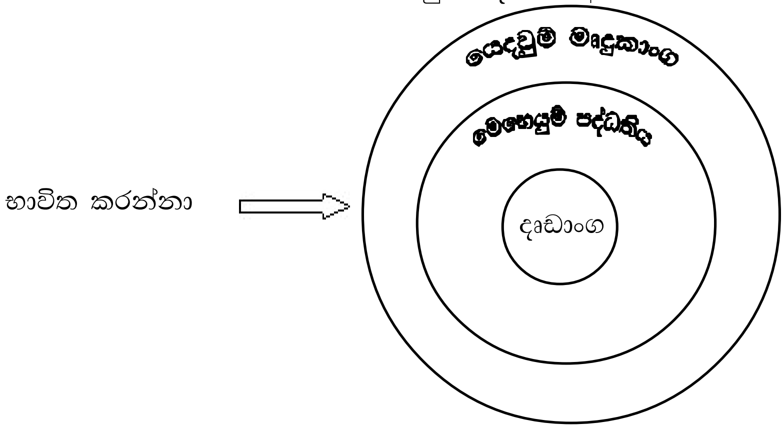
ඉගෙනුම් ඵල :

- මෙහෙයුම් පද්ධතියක් ක්‍රියා කරන ආකාරය හා භාවිත කරන ආකාරය විස්තර කරයි.
- පරිගණකයේ විවිධ සංරචක නම්කර ඒවා මෙහෙයුම් පද්ධතිය සමග ඇති අන්තර් ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරයි.
- විවිධ වර්ගවල මෙහෙයුම් පද්ධති විස්තර කරන අතර වර්තමානයේ ප්‍රධාන වශයෙන් භාවිත වන මෙහෙයුම් පද්ධති නම් කරයි.
- මෙහෙයුම් පද්ධතිය මතකය කළමනාකරණය කරන ආකාරය සාකච්ඡා කරයි.
- ගොනු පද්ධතිය හා එහි කාර්යය විස්තර කරයි.
- පරිගණකය හා එහි විවිධ සංරචකවල පිරිවිතර හඳුනා ගනියි.
- දෝෂ කළමනාකරණය පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- පහත සඳහන් දෑ අධ්‍යයනයෙන් සුදුසු ප්‍රවේශයක් ලබා ගන්න.
  - රථවාහන මෙහෙය වීම පිළිබඳ සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කරන්න.
    - පොලිස් නිලධාරියකු විසින් රථවාහන මෙහෙය වීම. (සියලු උපදෙස් හස්ත සංඥා මගින්)
    - සංඥා පුවරු මගින් රථවාහන මෙහෙය වීම (සියලු උපදෙස් විද්‍යුත් සංඥා මගින්)
    - හමුදා හෝ කැඩේට් භට කණ්ඩායමක් මෙහෙය වීම (සියලු උපදෙස් වාචිකව)
    - පුස්තකාල කණ්ඩායම් මෙහෙය වීම (සියලු උපදෙස් ලිඛිතව)
- සාමාන්‍යයෙන් පිරිස් මෙහෙය වීමේ අවශ්‍යතාව පිළිබඳ සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- කුලී රථයක රියැදුරකුගේ කාර්යය භාරය හා පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියක මූලික කාර්යයන් සංසන්දනය කරන්න.
- පරිගණකය හා භාවිත කරන්නා අතර සම්බන්ධතාවක් ගොඩනගා පරිගණකය මගින් විවිධ කාර්යයන් ඉටුකර ගැනීම සඳහා පරිගණකය සූදානම් කිරීම සිදු කළ යුතු බව සාකච්ඡා කරන්න.
- පරිගණකය මෙහෙය වීමට කිසියම් අතරමැදි ක්‍රියාකාරීත්වයක අවශ්‍යතාව සිසුන් අතරින් ඉස්මතු කරවන්න.
- පරිගණකය හා භාවිත කරන්නා අතර සම්බන්ධතාවක් ගොඩ නැගීම සඳහා පරිගණක අතුරු මුහුණත් යොදා ගැනෙන බව විස්තර කිරීමට අවස්ථාව ගොඩ නගන්න.
- පරිගණකයේ විවිධ අතුරු මුහුණත් පවතින බව සොයා ගන්නට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- පරිගණකය සඳහා විවිධ මෙහෙයුම් පද්ධති යොදා ගන්නා බව හඳුනාගැනීමට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- වර්තමානයේ ප්‍රධාන වශයෙන් භාවිත වන මෙහෙයුම් පද්ධති නම් කිරීමට උදවු වන්න.
- පරිගණක සුවිචය ක්‍රියාත්මක කළ අවස්ථාවේ සිට යම් කාර්යයක් පරිගණකය මගින් ඉටු කිරීමට හැකි වන අවස්ථාව දක්වා පරිගණකය සූදානම් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය හඳුනා ගන්නට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.

- පරිගණකයේ විවිධ සංරචක වන USB pen Drive, මුද්‍රණ යන්ත්‍රය, USB Dongle සවි කිරීමේ දී මෙහෙයුම් පද්ධති සමග අන්තර් ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කර ගැනීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- මෙහෙයුම් පද්ධතිය සහ ප්‍රධාන මතකය අන්තර් ක්‍රියාව සිදුවන ආකාරය සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න. ඒ සඳහා නිර්භාගීකරණය (Defragmentation), Restore, Backup, Clear Tempoy Files භාවිත කිරීමට මග පෙන්වන්න.
- පරිගණකය හා එහි සංරචකවල පිරිවිතර ප්‍රකාශ කිරීමට පොලඹවන්න. ඒ සඳහා System Information පෙන්වා දෙන්න.
- පරිගණකය භාවිත කරන්නා හා මෙහෙයුම් පද්ධතිය අතර සම්බන්ධතාව පැහැදිලි කිරීම.



- නිර්භාගීකරණය (Defragmentation) පැහැදිලි කිරීම සඳහා මගීන් සහිත බස් රථයක තැන් තැන්වල හිස් ආසන ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න. මෙම බසයට එක ම පවුලක හතර දෙනෙකු ගොඩවන අවස්ථාවක ඔවුන් සඳහා එක ළඟ ආසන පිළිගැන්වීමට තැන් තැන්වල වාඩි වී සිටින අය ඉවත් කර එක ළඟ ආසන සකස් කර දීම පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- පරිගණක අතුරු මුහුණත් - Computer interfaces
- මෙහෙයුම් පද්ධතිය - Operating system
- නිර්භාගීකරණය – Defragmentation

ගුණාත්මක යෙදවුම්:

- පරිගණක
- විවිධ මෙහෙයුම් පද්ධති
- විවිධ මෙහෙයුම් පද්ධති අතුරු මුහුණත්වල රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහි දී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න

- මෙහෙයුම් පද්ධතියක අවශ්‍යතාව
- පරිගණකයේ විවිධ අතුරු මුහුණත් නම් කිරීම
- මෙහෙයුම් පද්ධතියක ක්‍රියාකාරීත්වය
- පරිගණකයේ විවිධ සංරචක මෙහෙයුම් පද්ධති සමග අන්තර් ක්‍රියාකාරීත්වය
- මෙහෙයුම් පද්ධතිය සහ ප්‍රධාන මතකය අතර අන්තර් ක්‍රියා
- පරිගණකයේ හා එහි සංරචකයන්ගේ පිරිවිතරයන්.

නිපුණතා මට්ටම 8.2 : පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියක් භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

- මෙහෙයුම් පද්ධතියේ කොටස් හඳුනා ගනියි.
  - Desktop (වැඩතලය)
  - Explore
  - Controls
- ගොනු බහාලුම් (Folder) නිර්මාණය කරයි. එහි උපගොනු බහාලුම් (Sub folder) සකස් කරයි.
- ධාවකය (Drive), ගොනුව සහ ගොනු බහාලුම හඳුනා ගනියි.
- ගොනුවේ කොටස් හඳුනා ගනියි.
- ගොනු බහාලුමේ ආකෘතිය Explore/Nautilus තුළින් නිරීක්ෂණය කරයි/වෙනස් කරයි.
- ධාවකය (Drive), ගොනුව සහ ගොනු බහාලුම් විධාන රේඛා (Command Line) භාවිතයෙන් හඳුනා ගනියි.
- USB මූසිකයක්, Pen Drive එකක්, Printer එකක්, HSDPA dongle එකක් පරිගණකයට එක් කරන අවස්ථාවේ මෙහෙයුම් පද්ධතියේ හැසිරීම නිරීක්ෂණය කරයි.
- Controls භාවිතයෙන් මෙහෙයුම් පද්ධතියේ විවිධ අංග පිළිබඳව සොයා බලයි.
  - මූසිකය (Mouse)
  - ශබ්ද (Sound)
  - Personalization
  - දිනය සහ වේලාව (Date & time)
  - Folder Option
  - හඬ හඳුනා ගැනීම (Speech recognition)
  - පරිශීලක ගිණුම (User accounts)
- Task manager භාවිත කර/ලිනක්ස්වල දී ps– A භාවිත කර මෙහෙයුම් පද්ධතියේ මෙහෙයුම් (Process) පිළිබඳව සොයා බැලීමට සහ මෙහෙයුම් නවතා තැබීමට හැකි බව හඳුනා ගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- පහත සඳහන් පරිදි සුදුසු ප්‍රවේශයක් ලබා ගන්න.
  - විවිධ මෙහෙයුම් පද්ධතීන් නම් කිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
  - විවෘත කේත මෙහෙයුම් පද්ධතීන් නම් කිරීමට උදව් වන්න.

  (වින්ඩෝස් මෙහෙයුම් පද්ධතිය / ලිනක්ස් මෙහෙයුම් පද්ධතිය යන මෙහෙයුම් පද්ධති දෙක ම භාවිත කරමින් මෙම අත්දැකීම් ලබා ගැනීමට අවස්තාව ලබා දෙන්න).
- මෙහෙයුම් පද්ධතියේ මූලික අංග කිහිපයක් වන Desktop, Explorer සහ Controls පිළිබඳව සිසුන් සමග සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
- මෙහෙයුම් පද්ධතියේ මූලික අංග විධාන රේඛා අතුරු මුහුණත (Command line) භාවිතයෙන් විධාන ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න. (චිත්‍රක අතුරු මුහුණත් භාවිතය මෙන් ම විධාන රේඛා අතුරු මුහුණත් භාවිතය සඳහාත් අවස්තාව ලබා දෙන්න).

- මූලික වශයෙන් විධාන භාවිතයෙන්,
  - ධාවක (Drive) අතර මාරු වීමට
  - ගොනු බහාලුම් (Folder) අතර මාරු වීමට
  - අලුතින් ගොනු බහාලුමක් නිර්මාණය කිරීමට
  - ගොනු බහාලුමක් මකා දැමීමට
  - ගොනු බහාලුමක ඇති ගොනු හඳුනා ගැනීමට
  - ගොනුවක් තවත් බහාලුමකට පිටපත් (Copy) කිරීමට ආදී විධාන ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- වැඩතලයේ ගොනු බහාලුමක් සකස් කර ඒ තුළ උප ගොනු සකස් කරන අයුරු හඳුනා ගැනීමට අවස්තාවක් දෙන්න.
- සකස් කළ ගොනු බහාලුම් මෙහෙයුම් පද්ධතිය තුළ නිර්මාණය වන ආකාරය Exploer/ Nautilus හරහා අවබෝධ කර ගැනීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- ගොනුවක් දර්ශනය කිරිම, ගොනුවක් සැඟවිම සහ ගොනු දිගුව (Extension) දර්ශනය වීමට සහ සැඟවීමට අවස්තාව ලබා දෙන්න.
- පහත දැක්වෙන දෘඩාංග පරිගණක පද්ධතියට සම්බන්ධ කර මෙහෙයුම් පද්ධතිය ඊට දක්වන ප්‍රතිචාරයන් නිරීක්ෂණය කිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
  - USB මූසිකය
  - Pen Drive
  - මුද්‍රණ යන්ත්‍රය
  - HSDPA Dongle
- Controls භාවිතයෙන් මූසිකයේ වෙනස්කම් සිදු කිරීමට අවස්තාව ලබා දෙන්න.
- Control Panel එක භාවිතයෙන් හඬ හඳුනාගැනීමේ වෙනස්කම් සිදු කිරීමට අවස්තාව දෙන්න.
- Control Panel එක භාවිතයෙන් Personalization එකෙහි වෙනස්කම් සිදු කිරීමට අවස්තාව දෙන්න.
- Control Panel එක භාවිතයෙන් Speech Recognition එකෙහි වෙනස්කම් සිදු කිරීමට අවස්තාව දෙන්න.
- Control Panel එක භාවිතයෙන් පරිගණක ගිණුම් නිර්මාණය කිරීමටත්, ඒවා අවශ්‍ය විදියට වෙනස් කිරීමටත්, මකා දැමීමටත් සහ වරප්‍රසාද (Privileges) ලබා දීමට අවස්තාව දෙන්න.
- Ctrl + Alt + Del භාවිත කර Task Manager / Terminal එකේ ps–A භාවිතයෙන් මෙහෙයුම් (Process) පිළිබඳව සොය බැලීමටත් මෙහෙයුම් නවතා දැමීමටත් අවස්ථාව දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ගොනු බහාලුම් - Folder
- විධාන රේඛා - Command Line
- ධාවක - Drive
- ගොනු දිගුව - Extension
- වැඩතලය - Desktop

ගුණාත්මක යෙදවුම්:

- වින්ඩොස් මෙහෙයුම් පද්ධතිය යෙදු පරිගණක කිහිපයක්
- ලිනක්ස් මෙහෙයුම් පද්ධතිය යෙදු පරිගණක කිහිපයක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- මෙහෙයුම් පද්ධති නම් කිරීම.
- මෙහෙයුම් පද්ධති ප්‍රභේද නම් කිරීම.
- මෙහෙයුම් පද්ධතියේ අවශ්‍යතාව විස්තර කිරීම.
- මෙහෙයුම් පද්ධතිය පරිගණකයේ විවිධ අංග පාලනය කරන බව පෙන්වීමට අවශ්‍ය නිදර්ශන එක් කරමින් ලැයිස්තුවක් සකස් කිරීම.

නිපුණතාව 9 : එදිනෙදා ජීවිතයේ කාර්ය ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත භාවිතයෙන් පහසු කර ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 9.1 : ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 07

ඉගෙනුම් ඵල :
- කෝණ මිනුම් ලෙස අංශක සහ රේඩියනය හඳුනා ගනියි.
- සයිනය, කෝසයිනය සහ ටැංජනය යන ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත හඳුන්වයි.
- ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත භාවිත කර ගැටලු විසඳයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- කෝණයක් යනු කුමක් ද? කෝණ මනින ඒකකය කුමක් ද? යන ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සිසුන්ගෙන් ලබා ගනිමින් පාඩමට ප්‍රවේශ විය හැකි ය.
- කෝණ මනින එක ම ඒකකය අංශක නොවන බවත්, තවත් ඒකකයක් ඇති බවත් ත්‍රිකෝණමිතියේ දී භාවිත වන සූත්‍ර ව්‍යුත්පන්නය සඳහා මෙම ඒකකය වැදගත් වන බවත් කෙටියෙන් පහදා දෙන්න.
- අරයට සමාන චාප කොටසක් මගින් කේන්ද්‍රයේ ආපාතිත කෝණය රේඩියන එකක් වන බව හඳුන්වා දෙන්න. රූප සටහනක් මගින් පැහැදිලි කරන්න. රේඩියන 1 යන්න 1^c ලෙස හෝ $1\,\text{rad}$ ලෙස අංකනය කරන බවත් හඳුන්වන්න.
- පහත කරුණු අවධාරණය වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - වෘත්ත පරිධිය මගින් කේන්ද්‍රයේ ආපාතිත කෝණය
    $= 360^0 = 2\pi\,\text{rad}$

  ඒ අනුව $\pi\,\text{rad} = 180^0$
- අංශකවලින් දී ඇති කෝණ කිහිපයක් රේඩියන බවටත් රේඩියනවලින් දී ඇති කෝණ අංශකවලිනුත් ලිවීමේ අභ්‍යාසයක සිසුන් නිරත කරවන්න.
- අවශ්‍ය මග පෙන්වීම් ලබා දෙන්න.
- ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් අනුබද්ධයෙන් සයිනය, කෝසයිනය සහ ටැංජනය යන ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත හඳුන්වා දෙන්න.
- පාදවල අගයයන් දී ඇති විට ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක නම් කරන ලද කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ලිවීමේ අභ්‍යාසයක සිසුන් නිරත කරවන්න.
  සංඛ්‍යාත්මක අගයයන් භාවිත කිරීම ප්‍රමාණවත් වේ.
- සිසුන් යුගල වශයෙන් පහත දී ඇති ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත කරවීමෙන්, $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$ සහ $\frac{\pi}{3}$ කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ලබා ගැනීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න. අවශ්‍ය සාධන මට්ටමට ළඟා වීමට නොහැකි සිසුන්ට අවශ්‍ය මග පෙන්වීම් සිදු කරන්න.

ක්‍රියාකාරකම :

(a) • පැත්තක දිග ඒකක 2ක් වූ සමපාද ත්‍රිකෝණයක් අඳින්න.
- එහි ශීර්ෂ A, B, C ලෙස නම් කරන්න.
- A ශීර්ෂයේ සිට BC පාදයට ලම්බකයක් අඳින්න.
- එම ලම්බකයේ අඩිය D ලෙස නම් කරන්න.
- BD හි දිග කීය ද?
- DC හි දිග කීය ද?

- $A\hat{B}C$ යේ අගය කීය ද?
  (i) අංශකවලින්
  (ii) රේඩියනවලින්
- $B\hat{A}D$ යේ අගය කීය ද?
  (i) අංශකවලින්
  (ii) රේඩියනවලින්
- පයිතගරස් සම්බන්ධතාව භාවිතයෙන් A D හි දිග ගණනය කරන්න.
- ඉහත ලබා ගත් අගයයන් රූප සටහනෙහි ලකුණු කරන්න.
- ඔබගේ රූපසටහන භාවිතයෙන් පහත ඒවා අගයන්න.

$\sin A\hat{B}D$ $\sin B\hat{A}D$

$\cos A\hat{B}D$ $\cos B\hat{A}D$

$\tan A\hat{B}D$ $\tan B\hat{A}D$

(ආ) එකිනෙකට සමාන පාද එක එකක දිග ඒකක 1ක් වන සමද්විපාද ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ ගන්න.

- එහි ශීර්ෂ P, Q, R ලෙස නම් කරන්න.
  ($P\hat{Q}R = 90^0$ වන ලෙස)
- පයිතගරස් සම්බන්ධය භාවිතයෙන් PR හි දිග ගණනය කරන්න.
- $Q\hat{P}R$ කෝණයේ අගය කීය ද?
- $P\hat{R}Q$ කෝණයේ අගය කීය ද?

- ඒ අනුව

$\sin P\hat{Q}R$

$\cos P\hat{Q}R$ අගයන්න.

$\tan P\hat{Q}R$

- ලබා ගත් අගයයන් පහත වගුවේ සුදුසු කොටු තුළ ලියා දක්වන්න.

	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$
sin cos tan			

- ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ සිසුන් ලබා ගත් ප්‍රතිඵලවල නිරවද්‍යතාව ප්‍රකෘති සයින්, කෝසයින් හා ටැංජන වගු භාවිතයෙන් පරීක්ෂා කරන්න.
- 0ත් $\frac{\pi}{2}$ ත් ත්‍රිකෝණමිතික අගයයන් ප්‍රකෘති සයින්, කෝසයින් හා ටැංජන වගු ඇසුරින් ලබාගන්න.
- ඕනෑම සුළු කෝණයක් සඳහා ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ලබා ගැනීමට ප්‍රකෘති සයින්,

කේසයින් හා ටැංජන වගු භාවිත කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
උදාහරණ කිහිපයක් සාකච්ඡා කරන්න.

- ඉහත කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ඇසුරෙන් සරල ගැටලු විසඳීමටත් ප්‍රායෝගික ගැටලු විසඳීමටත් සිසුන් යොමු කරන්න.
- ගැටලු කිහිපයක් උදාහරණ ලෙස සාකච්ඡා කර අභ්‍යාස කරා යොමු කිරීම වඩාත් සුදුසු වේ.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත - Trigonometric ratios
- ආපාතිත කෝණය - Subtended angle

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහි දී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න

- අංශකවලින් දෙන ලද කෝණයක් රේඩියනවලින් ලියා දැක්වීම
- රේඩියනවලින් දී ඇති කෝණයක් අංශකවලින් ලියා දැක්වීම
- මිනුම් දෙන ලද සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක නම් කරන ලද කෝණයක ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ගණනය කිරීම.
- ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත භාවිත කර ගැටලු විසඳීම.
- එදිනෙදා ජීවිතයේ දී ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාතවල භාවිත හඳුනා ගැනීම.

නිපුණතා මට්ටම 9.2 : ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :

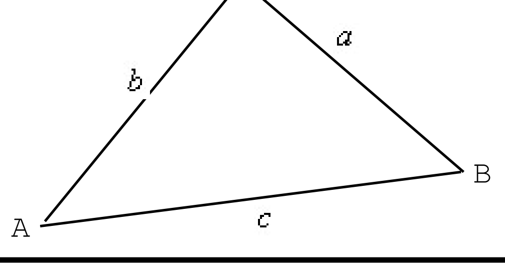
- ප්‍රායෝගික අවස්ථාවලි දී අවරෝහණ කෝණ අවරෝහණ කෝණ ලැබෙන ආකාරය පිළිබඳ විමසිලිමත් වේ.
- ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණ ආශ්‍රිත දිග හා කෝණ සෙවීම සඳහා ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත භාවිත කරයි. (ප්‍රායෝගික අවස්ථාද ඇතුලත් ව)
- ත්‍රිකෝණයක සම්මත අංකනය භාවිතයෙන් ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය සඳහා $S=\frac{1}{2}ab\sin C$ සූත්‍රය ලබා ගන්නා ආකාරය විස්තර කරයි.
- එම සූත්‍රය භාවිතයෙන් ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය සොයයි. (ප්‍රායෝගික අවස්ථාද ඇතුලත් ව)

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- මීට පෙර පාඩමේ දී ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත පිළිබඳ ව උගත් දැනුම සිහිපත් කරන්න. ඕනෑ ම සුළු කෝණයක ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත, ත්‍රිකෝණමිතික වගු ඇසුරෙන් ලබා ගත හැකි නිසා අපට ළඟා විය නොහැකි හෝ මැනිය නොහැකි උසක් හෝ දුරක් ගණනය කිරීමට මෙම ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත යොදා ගත හැකි බව පහදමින් පාඩමට ප්‍රවේශ විය හැකි ය.
- ආරෝහණ කෝණය සහ අවරෝහණ කෝණය යන සංකල්ප හඳුන්වා දෙන්න.
- රූපසටහන් මගින් සහ ප්‍රායෝගික අවස්ථා මගින් එම සංකල්ප තහවුරු කරන්න.
- උදාහරණයක් ලෙස උස ගොඩනැගිල්ලක මුදුන දෙස බලාගෙන ඒ දෙසට පිය නඟන විට හිස එසවෙන ප්‍රමාණය වැඩි වනවා නේ ද යන්න සිසුන්ගේ ප්‍රතිචාරවලින් ලබා ගන්න. ඒ අනුව ආරෝහණ කෝණය විස්තර කර දෙන්න.
- ඒ ආකාරයේ ම නිදසුනක් මගින් අවරෝහණ කෝණය ද විස්තර කරන්න.
- ද්විමාන අවකාශයේ ප්‍රායෝගික අවස්ථා සැලකිල්ලට ගනිමින් ආරෝහණ, අවරෝහණ කෝණ ද ඇතුළත් වන උදාහරණ කිහිපයක් සාකච්ඡා කර, ඒ සම්බන්ධ අභ්‍යාසවල නිරත වීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- ඕනෑ ම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සම්මත අංකනයෙන් ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය සොයන සූත්‍රය $S=\frac{1}{2}ab\sin C$ ලෙස ලබා ගැනීමට පහත පියවර අනුගමනය කරන්න.

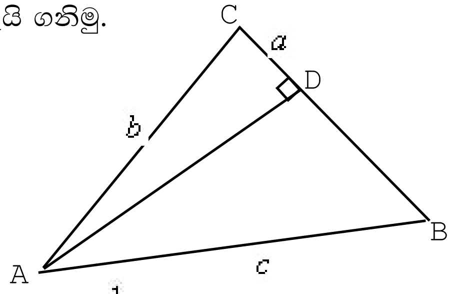
  - **ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සම්මත අංකනය :**

    ABC ත්‍රිකෝණයක A කෝණයට ඉදිරියෙන් ඇති, පාදයේ දිග a ලෙස ද B කෝණයට ඉදිරියෙන් ඇති, පාදගයේ දිග b ලෙස ද C කෝණයට ඉදිරියෙන් ඇති, පාදයේ දිග c ලෙස ද අංකනය කෙරේ.



- එවිට ඕනෑ ම ශීර්ෂයක සිට ඊට ඉදිරියෙන් ඇති පාදයට ලම්බයක් ඇඳීමෙන් මෙම සූත්‍රය ව්‍යුත්පන්න කළ හැකි ය.

උදාහරණයක් ලෙස A සිට BC ට ඇඳි ලම්බයේ අඩිය D යැයි ගනිමු.



ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times BC \times AD$

ACD සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සැලකීමෙන්,

$\sin C = \frac{AD}{AC}$

$\Rightarrow AD = AC \sin C$

$\therefore$ ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times BC \times AC \times \sin C$

එහෙත් $BC = a$ ද $AC = b$ ද නිසා

ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times a \times b \times \sin C$

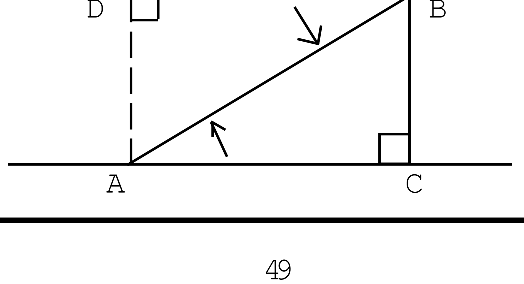
$= \frac{1}{2} ab \sin C$

- ඉහත ආකාරයට ම B හෝ C ශීර්ෂවල සිට ඊට ඉදිරියෙන් ඇති පාද වන, පිළිවෙළින් AC හෝ AB පාදවලට ලම්බක ඇඳීමෙන් ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} bc \sin A$ හෝ $= \frac{1}{2} ac \sin B$ හෝ ලැබෙන බව දැකීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.

ඉහත සූත්‍රය භාවිත කර සංඛ්‍යාත්මක ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
ප්‍රායෝගික ගැටලු ඇතුළත් අභ්‍යාසවල සිසුන් නිරත කරවන්න.

ක්‍රියාකාරකම 1

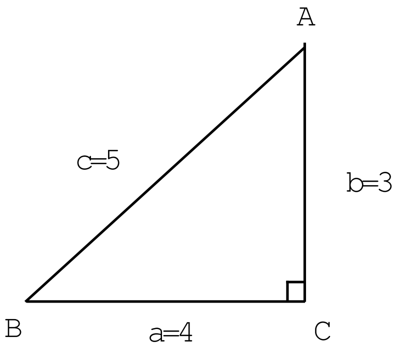
A B දණ්ඩක් A කෙළවර පොළොව මත ද, B කෙළවර සිරස් බිත්තියක් මත ද තබා ඇති ආකාරය සලකන්න.



- A මට්ටමේ සිට B දෙස බලන අවස්ථාවක් සලකමින් ආරෝහණ කෝණය විස්තර කරන්න.
- BD මට්ටමේ සිට A දෙස බලන අවස්ථාවක් සලකමින් අවරෝහණ කෝණය විස්තර කරන්න.

  { $B\hat{A}C = 30^\circ$, AB දණ්ඩේ දිග = 20m , DB ත්‍රිකෝණය සඳහා සුදුසු ත්‍රිකෝණ මිතික අනුපාතය භාවිතයෙන් AD දිග සොයන්න.
- A සිට බිත්තියට ඇති දුර A C මැනීමට බිත්තියට ළඟාවිය නොහැකි යයි සිතමු. එවිට පහත ඇති දත්ත භාවිතයෙන් AC ගණනය කරන්න.

ක්‍රියාකාරකම 2



- A B C ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය

  $S = \frac{1}{2}ab\sin C$ සූත්‍රය භාවිත කර ලබා ගන්න.

  මෙම ත්‍රිකෝණයේ වර්සඵලය $S = \frac{1}{2}ab\sin B$ හා $S = \frac{1}{2}ab\sin A$ සූත්‍ර භාවිතයෙන් ද ලබා ගන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ආරෝහණ කෝණය - Angle of elevation
- අවරෝහණ කෝණය - Angle of depression
- ද්විමාන අවකාශය - Two dimensional space

ගුණාත්මක යෙදවුම්:

- පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යවලින් නිම වූ ඝනකාභයක්
- සිහින් සරල රේඛීය බට

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහිදී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න

- ආරෝහණ කෝණය සහ අවරෝහණ කෝණය පැහැදිලි කිරීම.
- ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත භාවිත කර ගැටළු විසඳීම.
- $S = \frac{1}{2}ab \sin C$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය සෙවීම.

නිපුණතා මට්ටම 9.3 : චාපයක දිග සහ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක වර්ගඵලය සොයයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :
- චාපයක දිග සෙවීම සඳහා $l = r\theta$ සූත්‍රය හඳුනා ගනියි.
- $l = r\theta$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් චාපයක දිග ගණනය කරයි.
- කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක වර්ගඵලය පහත සඳහන් සූත්‍ර ඇසුරින් ගණනය කරයි.

  $S = \frac{1}{2}r^2\theta$ (θ රේඩියන් වලින් මැන ඇත).

  $S = \frac{\theta}{2\pi}A$ (θ රේඩියන් වලින් මැන ඇත. මෙහි A යනු කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය ලබාගත් මුල් වෘත්තයේ වර්ගඵලයයි.

  $S = \frac{\alpha^0}{360^0}A$ α යනු අංශකවලින් මැන ඇති කේන්ද්‍රයේ ආපාතිත කෝණයයි.
- සංයුක්ත තල රූප ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීම සඳහා ඉහත සූත්‍ර භාවිත කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- වෘත්තයක පරිධිය සෙවීමට භාවිත කළ සූත්‍රය සිහිපත් කර පාඩමට ප්‍රවේශ විය හැකි ය. 10 ශ්‍රේණියේ දී වෘත්ත චාපයක දිග ගණනය කළ ආකාරය සිහිපත් කරන්න.
- ඒ ආකාරයට ම අරය r වූ වෘත්තයක පරිධිය මගින් කේන්ද්‍රයේ ආපාතිත කෝණය $2\pi\ rad$ බව ද එහි පරිධිය $2\pi r$ බව ද සිහිපත් කර ඒ අනුව කේන්ද්‍රයේ $\theta\ rad$ කෝණයක් ආපාතනය කරන චාප කොටසක දිග l, $l = \frac{2\pi r}{2\pi} \times \theta = r\theta$ යන්නෙන් ලැබෙන බව රූපසටහන් ද භාවිත කර පහදා දෙන්න.
- මෙහි දී අදාළ කෝණය රේඩියන්වලින් ම විය යුතු බව අවධාරණය කරන්න.
- එනම් කෝණයේ අගය අංශකවලින් දී ඇති විට එය රේඩියන මිනුමකට හරවා ආදේශ කළ යුතු බව පැහැදිලි කරන්න.
- කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක වර්ගඵලය සෙවීම සඳහා $S = \frac{1}{2}r^2\theta$ සූත්‍රය සිසුන් සමඟ සාකච්ඡාවෙන් ලබා ගන්න. රූප සටහන් ආධාර කර ගන්න. එහි දී පහත කරුණු මතු කරන්න.
  - කේන්ද්‍රයේ $2\pi\ rad$ කෝණයක් ආපාතනය කරන විට වෘත්තයේ වර්ගඵලය πr^2 (අරය r වූ වෘත්තයක)
  - එසේ නම් කේන්ද්‍රයේ $\theta\ rad$ කෝණයක් ආපාතනය කරන කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක වර්ගඵලය S නම්

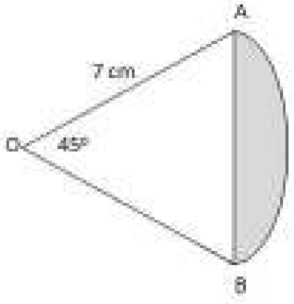
    $S = \frac{\pi r^2}{2\pi} \times \theta = \frac{1}{2}r^2\theta$ මීට අමතරව කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය ලබාගත් මුල් වෘත්තයේ වර්ග ඵලය A නම්

$S = \frac{\theta}{2\pi} A$ මගින් හෝ කේන්ද්‍රයේ ආපතිත කෝණය (α) අංශකවලින් මනින

විට $S = \frac{\alpha^0}{360^0} A$ මගින් හෝ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක වර්ගඵලය සෙවිය හැකි ය.

- ඉහත සූත්‍ර භාවිත කර සරල, සංඛ්‍යාත්මක ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සරල ගැටලු මගින් විෂය කරුණු ධාරණය වූ පසු ප්‍රායෝගික අවස්ථාවන් සහිත ගැටලු විසඳීම සඳහා සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.

ක්‍රියාකාරකම 1



- කේන්ද්‍රය O හා අරය 7 cm ක් වූ වෘත්තයකින් කේන්ද්‍රයෙහි ආපතිත කෝණය 45^0 ක් වූ OAB කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය ලබා ගෙන ඇත. රූපයේ පරිදි O A B ත්‍රිකෝණාකාර කොටසක් ඉන් ඉවත් කළ පසු ඉතිරි වන වෘත්ත ඛණ්ඩයේ වර්ගඵලය සොයන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):
- කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය - Sector of a Circle

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහිදී පහත සඳහන් කරුණු උපයෝගී කර ගන්න
- අරය සහ කේන්ද්‍රයේ ආපාතිත කෝණය දන්නා විට චාප කොටසක දිග සෙවීම
- චාප කොටසක දිග සොයන සූත්‍රය භාවිත කර ගැටලු විසඳීම.
- අරය සහ කේන්ද්‍රයේ සාදන කෝණය දී ඇති විට කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක වර්ගඵලය සෙවීම.
- කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක වර්ගඵලය සොයන සූත්‍රය භාවිත කර ගැටලු විසඳීම.
- ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය සෙවීම සඳහා $S = \frac{1}{2}ab\sin C \left(\frac{1}{2}ac\sin \mathrm{B} \ / \ \frac{1}{2}bc\sin \mathrm{A}\right)$ සූත්‍රය භාවිතය.

නිපුණතාව 10 : තාපය පිළිබඳ දැනුම එදිනෙදා කටයුතු සහ විද්‍යාත්මක කටයුතු සඳහා යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1 : ඝන සහ ද්‍රව ප්‍රසාරණය පිළිබඳ ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :
- ඝන හා ද්‍රව ප්‍රසාරණය, උෂ්ණත්ව වෙනස සහ ප්‍රසාරණතාව අතර සම්බන්ධතාව ඉදිරිපත් කරයි.
- තාපජ ප්‍රසාරණය සිදුවන අවස්ථා විස්තර කර ගණනයන් සිදු කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :
- ඝන සහ ද්‍රව ප්‍රසාරණය සිසුන්ට පෙන්වීම සඳහා සුදුසු ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් මගින් හෝ ප්‍රසාරණය හඳුන්වා දීම සඳහා සුදුසු වෙනත් ක්‍රමයකින් ප්‍රවේශය ලබා ගන්න.
- උෂ්ණත්වය හමුවේ ප්‍රමාණයේ සිදුවන වැඩි වීම ප්‍රසාරණය වේ.
- පදාර්ථයේ අවස්ථා අනුව ප්‍රසාරණයේ ආකාර පැහැදිලි කරන්න.
    - ඝන ප්‍රසාරණය
    - ද්‍රව ප්‍රසාරණය
    - වායු ප්‍රසාරණය
  - ඝන ප්‍රසාරණයේ ආකාර ලෙස රේඛීය ප්‍රසාරණය, වර්ගඵල ප්‍රසාරණය සහ පරිමා ප්‍රසාරණය හඳුන්වා දෙන්න.
  - රේඛීය ප්‍රසාරණය කෙරෙහි බලපාන සාධක ලෙස මුල් දිග හා උෂ්ණත්ව වෙනස හඳුන්වා දෙන්න.

    රේඛීය ප්‍රසාරණය $\propto$ උෂ්ණත්ව වෙනස හා

    රේඛීය ප්‍රසාරණය $\propto$ මුල් දිග බව පෙන්වා දීමෙන්

    රේඛීය ප්‍රසාරණය = α මුල් දිග $\times$ උෂ්ණත්ව වෙනස යන සම්බන්ධතාව ලබා ගන්න. නියතය වන α ද්‍රව්‍යය මත රඳා පවතින නියතයක් බව පෙන්වා දී එය එම ද්‍රව්‍යයේ රේඛීය ප්‍රසාරණතාව ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- බහුලව භාවිත වන ප්‍රායෝගික ව වඩා වැදගත් වන ද්‍රව්‍ය කිහිපයක රේඛීය ප්‍රසාරණතා අගයන් සිසුන්ට ඉදිරිපත් කරන්න.

  වානේ α = $1.2 \times 10^{-5}\ {}^{0}C^{-1}$

  පිත්තල α = $1.9 \times 10^{-5}\ {}^{0}C^{-1}$

  ඇලුමිනියම් α = $2.5 \times 10^{-5}\ {}^{0}C^{-1}$ (යානාදි ලෙස)
- වර්ගඵල ප්‍රසාරණය සඳහා බලපාන සාධක ද රේඛීය ප්‍රසාරණයේ දී මෙන් ම ඉදිරිපත් කර වර්ගඵල ප්‍රසාරණය සඳහා සමීකරණය ලබා ගෙන වර්ගඵල ප්‍රසාරණතාව β හඳුන්වා දෙන්න.

  α හා β අතර සම්බන්ධතාව $\beta = 2\alpha$ ලෙස ඉදිරිපත් කරන්න.
- පරිමා ප්‍රසාරණය සඳහා ද සම්බන්ධතාවක් ඉදිරිපත් කර එය γ ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. α , β හා γ අතර සම්බන්ධතා ඉදිරිපත් කරන්න.
- ප්‍රසාරණයේ යෙදීම් ලෙස, ද්වි ලෝහ පටිය භාවිත වන අවස්ථා ගැන විස්තර කර එක එකෙහි ස්වයංක්‍රීය පරිමාණ ක්‍රියාත්මක වන ආකාර හඳුන්වා දෙන්න.
- ප්‍රසාරණය නිසා අවාසි සිදුවන අවස්ථා උදාහරණ සහිත ව සිසුන්ට පැහැදිලි කරන්න.
  - විදුලි රැහැන් ඇදීමේ දී බුරුලක් තැබීමට සිදුවීම
  - ලෝහ මිනුම් පටි මගින් ඇති වන මිනුම් දෝෂ

- ද්‍රවයක ප්‍රසාරණය ඝනයකට වඩා විශාල අගයක් ගන්නා බව පෙන්වා දීමට සුදුසු ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් සිදු කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
  - පෑන් බටයක් සවි කළ එන්නත් කුප්පිය ද්‍රවයෙන් පුරවා එය ජල භාජනයක තබා රත් කිරීම.
  - ද්‍රව ප්‍රසාරණය කෙරෙහි බඳුනේ ප්‍රසාරණය ද බලපාන බව පෙන්වා දී ඒ ඇසුරෙන් සත්‍ය ප්‍රසාරණය සහ දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණය හඳුන්වා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- තාපජ ප්‍රසාරණය – Thermal expansion
- රේඛීය ප්‍රසාරණය – Linear expansion
- වර්ගඵල ප්‍රසාරණය –Area expansion
- පරිමා ප්‍රසාරණය –Volume expansion
- රේඛීය ප්‍රසාරණතාව – Linear expansivity
- ද්වි ලෝහ පටිය – Bymetallic strip

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- එන්නත් කුප්පි, පෑන් බට, ජල භාජන, බන්සන් දාහක, උෂ්ණත්වමාන, ආධාරක

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ඝන ප්‍රසාරණයේ ආකාර ඉදිරිපත් කර ප්‍රසාරණතාව අර්ථ දැක්වීම.
- ඝන ද්‍රව්‍යයක රේඛීය ප්‍රසාරණතාව දුන් විට වර්ගඵල ප්‍රසාරණතාව සහ පරිමා ප්‍රසාරණතාව ගණනය කිරීම.
- ප්‍රසාරණයේ යෙදීම් විස්තර කිරීම.
- ප්‍රසාරණය නිසා ප්‍රායෝගික ව සිදුවන අවාසි විස්තර කිරීම.

නිපුණතා මට්ටම 10.2 : **තාප හුවමාරුව සහ අවස්ථා විපර්යාස පිළිබඳ අන්වේෂණයේ යෙදෙයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :
- තාප හුවමාරුවට අදාළ ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- අවස්ථා විපර්යාසයක දී ලබා ගන්නා හෝ පිට කළ තාපය ගණනය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- තාප හුවමාරුව
  - සපයන ලද තාප ප්‍රමාණය අනුව වස්තුවක උෂ්ණත්වය වැඩි වීම ආදර්ශනය කර තාප ධාරිතාව යන්න හඳුන්වා දීම සඳහා සුදුසු ප්‍රවේශයක් ලබා ගන්න.

    $$\begin{bmatrix} Q = C\theta \\ C = Q/\theta \end{bmatrix}$$

  - වස්තුවක තාප ධාරිතාව ස්කන්ධය අනුව වෙනස් වීම විස්තර කර $C = mc$ ලබා ගන්න.

    $C \propto m$

    $C = mc$
  - $Q = mc\theta$ සමීකරණය ඉදිරිපත් කර විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව අර්ථ දැක්වීම සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.
  - වෙනස් උෂ්ණත්ව සහිත ද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර කිරීමේ දී තාපය හුවමාරු වන ආකාරය විස්තර කරන්න.
  - වෙනත් ආකාරවලින් තාපය හානි නොවන විට මිශ්‍රණයක තාප හුවමාරුවට අදාළ සම්බන්ධතාව ලබා ගෙන අදාළ ගණනය කිරීම් සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.
- ගුප්ත තාපය හා අවස්ථා විපර්යාසය
  - අවස්ථා විපර්යාසවලට භාජනය කළ හැකි ද්‍රවයක් සඳහා කාලයට එදිරිව උෂ්ණත්වය ප්‍රස්තාරයක් සිසුන්ට ඉදිරිපත් කර ඒ ඇසුරෙන් ගුප්ත තාප අවස්ථා පැහැදිලි කරන්න.
  - ගුප්ත තාපය ස්කන්ධයට අනුලෝමව සමානුපාතික ලෙස වැඩි වන බව පෙන්වා $Q = mL$ සමීකරණය සිසුන්ට ඉදිරිපත් කරන්න.
  - විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සහ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය අර්ථ දක්වන්න.
  - ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීමේ පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.
  - වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීමේ පරීක්ෂණ ආශ්‍රිත ගැටළු විසඳීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
  - අවස්ථා විපර්යාසයක දී ගුප්ත තාපය ප්‍රායෝගික ව භාවිතයට ගැනෙන අවස්ථා පිළිබඳ සිසුන් සමග සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
  - වාෂ්පීභවනය විස්තර කරන්න.
  - වාෂ්පීකරණය හා වාෂ්පීභවනය අතර සැසඳීම් සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව – Specific heat capacity
- වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය – Latent heat of vaporization
- විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය – Latent heat of fusion
- වාෂ්පීකරණය –Vaporization
- වාෂ්පීභවනය – Evaporation

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- බන්සන් දාහක, කැලරි මීටර, උෂ්ණත්වමාන, ආධාරක, ඊයම් මුනිස්සම්, ජලය, තෙළඹු තුලාව, අයිස් කැබලි, පෙරහන් කඩදාසි, දැල්ගොටු මන්ථයක්, තාප පරිවාරක, තෙපාව, වීදුරු නල, හුමාල හබකය.

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- මිශ්‍රණයක දී තාප හුවමාරුව සඳහා සම්බන්ධතාව ගොඩනැගීම.
- මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිතයෙන් ද්‍රවවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව පරීක්ෂණාත්මක ව ගණනය කිරීම.
- අවස්ථා විපර්යාසයක දී ගුප්ත තාපය ගණනය කිරීම.
- ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය පරීක්ෂණාත්මක ව සොයයි.
- මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සොයා ගැනීම.
- ජලවාෂ්පවල අඩංගු ශක්තිය ප්‍රායෝගික ව යෙදිය හැකි අවස්ථා සොයා බැලීම.
- වාෂ්පීකරණය හා වාෂ්පීභවනය අතර වෙනස්කම් ඉදිරිපත් කිරීම.

නිපුණතා මට්ටම 10.3 : **තාප සංක්‍රාමණ ක්‍රම පිළිබඳ අන්වේක්ෂණයේ යෙදෙයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :
- තාප සංක්‍රාමණ විධි පැහැදිලි කරයි.
- දණ්ඩක් (පරිවරණය කළ) හරහා තාප සන්නයන ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක සොය බලයි.
- තාප සන්නයන ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරයි.
- ප්‍රායෝගිකව තාප සන්නයන ශීඝ්‍රතාව අඩු කර ගත හැකි ආකාර සොයා බලයි.
- තාප විකිරණය කෙරෙහි පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සහ පෘෂ්ඨ ස්වභාවය බලපාන ආකාරය සොයා බලයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :
- තාප සංක්‍රමණ විධි හඳුන්වා දීම සඳහා සුදුසු පිවිසීමක් ලබා ගන්න.
- තාප සංක්‍රමණ විධි පිළිබඳ පැහැදිලි කරන්න.
  - සන්නයනය
  - සංවහනය
  - විකිරණය
- සංවහනයට, තරලමය මාධ්‍යයක් තිබිය යුතු බවත් විකිරණයට මාධ්‍යයක් අවශ්‍ය නොවන බවත් අවධාරණය කරන්න.
- පරිවරණය කරන ලද දණ්ඩක තාප සන්නයන ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක ලෙස,
  - හරස්කඩ වර්ගඵලය
  - උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය,
- බලපාන ආකාරය පෙන්වා දී $\frac{Q}{t} = KA\frac{(Q_1 - Q_2)}{d}$ සමීකරණය ඉදිරිපත් කර එහි සංකේත හඳුන්වා දී එය ද්‍රව්‍ය මත රඳා පවතින ගුණයක් බව පැහැදිලි කරන්න.
  - දඬු හා බිත්ති හරහා තාප සන්නයන ශීඝ්‍රතා සෙවීමට අදාළ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- උණුසුම් පෝරණුවල, වායු සමනය කළ කාමරවල, ශීතාගාරවල, බිත්ති හරහා තාප සන්නයනය අඩුකර ගැනීමට යොදා ගත හැකි උපක්‍රම පිළිබඳව සාකච්ඡා කර ප්‍රායෝගික අවස්ථා ඇසුරින් ඒවා සනාථ කර දක්වන්න.
    - උළු පෝරණුවල බිත්ති ඝණකම වැඩි කිරීම, මැටි භාවිත කිරීම.
    - කාමරයක උණුසුම් බව හෝ සිසිල් බව රැක ගැනීමට බිත්ති සඳහා තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍ය යොදා ගැනීම, ද්වි බිත්ති යෙදීම.
- ප්‍රායෝගික අවස්ථාවලට අදාළ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- විකිරණය මගින් යම් වස්තුවක තාපය හානි වීම කෙරෙහි බලපාන පහත සඳහන් සාධක පැහැදිලි කරන්න.
  - පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය
  - පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය
  - පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය
- ප්‍රායෝගික ව භාවිත වන තාප විකිරකවල යෙදීම් - ශීතකරණ, වාහන රේඩියේටර්, ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථ (Micro Processor වැනි) උදාහරණයට ගෙන විස්තර කර දෙන්න. ඒවායේ පහත දැක්වෙන භාවිත පිළිබඳව සිසුන් සමග සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.

- වර්ගඵලය වැඩි වන සේ පෘෂ්ඨ සැකසීම
- කළු රළු පෘෂ්ඨ යෙදීම
- සන්නයනය, සංවහනය හා විකිරණය යන ක්‍රමවලින් තාප හානිය අවම කිරීමට යොදා ඇති උත්සාහයන් උණු වතුර බෝතලයක සැකැස්ම ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.
- හරිතාගාර ආවරණය විස්තර කර දී එහි අහිසි විපාක ලෙස ගෝලීය උණුසුම වැඩි වීම විස්තර කරන්න.
- පරිසර සංරක්ෂණ අවශ්‍යතාව මතු කිරීම සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- තාප සංක්‍රාමණ විධි - Methods of heat transfer
- සන්නයනය - Conduction
- සංවහනය - Convection
- විකිරණය - Radiation
- ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලිය - Adiabatic process
- සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලිය - Isothermal process
- තාපගති විද්‍යාවේ පළමු නියමය - The first law of thermodynamics
- තාපජ ක්‍රියාවලිය - Thermodynamic process

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- පරිවාරක ද්‍රව, බන්සන් දාහකය, උෂ්ණත්ව මාන, ජල බඳුන්, මීටර් කෝදු, සමාන හරස්කඩ හා විවිධ දිගෙන් යුතු ලෝහ දඬු, විවිධ හරස්කඩෙන් යුත් සමාන දිගැති ලෝහ දඬු, තර්මෝස් ප්ලාස්කුවක් (උණුවතුර බෝතලයක්)

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- තාප සංක්‍රාමණ විධි සඳහන් කිරීම
- තාප සන්නයන ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක ලැයිස්තුගත කිරීම
- දී ඇති ගැටලුවක තාප සන්නයන ශීඝ්‍රතාව ගණනය කිරීම
- ප්‍රායෝගික යෙදීම්වල දී තාප සන්නයන ශීඝ්‍රතාව අඩු කර ගත හැකි ආකාර සොයා බැලීම.
- ප්‍රායෝගික යෙදීම් ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීම.
- තාප විකිරණය මගින් සිදුවන තාප හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක සොයා බැලීම.
- හරිතාගාර ආවරණය අවම කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග විස්තර කිරීම.

නිපුණතාව 11 : චාලක රසායන විද්‍යාවේ මූලධර්ම භාවිත කර ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව පාලනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 11.1 : ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපානු ලබන සාධක පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 07 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

- යම් විපර්යාසයක ඒකක කාලයක් තුළ සිදුවන වෙනස් වීම ශීඝ්‍රතාව ලෙස ප්‍රකාශ කරයි.
- අවකලන සංගුණකය ඇසුරින් ශීඝ්‍රතාව විස්තර කරයි.
- ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයේ වෙනස් වීම ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව මැනීමේ මූලික සාධකයක් ලෙස දක්වයි.
- ශීඝ්‍රතාව සැසඳීමේ දී ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය හෝ සාන්ද්‍රණය හෝ මත රඳා පවතින වෙනත් ගුණයක් භාවිත කළ හැකි බව පැහැදිලි කරයි.
- ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව අධ්‍යයනය කරනු පිණිස කාලය මැනිය හැකි සෙමෙන් සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියා තෝරා ගනියි.
- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක උෂ්ණත්වය, සාන්ද්‍රණය (පීඩනය), භෞතික ස්වභාවය (ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය) හා උත්ප්‍රේරක නම් කරයි.
- රසායනික විපර්යාසයක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම ආදර්ශනය කරයි.
- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි සාන්ද්‍රණයේ බලපෑම පෙන්වීම සඳහා උදාහරණ සපයයි.
- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි භෞතික ස්වභාවය (පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය) බලපාන ආකාරය ආදර්ශනය කරයි.
- සමජාතීය සහ විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක මගින් ශීඝ්‍රතාව වෙනස් වීම ආදර්ශනය කර පෙන්වයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- හැකි තරම් ස්වාභාවික උදාහරණ සපයමින් පරිසරයේ සිදුවන සංසිද්ධි, ක්ෂණික/කෙටිකාලීන/දිගුකාලීන ලෙස වර්ගීකරණය කරමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- තඹ ලෝහය හා සින්ක් ලෝහය වෙන් වෙන් ව දළ වශයෙන් 50% HNO_3 අම්ලයට දමා ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවේ වෙනස පෙන්නුම් කරන්න.
- $CuSO_4$ ද්‍රාවණයකට සින්ක් කැබැල්ලක් දමා ද්‍රාවණයේ වර්ණ වෙනස් වීම පෙන්නුම් කරන්න. ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණයෙහි මිනුමක් ලෙස වර්ණය යොදාගත හැකි හෙයින් ශීඝ්‍රතාව සැසඳීමේ දී වර්ණ වෙනස සැලැකිල්ලට ගත හැකි බව සාකච්ඡා කරන්න.
- ඒකීය කාලයක දී සිදු වන සාන්ද්‍රණයේ වෙනස් වීම ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව ලෙස අර්ථ දැක්විය හැකි (ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය අඩු වීම හෝ ඵල සාන්ද්‍රණය වැඩි වීම ලෙස) බව සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
- සාමාන්‍යකරණය කරන ලද පහත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවේ

$$aA + bB \rightarrow cC + dD$$

A ප්‍රතික්‍රීයකයේ සාන්ද්‍රණය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාව = $\frac{-\Delta C_A}{\Delta t}$ ලෙස හෝ

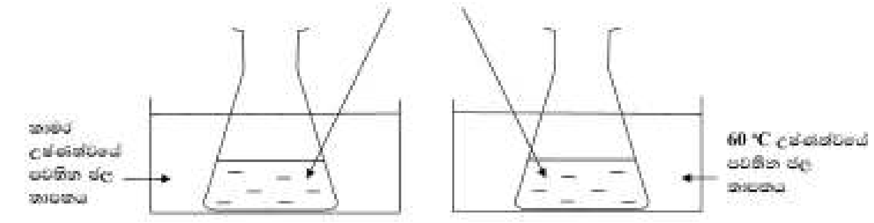
D ප්‍රතික්‍රීයකයේ සාන්ද්‍රණය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාව = $\frac{\Delta C_D}{\Delta t}$ බව අවකලන සංගුණකය ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.

- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන පහත සඳහන් සාධක පිළිබඳව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
  - උෂ්ණත්වය
  - සාන්ද්‍රණය (පීඩනය)
  - භෞතික ස්වභාවය (ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය)
  - උත්ප්‍රේරක (සමජාතීය හෝ විෂමජාතීය) බව විස්තර කරන්න.
- එම සාධකවල බලපෑම නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් පරීක්ෂණ සිදු කරන්න.
- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උෂ්ණත්වය බලපාන බව පෙන්වීම සඳහා රූපසටහනේ දැක්වෙන ආකාරයට ඇටවුම සකසා පද්ධතිවල උෂ්ණත්වය පමණක් විචලනය කරමින් අනිකුත් සාධක නියත ව තබා ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කරවන්න.

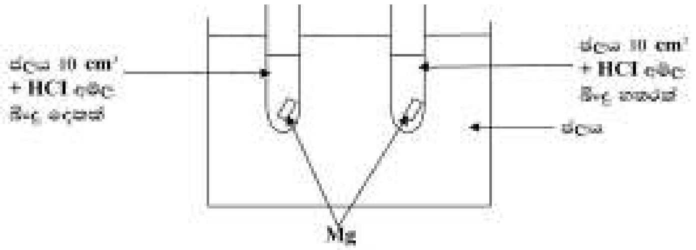
1.0 mol dm^{-3} H_2SO_4 10.0 cm^3

0.01 mol dm^{-3} $KMnO_4$ 10.0 cm^3

0.01 mol dm^{-3} $Na_2C_2O_4$ 25.0 cm^3



- පරීක්ෂණයේ නිරීක්ෂණ පදනම් කර ගනිමින් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම පිළිබඳ නිගමණයකට එළැඹෙන්න.
- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි සාන්ද්‍රණය බලපාන බව පෙන්වීම සඳහා රූප සටහනේ දැක්වෙන පරිදි ඇටැවුමක් සකස් කර පිරිසිදු කරන ලද 2 cm දිග මැග්නීසියම් පටි කැබැලි දෙකක් එකතු කරන්න. නල දෙකකට ජලය 10 cm^3 බැගින් ගෙන එක නලයකට HCl බිංදු දෙකක් ද අනෙකට බිංදු හතරක් ද දමා පරීක්ෂණය කර බලන්න. (මෙහි අනෙකුත් සාධක නියත ව තබා සාන්ද්‍රණය පමණක් වෙනස් කරන්න)



- නිරීක්ෂණ පදනම් කරගනිමින් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි සාන්ද්‍රණයේ බලපෑම පිළිබඳ නිගමණයකට එළැඹෙන්න.
- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි ප්‍රතික්‍රියකවල භෞතික ස්වභාවය (පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය)

බලපාන බව පෙන්වීම සඳහා

- $CaCO_3$ කැට සහ $CaCO_3$ කුඩු සමාන ස්කන්ධ වෙන වෙන ම පරීක්ෂණ නළ දෙකකට ගන්න.
- නල දෙකට ම එක ම සාන්ද්‍රණය ඇති (උදා: 0.01 mol dm^{-3} HCl(aq)) අම්ල සමාන පරිමා එකතු කරන්න.
- පරීක්ෂණ නල දෙක ම ජල තාපකයක තබන්න.
- වායු පිටවීමේ වේගවල වෙනස නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ජල තාපක තුළ තැබීමේ අවශ්‍යතාව අවධාරණය කරන්න.

- පරීක්ෂණයේ නිරීක්ෂණ පදනම්කර ගනිමින් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි භෞතික ස්වභාවයේ බලපෑම පිළිබඳ නිගමණයකට එළැඹෙන්න.
- උත්ප්‍රේරක යනු ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව වැඩිකරනු ලබන හා ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගී වුව ද රසායනික විපර්යාසයකට ලක් නොවන ද්‍රව්‍ය බවත්, සමජාතීය හා විෂමජාතිය යනුවෙන් උත්ප්‍රේරක වර්ග දෙකක් ඇති බවත් සාකච්ඡාවක් ඇසුරින් පෙන්වා දෙන්න.
  - **සමජාතීය උත්ප්‍රේරක**

    ප්‍රතික්‍රියක සහ උත්ප්‍රේරක එක ම කලාපයේ පවතී නම් එම උත්ප්‍රේරක සමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙස හැඳින්වෙන බව සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.

    උදා: 1. $2H_2O_2(aq) \xrightarrow{NaOH(aq)} O_2(g) + 2H_2O(l)$

    2. $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{NO(g)} 2SO_3(g)$
  - **විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක**

    උත්ප්‍රේරක හා ප්‍රතික්‍රියක එකිනෙකට වෙනස් කලාපවල පවතින විට ඒවා විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙස හැඳින්වෙන බව සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.

    උදා: 1. $2H_2O_2(aq) \xrightarrow{MnO_2(s)} 2H_2O(l) + O_2(g)$

    2. $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{V_2O_5(s)} 2SO_3(g)$
- රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උත්ප්‍රේරක බලපාන බව පරීක්ෂා කිරීම සඳහා,
  - කැකෑරුම් නල තුනකට 'පරිමා 20' H_2O_2 10.0 cm^3 බැගින් ගන්න. ('පරිමා 20' යන්නෙන් අදහස් වන්නේ සම්මත උෂ්ණත්වය හා පීඩනයේ දී H_2O_2 ද්‍රාවණයේ ඒකක පරිමාවකින් O_2 වායු 'පරිමා 20' ක් ලැබෙන බව යි.)
  - පළමු නලයට ජලය 5.0 cm^3 ද දෙවන නලයට 0.1 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණය 5.0 cm^3 ද තෙවන නලයට MnO_2 කුඩු ස්වල්පයක් ද එකතු කරන්න.
  - නල තුනෙහි වායු බුබුලු පිටවීමේ ශීඝ්‍රතා සසඳන්න.
  - H_2O_2 වියෝජන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා NaOH සමජාතීය උත්ප්‍රේරකයක් ලෙසත්, MnO_2 විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙසත් ක්‍රියා කළ බව ප්‍රකාශ කරන්න.
  - ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උත්ප්‍රේරකවල බලපෑම පිළිබඳ නිගමණයකට එළැඹෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව - Reaction rate
- සමජාතීය උත්ප්‍රේරක - Homogeneous catalyst
- විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක - Heterogeneous catalyst

ගුණාත්මක යෙදවුම්:

- ඉහත විස්තර කළ පරීක්ෂණ I, II, III හා IV සිදු කිරීමට අවශ්‍ය රසායන ද්‍රව්‍ය හා විද්‍යාගාර උපකරණ

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

මෙහි දී පහත කරුණු පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරන්න.

- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව විස්තර කිරීම.
- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව මිනිය හැකි ආකාර විස්තර කිරීම.
- දෙන ලද දත්ත ඇසුරින් ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව ගණනය කිරීම.
- ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි සාන්ද්‍රණය, උෂ්ණත්වය, භෞතික ස්වභාවය හා උත්ප්‍රේරක යන සාධකවල බලපෑම පරීක්ෂණාත්මක ව පෙන්වීම.
- රසායන ද්‍රව්‍ය හා විද්‍යාගාර උපකරණ භාවිතය පිළිබඳ නිවැරදි කුසලතා ප්‍රදර්ශනය කිරීම.
- ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක උචිත පරිදි හසුරවමින් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව පාලනය කෙරෙන අවස්ථා සඳහා නිදසුන් දැක්වීම.

නිපුණතා මට්ටම 11.2 : **රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක විස්තර කිරීම සඳහා චාලක රසායන විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප භාවිත කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 07

ඉගෙනුම් ඵල :
- තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක් යනු කුමක්දැයි විස්තර කරයි.
- තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක් ආශ්‍රිත ව ප්‍රතික්‍රියා ඛණ්ඩාංකයට එදිරිව ශක්තිය ප්‍රස්තාරික ව ඉදිරිපත් කරයි.
- සක්‍රියන ශක්තිය හඳුන්වයි.
- ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා නම් කරයි.
- අණු ගැටීම, අණු උචිත දිශානතියකින් යුතු ව ගැටීම හා ගැටෙන අණු සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවා තිබීම ප්‍රතික්‍රියාවක් සම්පූර්ණ වීමට සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා බව ප්‍රකාශ කරයි.
- ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා තෘප්ත කිරීම කෙරෙහි උෂ්ණත්වය, සාන්ද්‍රණය, උත්ප්‍රේරක සහ භෞතික ස්වභාවය යන සාධක බලපාන ආකාරය විස්තර කරයි.
- බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක් විස්තර කරයි.
- ප්‍රතික්‍රියාවක වේග නිර්ණ පියවර පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :
- ප්‍රතික්‍රියාවක් පියවර එකකින් හෝ කිහිපයකින් සිදු විය හැකි බව පෙන්වා දී පාඩමට ආරම්භයක් ලබා ගන්න.
- තනි පියවරකින් පමණක් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා (මූලික ප්‍රතික්‍රියා) ලෙස හැඳින්වෙන බව පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වීමට ශක්තිය අවශ්‍ය බව පෙන්වා දෙන්න.
- තනි පියවරකින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවකට උදාහරණ ලෙස $NO(g)+Cl_2(g) \rightarrow NOCl(g)+Cl(g)$ ඉදිරිපත් කර එය තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක් බව සඳහන් කරන්න.
- මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා ඛණ්ඩාංකයට එදිරිව ශක්තිය ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කළ හැකි බව විස්තර කරන්න.
- සක්‍රියන ශක්තිය හා සක්‍රියන සංකීර්ණය හඳුන්වා දෙන්න.
- සක්‍රියන ශක්තිය යනු ඵල නිපදවීම සඳහා සංඝට්ටනය වන අණුවලට තිබිය යුතු අවම ශක්තිය බවත් එය ශක්ති බාධකයක් වන අතර එහි විශාලත්වය ඒ ඒ ප්‍රතික්‍රියාවට අනන්‍ය වූ අගයක් ගන්නා බවත් පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වීමට පහත සඳහන් අවශ්‍යතා සපුරාලිය යුතු බව සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
  - ප්‍රතික්‍රියක අණු සංඝට්ටනය විය යුතු ය.
  - අණු උචිත දිශානතියක් සහිතව ගැටිය යුතු ය.
  - සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම වූ අණු ගැටිය යුතු ය.
- ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උෂ්ණත්වය, සාන්ද්‍රණය, උත්ප්‍රේරක හා ප්‍රතික්‍රියකවල භෞතික ස්වභාවය බලපාන ආකාරය විස්තර කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
- ප්‍රතික්‍රියාවලින් බහුතරය, සරල ලෙස පෙනෙන ප්‍රතික්‍රියා පවා, පියවර කිහිපයකින් සිදුවන

අතර ඒවා බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා යනුවෙන් හැඳින්වෙන බව පැහැදිලි කරන්න.

- රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් පියවර කිහිපයකින් සිදු වන බව ආම්ලිකෘත පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට් ද්‍රාවණයකට හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් එකතු කිරීමෙන් පෙන්වා දෙන්න.
- බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය නිර්ණය කරන්නේ සෙමෙන්ම සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව මගින් බව පැහැදිලි කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා - Single step reaction
- සක්‍රියන ශක්තිය - Activation energy
- සක්‍රියන සංකීර්ණය - Activated complex
- බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා - Multi step reaction
- වේග නිර්ණ පියවර - Rate determining step

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

පරීක්ෂණ සඳහා අවශ්‍ය රසායනද්‍රාවණය

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක් ශක්ති සටහනක නිරූපණය කිරීම.
- ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතා විස්තර කිරීම.
- ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතා බලපාන ආකාරය පැහැදිලි කිරීම.
- බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා විස්තර කිරීම

නිපුණතාව 12 : බහුඅවයවික ද්‍රව්‍ය ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 12.1 : **විවිධ නිර්ණායක අනුව බහුඅවයවික ද්‍රව්‍ය වර්ගීකරණය කර ව්‍යූහය විමර්ශනය කරයි.**

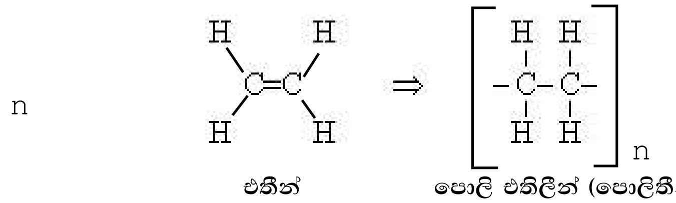
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

ඉගෙනුම් ඵල :
- බහුඅවයවික අණු සමඟ සරල අණු සංසන්දනය කරයි.
- විවිධ නිර්ණායක අනුව බහුඅවයවික වර්ගීකරණය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- සරල අණු විශාල සංඛ්‍යාවක් එකිනෙක හා සම්බන්ධ වෙමින් සාදන විශාල අණු බහුඅවයවික ලෙස හැඳින්වෙන බව පෙන්වා දෙමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- බහුඅවයවික අණුවල පහත සඳහන් ලක්ෂණ පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
  - බහුඅවයවික අණු ඉතා දිගු හා නම්‍යශීලී වීම නිසා ඒවා එකිනෙක වෙලී පැටලී පැවතීම.
  - බහුඅවයවික අණුවක ස්කන්ධය සරල අණුවක ස්කන්ධය මෙන් ඉතා විශාල ගුණයක් වීම
  - ස්වභාවයේ හමුවන ප්‍රෝටීන, පිෂ්ටය, සෙලියුලෝස්, ස්වාභාවික රබර් යනාදිය ස්වාභාවික බහුඅවයවික බව.
  - කෘත්‍රිම ව නිපදවා ගන්නා බහුඅවයවික පහසුවෙන් නිපදවාගත හැකි වීම, මිල අඩුවීම හා විවිධ කාර්ය සඳහා පහසුවෙන් යොදාගත හැකි වීම නිසා බොහෝ සෙයින් ප්‍රයෝජනවත් වීම.

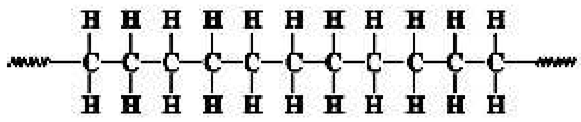
    නිදසුන්: පොලිතීන්, පොලිප්‍රොපිලීන්, පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් (PVC)
    පොලිස්ටයිරීන්, බේක්ලයිට්
- සරල අණුවක් වන එතීන් අණු ඉතා විශාල ප්‍රමාණයක් එකිනෙක හා බැඳීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පොලිඑතිලීන් ලබා දෙන බව පෙන්වා දෙන්න.



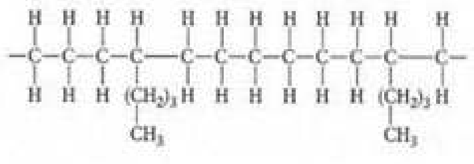
එතීන් **පොලි එතිලීන් (පොලිතීන්)**

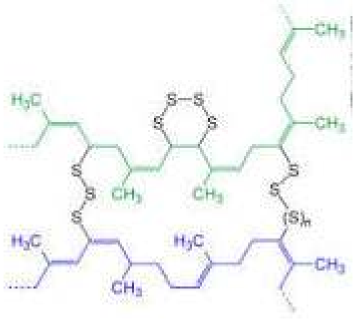
- නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ ස්වභාවය අනුව ඇතැම් බහු අවයවික අණු රේඛීය, අතු බෙදුණු හා අණු එකිනෙක සමග හරස් බන්ධනවලින් බැඳුණු බහුඅවයවික වශයෙන් පවතින බව අණුක සටහන් ආධාරයෙන් සිසුන්ට අවධාරණය කරවන්න.

රේඛීය පොලිඑතිලීන්



අතු බෙදුනු පොලිඑතිලීන්





හරස් බන්ධනවලින් බැඳුණු බහුඅවයවික

- බහුඅවයවිකවල අණු ඇසිරී ඇති ආකාරය අනුව ස්ඵටිකරූපී හා අස්ඵටිකරූපී ප්‍රදේශ (crystalline regions) හඳුනාගත හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
- ආතතියක් යටතේ ඇදීමට ලක්වන ස්රූපය අනුව ප්‍රත්‍යාස්ථ අවයවික, ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍ය හා තන්තු ලෙස බහු අවයවික වර්ග කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
- යම් ප්‍රමාණයක හරස් බන්ධන ඇති බහුඅවයවික ද්‍රව්‍ය හෝ දඟර ආකාරයට සැකසී ඇති බහුඅවයවික අණුවලින් සමන්විත ද්‍රව්‍යවලට ආතතියක් ඇති කළ විට ඇදීමට ලක් වේ. නමුත් බාහිර බලය නිදහස් කළ විට දී නැවතත් ප්‍රතිවර්තීය ලෙස මුල් ස්වරූපයට හෝ ආසන්න වශයෙන් මුල් ස්වරූපයට පත් වීම රබර් හා ඉලාස්ටමර්වල (elastomer) ලක්ෂණයක් බව පැහැදිලි කරන්න.
- නයිලෝන් වැනි තන්තු ස්වරූපයෙන් නිෂ්පාදනය කළ දෑ ආතතියක් යටතේ ඇදීමට ප්‍රතිරෝධී බව පැහැදිලි කරන්න.
- තාපය හමුවේ පහසුවෙන් මෘදු තත්ත්වයට පත් කළ හැකි ප්ලාස්ටික් තාප සුවිකාර්ය (Thermoplastic) ප්ලාස්ටික් ලෙස ද එසේ මෘදු කළ නොහැකි ප්ලාස්ටික් තාපස්ථාපන (Thermosetting) ප්ලාස්ටික් ලෙස ද හැඳින්වෙන බව විස්තර කරන්න.
- තාප සුවිකාර්ය ප්ලාස්ටික් තාපය හමුවේ මෘදු තත්ත්වයට පත් කිරීමෙන් අවශ්‍ය හැඩයක් ලබාදී ඉන්පසු සිසිල් කිරීමෙන් ආරම්භක හැඩයට වඩා වෙනස් හැඩයක් ඇති ද්‍රව්‍යයක් බවට පත් කළ හැකි බව විස්තර කරන්න.
- තාප සුවිකාර්ය ප්ලාස්ටික්වල හරස් බන්ධන නොමැති අතර තාප ස්ථාපන ප්ලාස්ටික්වල හරස් බන්ධන පැවතීම මෙම වෙනසට හේතුවන බව පැහැදිලි කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- බහුඅවයවික - Polymer
- ස්ඵටිකරූපී ප්‍රදේශ - Crystalline regions
- අස්ඵටිකරූපී ප්‍රදේශ - Amorphous regions
- තාප සුවිකාර්ය බහුඅවයවික - Thermoplastic polymers
- තාපස්ථාපන බහුඅවයවික - Thermosetting Polymers

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

පහත කරුණු පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරන්න.

- බහුඅවයවික අණු හා සරල අණුවල ව්‍යුහමය වෙනස්කම් සඳහන් කිරීම.
- සරල අණු සහ ඒවා එක් වී සෑදෙන බහුඅවයවික අණු ලැයිස්තුගත කිරීම.
- බහුඅවයවික අණු විවිධ නිර්ණායක යටතේ වර්ග කිරීම.

නිපුණතාව 13 : එදිනෙදා ජීවිතයේ ගැටලු නිරාකරණය කරගැනීම සඳහා යෙදුම් මෘදුකාංග භාවිත කරයි

නිපුණතා මට්ටම 13.1 : ලේඛණකරණය සඳහා වදන් සැකසුම් මෘදුකාංගය භාවිත කරයි

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

ඉගෙනුම් ඵල :

- වදන් සැකසුම් මෘදුකාංගය විවෘත කර ගොනු තැන්පත් කිරීම, මූලික සංස්කරණ කටයුතු කිරීම, ආකෘතිකරණය කිරීම, පාඨ සහ වස්තු පිටපත් කිරීම, විතැන් කිරීම යනාදිය සිදු කරයි.
- පරිච්ඡේද සහ පිටු ආකෘතිකරණය කරයි. වගු ඇතුළත් කරයි. ලැයිස්තු නිර්මාණය කරයි.
- චිත්‍රක, ඡායාරූප යනාදිය ඇතුළත් කරයි.
- අක්ෂරවේක්ෂය, ශබ්ද නිධිය සහ දසුන් වර්ග භාවිත කරයි.
- පිටු නිමැවුම (Page Setting), මුද්‍රිත පෙර දසුන් භාවිත කරයි.
- ලේඛනයක් මුද්‍රණය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- පහත සඳහන් පරිදි සුදුසු ප්‍රවේශයක් ලබා ගන්න
    - එදිනෙදා දක්නට ලැබෙන විවිධ අන්දමේ ලේඛන කිහිපයක් පෙන්වා ඒවායේ වදන් සකසා ඇති අන්දම, පිටු, තීරු හා ඡේද සකසා ඇති ආකාරය පිළිබඳ සාකච්ඡා කිරීම
    - අකුරුවලට අමතර ව ඒවායේ ඇතුළත් කොට ඇති වෙනත් දෑ පිළිබඳව සාකච්ඡා කිරීම (රූප සටහන්, වගු ආදිය)
    - ඒවායේ සිදු කර ඇති විවිධ ආකෘතිකරණ ආකාර හඳුන්වා දීම
    - ඒවා මුද්‍රණය කර ඇති අන්දම පිළිබඳව සාකච්ඡා කිරීම

  (මේ සඳහා මුද්‍රිත පොත්, පුවත්පත්, ව්‍යාපෘති නිබන්ධන, ආරාධනා පත්‍ර ආදී විවිධ පොත්පත් හා මුද්‍රිත දෑ යොදා ගත හැකි ය)
- මෙම නිපුනතාව ඉගැන්වීමේදී ප්‍රායෝගික අත්දැකීම් ලබා ගැනීමේ අවස්ථාව සිසුනට ලබා දිය යුතුයි. මෙහි දී දැනට බහුල ව භාවිතයට ගැනෙන හිමිකම් සහිත යෙදුම් මෘදුකාංගය වන මයික්‍රොසොෆ්ට් ඔෆිස් හෝ විවෘත කේතක මෘදුකාංගයක් වන ඕපන් ඔෆිස් කාණ්ඩයේ යෙදුම් මෘදුකාංගයක් හෝ මෙම දෙක ම යොදා ගැනීම වඩාත් යෝග්‍ය වේ. මෙම කුමන මෘදුකාංගය යොදා ගත්ත ද, එහි වෙනස් කාණ්ඩ හඳුන්වා දීමේ දී යම් යම් වෙනස්කම් සිදුවන බව සිසුනට අවබෝධ වන අන්දමින් පාඩම සැලසුම් කර ගන්න.
- සම්ප්‍රදායික වදන් සැකසුම් ක්‍රමවලට සාපේක්ෂ ව පරිගණක ආශ්‍රිත වදන් සැකසුම් ක්‍රම භාවිතයේ වාසි පිළිබඳව සිසුන් දැනුවත් කිරීමට සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- මයික්‍රොසොෆ්ට් වර්ඩ් 2007 අතුරු මුහුණතෙහි එක් එක් මෙනු අයිතම මගින් අවශ්‍ය කාර්යයන් සිදු කළ හැකි බවත්, එක් එක් මෙනු අයිතම මත මූසිකය ක්ලික් කිරීමෙන් එම කාර්යයන් හඳුනා ගත හැකි බවත් පෙන්වා දෙන්න.
- නිර්දේශිත යෙදුම් මෘදුකාංගයට අදාළ වන සේ විෂයය අන්තර්ගතය මුලුමනින් ම ආවරණය වන පරිදි ප්‍රායෝගික අභ්‍යාසවලට ප්‍රමුඛත්වය දෙමින් ඉගැන්වීමේ ක්‍රියාවලිය නියමිත කාලය තුළ නිමකරන්න.
- කලින් සූදානම් කරගත් ලේඛනයක් භාවිත කරමින් මූලික සංස්කරණ හා ආකෘතිකරණ කටයුතු ද, පිටපත් කිරීම, විතැන් කිරීම යනාදිය සැලසුම් කර ගන්න.

- වදන් සැකසුම් මෘදුකාංග විවිධ සමාගම්වලින් නිමවා ඇති බව හා ඒවා මිළදී ගත යුතු බවත්. විවෘත කේත මෘදුකාංග නොමිලේ භාවිත කළ හැකි බවත් පෙන්වා පහදා දෙන්න. ශිෂ්‍ය ක්‍රියාකාරකම් සඳහා සාමාන්‍ය Office පැකේජයේ මෙන් ම විවෘත කේත මෘදුකාංගය යන පැකේජ දෙක ම භාවිත කරන්නේ නම්, මෘදුකාංග දෙක ම භාවිත කිරීමේ හැකියාව ලබා ගත හැකි ය.
- කුමන වදන් සැකසුම් මෘදුකාංගය භාවිත කළ ද එහි අතුරු මුහුණත සහ එක් එක් ක්‍රියාකාරකම කිරීමේ දී භාවිත කරන මෙවලම සොයා ගන්නා ආකාරය මුල දී පැහැදලි ව පෙන්වා දෙන්න. (ඉන් පසු ළමුන් අනෙකුත් ක්‍රියාකාරකම්වල දි ඔවුන් විසින් ම ආදළ මෙවලම ලබා ගැනීම හා භාවිතය සිදු කරනු ඇත.)
- වදන් සැකසුම් මෘදුකාංගය භාවිත කොට අලුතින් සකස් කළ හෝ සංස්කරණය කළ හෝ ගොනුවක් තැන්පත් කරන ආකාරය ප්‍රායෝගික ව කිරීමට ළමුන් මෙහෙය වන්න.
- පිටු ආකෘතිකරණය පිළිබඳ පැහැදිලි අවබෝධයක් ලබා දෙමින් විවිධ වර්ගයේ ගොනු සඳහා පිටු ආකෘතිකරණය වෙනස් වන බව පෙන්වන්න.
- පිටපත් කිරීම, විතැන් කිරීම යනාදිය කරන ක්‍රම කීපයක් ඇති බව පෙන්වා, වඩාත් පහසු සරළ ක්‍රමයට සිසුන් හුරු කරවන්න.
- වදන් සැකසුම් මෘදුකාංගයක ඇති වගු ඇතුළත් කිරීමේ වැදගත් කම පහදා දෙන්න. වගු ඇතුළත් කරවා එම වගු තමන්ට අවශ්‍ය පරිදි සකස් කර ගැනීම සඳහා යොදා ගනු ලබන ක්‍රියාකාරකම් සියල්ල හුරු කරවන්න.
- ලිපියකට හෝ ලියවිල්ලකට චිත්‍රක හෝ ඡායා රූප යනාදිය ඇතුළත් කිරීම මෙන් ම ප්‍රස්තාර ඇතුළත් කිරීම ද හුරු කරවන්න.
- ලිපියක් හෝ ලියවිල්ලක් සකස් කර අවසන් වූ පසු එහි නිවැරදිතාව තහවුරු කර ගැනීමට අක්ෂරකෝෂය හා ශබ්ද නිධිය වැනි දෑ භාවිත කර ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- සකස් කර අවසන් වූ ලියවිල්ලක් මුද්‍රණය කිරීමට පෙර පිටු නිමැවුම සකස් කිරීමේ වැදගත් කම පැහැදිලි කරන්න. ඒ අනුව සකස් කල ලියවිල්ල මුද්‍රණයට පෙර දසුන් භාවිත කර පරීක්ෂා කර බැලීමට හුරු කරවන්න.
- පරිගණකයට සම්බන්ධ කළ මුද්‍රණ යන්ත්‍රය තෝරා ගැනීමත් ඉන් පසු අවශ්‍ය පිටපත් ගණන මුද්‍රණය කර ගැනීමත් සිදු කරන ආකාරය පැහැදිලි කර මුද්‍රණය කරවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- වදන් සැකසුම් මෘදුකාංගය - Word processing software
- පිටු ආකෘතිකරණ – Formatting
- පිටු නිමැවුම - Page setting

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- යෙදුම් මෘදුකාංග එකක් හෝ කිහිපයක් සහිත පරිගණක යන්ත්‍ර
  - මයික්‍රොසොෆ්ට් ඔෆීස් (Microsoft Office)
  - ඕපන් ඔෆීස් කාණ්ඩයේ යෙදුම් මෘදුකාංගයක් (LibreOffice)
- විවිධ අන්දමේ මුද්‍රිත ලේඛන කිහිපයක්
- බහු මාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපණයක්

නිර්දේශිත වෙබ් අඩවි

http://www.flyertutor.com/microsoft-word-tutorials/flyer-tutor/florist-flyer-flower-garden.asp

https://wiki.documentfoundation.org/images/3/35/WG40-WriterGuideLO.pdf

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- වදන් සැකසුම් මෘදුකාංග භාවිතයෙන් ලේඛනයක් නිර්මාණය කිරීම
- එම ලේඛනයේ අවශ්‍ය පරිදි ආකෘතීකරණයන් සිදුකිරීම
- එම ලේඛනයට අවශ්‍ය පරිදි වගු ඇතුළත් කිරීම
- එයට චිත්‍රක, ඡායාරූප ආදිය ඇතුළත් කිරීම
- අක්ෂරාවේක්ෂණය හා ශබ්ද නිධි භාවිතයෙන් නිවැරදි වදන් යෙදීම
- මුද්‍රණ පෙර දසුන බලා නිසි පරිදි ලේඛනය මුද්‍රණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම 13.2 : **වගු ගත කළ දත්ත ගබඩා කිරීමට සහ දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීමට පැතුරුම්පත් පත් මෘදුකාංග භාවිත කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

ඉගෙනුම් ඵල :
- පැතුරුම්පත් මෘදුකාංගයේ අවශ්‍යතාව සහ එහි උපයෝගීතාව පැහැදිලි කරයි.
- පැතුරුම්පතක් මං සෙවුම් විශේෂාංග සමාලෝචනය කර වැඩපතක් තනයි.
- උදව් '' Help'' භාවිත කරයි.
- දත්ත ඇතුළත් කර ඒවා අනු පිළිවෙලකට ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- ඇතුළත් කළ දත්ත අනුසාරයෙන් ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- දත්ත සංස්කරණය, පිටපත් කිරීම, විතැන් කිරීම, කැපීම, ඇලවීම සහ ආකෘතිකරණය කරයි.
- ''Auto fill'' සූත්‍රය භාවිත කරයි.
- කෝෂ සංයුක්ත කිරීම සහ මධ්‍යස්ථ කිරීම කරන ආකාරය ඉගෙන ගනියි.
- දත්ත නාම, පරාස, පෙරහන්, තේරීම් සහ වලංගු කරන ලැයිස්තු භාවිතකොට දත්ත මෙහෙයවයි.
- සූත්‍ර සහ ශ්‍රිත භාවිත කරයි.
- ප්‍රස්තාර සහ සටහන් නිර්මාණය කරයි.
- ශීර්ෂක හා පාදක ඇතුළත් කරයි.
- වැඩපොත් තැන්පත් කරයි, පිටු ගුණාංග සකසයි, මුද්‍රණය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :
- පන්තියේ ළමුන්ගේ ලකුණු ලැයිස්තු සකස් කරන ආකාරය සාකච්ඡා කරමින් පාඩමට ප්‍රවේශ වන්න.
- ළමුන්ගේ මුලු ලකුණු, සාමාන්‍ය ලකුණු, ස්ථානය ගණක යන්ත්‍ර මගින් සොයන ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
- ලකුණු වෙනස් විටක දී ලකුණු ලැයිස්තුව වෙනස් කිරිමට ඇති අපහසුතාව පෙන්වා දෙන්න.
- පරිගණක මගින් ලකුණු ලැයිස්තු සකස් කිරීමේ දී ඇති පහසුකම් හා එහි වාසි පිළිබඳ සිසුන් දැනුවත් කිරීමට සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
- පැතුරුම්පත් මෘදුකාංගය විවෘත කොට එහි අතුරු මුහුණත හා පහත කරුණු ඇතුළත් වන පරිදි පැහැදිලි කිරීම් සිදු කරන්න.
  - වැඩ පොත(W ork book), වැඩපත (W ork sheet), තීරු, පේළි, කෝෂ, කෝෂ ලිපින, පේළි අංක, තීරු ශීර්ෂ, පරාස, Formular bar
- වැඩපත තුළ Mouse pointer එකෙහි වෙනස් වීම් පෙන්වා දී ඒ එක් එක් අවස්ථාවල භාවිතය පැහැදිලි කරන්න.
- වැඩපත තුළ ගමන් කිරීම, මුල් කෝෂයට හා ඕනෑම කෝෂයකට එකවර පිවිසීම ආදිය පැහැදිලි කරන්න.
- දත්ත ඇතුළත් කිරීම, ඇතුළත් කළ දත්ත සමාන්‍යකරණය, පිටපත් කිරීම, විතැන් කිරිම, කැපීම, ඇලවීම සහ ආකෘතිකරණය පැහැදිලි කරන්න.

- ලේබල අගයන් හා සූත්‍ර පැහැදිලි කොට ඒවා කෝෂ මත පිහිටන ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.
- AutoFill භාවිත කළ හැකි අවස්ථා පෙන්වා දෙන්න.
- දත්ත පිළිවෙළට සකස් කිරිම (Data sort), පෙරහන් කිරීම (Filter), වලංගු ලැයිස්තු (Validation list) පැහැදිලි කරන්න.
- ශ්‍රිත හා සූත්‍ර පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රස්තාර පැහැදිලි කරන්න.
- ශීර්ෂක හා පාදක යොදන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- වැඩපොත තැන්පත් කිරීම, පිටු ගුණාංග (Page setup), මුද්‍රණය කිරීම පැහැදිලි කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- පැතුරුම් පත් මෘදුකාංගය - Spread sheet software
- වැඩපත - Work sheet

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- පරිගණක විද්‍යාගාරයක්
- පැතුරුම්පත් මෘදුකාංගයක්
- පන්ති ලකුණු ලැයිස්තුවක් හෝ කිහිපයක්
- බහු මාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපණයක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- පැතුරුම්පත් මෘදුකාංග භාවිත කළ යුතු අවස්ථා අවබෝධ කර ගැනීම.
- පැතුරුම්පත් භාවිතා කොට ලකුණු ලැයිස්තු සකස් කිරීම.
- පැතුරුම්පත් මගින් ප්‍රස්තාර නිර්මාණය කිරීම.
- සූත්‍ර හා ශ්‍රිත භාවිත කොට ගණනය කිරීම් පහසුවෙන් සිදු කිරීම.
- පිටු ගුණාංග සකස් කොට මුද්‍රණය සිදු කිරීම.

නිපුණතා මට්ටම 13.3 : ඉලෙක්ට්‍රොනික ඉදිරිපත් කිරීමකට සමර්පන මෘදුකාංගයක් භාවිත කරයි

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :
- මූලික සමර්පනයක් සැලසුම් කර එහි තැනුම් ඒකක නිර්ණය කරයි.
- පාඨ, තේමා සහ විලාස සමග වැඩ කරයි.
- ප්‍රස්තාර, සටහන්, වගු, හැඩයන් භාවිත කරයි.
- මාධ්‍ය සසරු (Media clip) සහ සජීවීකරණ සමග වැඩ කරයි.
- තේමා, පසුබිම් සහ විලාස භාවිත කරයි.
- සමර්පන මෘදුකාංගයේ විශේෂාංග සමර්පනය තැනීම සඳහා යොදා ගනියි.
- ශබ්ද සහ සසරු සහ සජීවීකරණ සමර්පනයට සංයුක්ත කරයි.
- විවිධ ආකෘති අනුව තැන්පත් කර මුද්‍රණය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- පහත සඳහන් පරිදි සුදුසු ප්‍රවේශයක් ලබාගන්න.
  - එදිනෙදා ජීවිතයේ සමර්පන භාවිතයට ගැනෙන අවස්ථා පිළිබඳව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
  - ඉලෙක්ට්‍රොනික සමර්පන භාවිතයෙන් ඉදිරිපත් කරන්නාට සහ ප්‍රේක්ෂකයාට අත්විඳිය හැකි වාසි පිළිබඳව ද සාකච්ඡා කරන්න.
  - සකස් කරන ලද සමර්පනයක් පෙන්වා එහි දක්නට ලැබෙන සුවිශේෂ මෙන් ම ආකර්ෂණීය අංග පිළිබඳව හැඳින්වීමක් කරන්න.
- සමර්පන මෘදුකාංගය විවෘත කරන ආකාරය පෙන්වන්න.
  - මයික්‍රොසොෆ්ට් ඔෆිස් සහ නිදහස් හා විවෘත මෘදුකාංග (ඕපන් ඔෆිස්) යන දෙවර්ගය ම යොදා ගනිමින් ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත කරවන්න.
- විෂයය අන්තර්ගතය ආවරණය වන පරිදි අදාළ ක්‍රියාකාරකම්, මෙනු, මෙවලම්, රිබන් අනුසාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- මයික්‍රොසොෆ්ට් සහ නිදහස් හා විවෘත මෘදුකාංග ඇසුරින් එම ක්‍රියාවන් සපුරා ගන්නා ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.
- සමර්පනයක මූලිකාංග හඳුන්වා දෙන්න.
  - කදා, පිරිසැලසුම් (Layouts), තේමා, උප තේමා, විලාස යනාදිය
- සමර්පනයක් සැලසුම් කිරීමේ වැදගත්කම පහදා දෙන්න.
  - තේමා, උප තේමා, පින්තූර, වගු ආදිය නිවැරදි අන්දමින් කදාව මත ඇතුළත් කිරීම.
  - ඒවා ප්‍රදර්ශනය විය යුතු අනු පිළිවෙළ හා විලාසයන් පිළිබඳ අවබෝධයක් තිබීම.
- කදාව මතට එක් එක් අංග ඇතුළත් කරන ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.
  - තේමා, උප තේමා, පින්තූර, වගු, මාධ්‍ය සසරු ආදිය
- අවශ්‍ය පිරිසැලසුම් (Layouts) සහිත ව නව කදා සමර්පනයට ඇතුළත් කිරීම පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා දෙන්න.
- සමර්පනය දර්ශනයවන අන්දම අභිමතකරණය කිරීම පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා දෙන්න.
  - Custom Animation, slide Transition
- සකස් කළ සමර්පණය විවිධ ගොනු වර්ග යටතේ තැන්පත් කරවන්න.
- සකස් කළ සමර්පණය විවිධ ආකෘති යටතේ මුද්‍රණය කරවන්න.

- වෙනස් මෘදුකාංග කාණ්ඩ (Versions) වල දක්නට ලැබෙන වෙනස්කම් පෙන්වා දෙන්න.
- සපයා ඇති වෙබ් ලිපින හරහා අනෙකුත් විෂය කරුණු පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා දෙන්න'

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- සමර්පණය - Presentation
- මාධ්‍ය සසරු - Media clip

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- සමර්පන මෘදුකාංගයක් සහිත පරිගණක
- සකස් කරන ලද සමර්පනයක් හෝ කිහිපයක්
- බහුමාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපණයක් (Multi media projector)

නිර්දේශිත වෙබ් අඩවි

http://ase.tufts.edu/its/trainDocuments/powerpoint07Basics.pdf
http://www.roanestate.edu/webfolders/youngm/gis110/powerpoint/powerpoint_tutorial.pdf
http://library.med.utah.edu/ed/eduservices/handouts/PowerPoint_Web/PPT2003_basic_tutorial.pdf
http://inpics.net/powerpoint03.html (You can Start from this URL)
http://wiki.openoffice.org/wiki/Documentation/How_Tos/First_Steps_in_Impress2

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- දෙන ලද අවස්ථාවකට සුදුසු පරිදි සමර්පනයක් සැලසුම් කිරීම
- සමර්පන මෘදුකාංගයක් විවෘත කොට එයට අවශ්‍ය පිරිසැලසුම තෝරා ගැනීම
- අදාළ අංග ඇතුළත් කරමින් සමර්පනයක් වැඩි දියුණු කිරීම.
- එක් එක් අංග අවශ්‍ය පරදි සජීවීකරණය කිරීම.
- සමර්පනය සුදුසු පරිදි ප්‍රදර්ශනය කිරීම.
- සමර්පනය පසුව ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි වන පරිදි තැන්පත් කිරීම.

නිපුණතාව 14 : තොරතුරු ලබා ගැනීම සහ සන්නිවේදනය සඳහා ඵලදායි ලෙස අන්තර්ජාලය භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 14.1 : තොරතුරු ප්‍රවේශය සඳහා අන්තර්ජාලය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :
- අන්තර්ජාල ඉතිහාසය සාකච්ඡා කරයි.
- අන්තර්ජාලයට සම්බන්ධ වී තොරතුරු හුවමාරු කර ගනී.
- ලිපින විශ්ලේෂණය කරයි.
- වෙබ් ලිපිනයක සංරචක විස්තර කරයි.
- සෙවුම් යන්ත්‍ර භාවිත කරයි. (Search engines)
- වෙබ් අඩවියක කාර්යය විස්තර කරයි.
- වෙබ් අඩවිවල ඇති තොරතුරු ඵලදායී ලෙස සොයයි.
- විවිධ වර්ගයේ වෙබ් අඩවි හඳුනා ගනී.
- අන්තර්ජාලයේ සේවා විස්තර කර භාවිත කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :
- ජංගම දුරකථන එකිනෙක සම්බන්ධ වන ආකාරය පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කර ජාල පිළිබඳ සංකල්පය පැහැදිලි කරමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- පරිගණක ජාලයක් යනු කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- අන්තර්ජාලය ජාලයන්ගේ ජාලයක් (Network of Networks) බව පැහැදිලි කරන්න.
- මුල් ම පරිගණක ජාලය වන Arpanet ජාලයේ සිට අද පවතින අන්තර්ජාලය දක්වා සංවර්ධනය පැහැදිලි කරන්න.
- අන්තර්ජාලය සංවර්ධනය වීමේ දී නියමාවලිවල (Protocols) අවශ්‍යතා මතු වූ ආකාරය පැහැදිලි කර නියමාවලි විස්තර කරන්න
- අන්තර්ජාලයට පිවිසීම සඳහා භාවිත කරන වෙබ් අතරික්සු (Internet Explorer, Google Chrome, Mozila Firefox) හඳුන්වා දෙමින් ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කරන්න.
- URL යනු කුමක්දැයි හඳුන්වා දී එහි කොටස් පැහැදිලි කරන්න.
- IP ලිපිනය හා එහි කොටස් හඳුන්වා දෙන්න.
- වසමක් (Domain) යනු කුමක්දැයි පැහැදිළි කරන්න. වසම් නාමය (Domain name) හා එහි කාර්යය පැහැදිලි කරන්න.
- අන්තර්ජාල පහසුකම ලබාගත හැකි ආයතන පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න. ඒ අනුව ISP (Internet Service Provider) පැහැදිලි කරන්න.
- අද ලබාගත හැකි විවිධ අන්තර්ජාල පැකේජ පිළිබඳ ව දැනුවත් කරන්න.
- අන්තර්ජාලයෙන් ලැබෙන විවිධ සේවාවන් පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න. ඒ අනුව පහත දැක්වෙන සේවාවන් සවිස්තර ව සාකච්ඡාවට නගන්න.
  - ඊ-තැපැල
  - ලෝක විසිරි වියමන (www – World Wide Web)
    - මෙහි දී මූලික ව එම සංකල්පය ඉදිරිපත් කළ ටිම් බර්නර්ස් ලී පිළිබඳවත් www අන්තර්ජාලය තුළ ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය පිළිබඳවත් විස්තර කර දෙන්න.
    - වෙබ් අතරික්සුව සහ සෙවුම් යන්ත්‍ර (Search Engine) අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

- විවිධ වර්ගයේ වෙබ් අඩවි පිළිබඳ ව සහ සෙවුම් යන්ත්‍ර මගින් අවශ්‍ය වෙබ් අඩවි සොයා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කර දෙන්න.
- ඉහත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී අවශ්‍ය සෑම තැනක දී ම අන්තර්ජාලය භාවිත කරමින් ප්‍රායෝගිකව පාඩමක් ලෙස ඉහත දෑ ක්‍රියාවට නංවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- සෙවුම් යන්ත්‍ර - Search Engine

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- අන්තර්ජාල පහසුකම් සහිත පරිගණකයක් හෝ පරිගණක විද්‍යාගාරයක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ඉහත දක්වා ඇති ඉගෙනුම් ඵල නිසියාකාර ව ලබාගෙන ඇතිදැයි පරීක්ෂා කිරීම සඳහා සුදුසු ඇගයීමක් සකස් කර ළමුන්ට ඉදිරිපත් කරන්න.

නිපුණතා මට්ටම 14.2 : පණිවිඩ හුවමාරුව සඳහා විද්‍යුත් තැපැල භාවිත කරයි

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :
- විද්‍යුත් තැපැල යනු කුමක්දැයි විස්තර කරයි.
- විද්‍යුත් තැපෑලෙහි ඇති විවිධ සේවාවන් හඳුනාගෙන භාවිත කරයි.
- විද්‍යුත් තැපැල් ලිපිනයක් තනයි.
- විද්‍යුත් තැපැල් පණිවිඩ යැවීම්, ලැබීම් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- පණිවිඩ හුවමාරු ක්‍රමයක් ලෙස ලිපි තැපැල් කිරීම පිළිබඳ සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- ජංගම දුරකථන භාවිතයේ දී යවන SMS හෙවත් කෙටි පණිවිඩ හා ලිපියක වෙනස සාකච්ඡා කරන්න. මෙහි දී කෙටි පණිවිඩ වේගවත් වුව ද එය ඉතා කෙටි බව පහදා දෙන්න.
- සාමාන්‍ය තැපෑලෙන් යවන ලිපි (Snail mail) ලෙස හඳුන්වන අතර යවනු ලබන ලිපියක් ලබන්නා වෙත ලැබීමට ගතවන කාලය විශාල බව පෙන්වන්න.
- මේ සඳහා ඇති විකල්පය ඊ-තැපැල බව සිසුන්ට පැහැදිලි කරන්න. ඊ-තැපෑල කෙටි නොවන අතර දිගු ලිපියක් SMS මෙන් ම වේගයෙන් කෙනෙකුට යැවිය හැකි බව පෙන්වන්න.
- ඊ-තැපැල් සේවය හා බැඳුණු විවිධ පහසුකම් පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
  - විශාල පිරිසකට එකවර ලිපියක් යැවීමේ හැකියාව. මෙහි දී CC සහ BCC යන ක්‍රම භාවිත කිරීම
  - CC හා BCC යන දෙකෙහි වෙනස පැහැදිලි කර දෙන්න.
  - ඊ-ලිපියක් සමග අමුණා යැවිය හැකි විවිධ දේ (පිංතූර, වෙනත් ලේඛන, බහුමාධ්‍ය ලේඛන)
- ඊ-ලිපියක් යැවීමට විද්‍යුත් තැපැල් සේවාවන් නොමිලේ ලබා දෙන වෙබ් අඩවි අන්තර්ජාලයේ ඇති බව පැහැදිලි කරන්න.
  - Gmail
  - Yahoo
  - Hotmail වැනි උදාහරණ භාවිත කරන්න.
- ඊ-තැපැල් ලිපිනයක් (ගිණුමක්) එවැනි වෙබ් අඩවියකට ගොස් සකස් කර ගැනීම, ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් ලෙස කළ හැකි ය.
  - ඊ-තැපැල් ගිණුමක් අලුතින් ආරම්භ කිරීම
    - අවශ්‍ය තොරතුරු ඉදිරිපත් කොට පෝරමය නිවැරදි ව සම්පූර්ණ කිරීම.
    - ගිණුමට වඩාත් උචිත පරිශීලක නාමයක් (User Name) තෝරා ගැනීම.
    - විධිමත් මුර පදයක් තෝරා ගැනීම.
    - පරිශීලක නාමය හෝ මුර පදය අමතක වූ විට භාවිත කිරීම සඳහා ජංගම දුරකථන අංකය හෝ අමතර ඊ-තැපැල් ලිපිනයක් ඇතුළත් කිරීමේ වැදගත්කම.
    - ඊ-තැපැල් ලිපිනයක් අනන්‍ය (Uniqe) බව
    - ඉහත කරුණු යොදා ගනිමින් සැකසූ ඊ-තැපැල් ගිණුමක් ආරම්භ කරවන්න.
- අමුණා යැවිය හැකි ලිපි ලේඛනවල ධාරිතාවයේ ඇති සීමාවන් පිළිබඳ ව විස්තර කරන්න. (එක් එක් වෙබ් අඩවි මගින් සපයන ඊ-තැපැල් සේවාවේ මෙම ප්‍රමාණ වෙනස් වන බව ද පෙන්වා දෙන්න.)

- ළමුන් අතර ඊ-තැපැල් හුවමාරු කර ගැනීමට සලස්වා එමගින් CC, BCC, Reply හා Forwarding යන දෑ භාවිතයට ළමුන් යොමු කරන්න.
- විවිධ වෙබ් අඩවිවලින් නිරන්තරයෙන් ලැබෙන අනවශ්‍ය ලිපි "Spam" මගින් නවතා ලිය හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
- ඊ-තැපෑල භාවිතයේ දී අන්තර්ජාලය භාවිතයේ දී මෙන් ම සදාචාර සම්පන්න විය යුතු බව පහදා දෙන්න. පහත දැක්වෙන දෑ කිරීමෙන් වලකින ලෙස සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
  - අන් අයගේ ඊ-තැපැල් ගිණුම්වලට ඇතුල් වීම හෝ ඇතුල් වීමට තැත් කිරීම.
  - අසභ්‍ය හෝ නොගැළපෙන හෝ යම් අයකුට අපහාස වන, තර්ජනාත්මක හෝ මානසික තැවුලකට පත් කරනු ලබන ලිපි යැවීම.
  - ඊ-තැපෑල සමග වෛරස් සහිත ඇමුණුම් යැවීම.
  - අන් අයගේ තොරතුරු භාවිත කර අන් අයගේ නම්වලින් ඊ-තැපැල් ගිණුම් තැනීම.
  - අනවශ්‍ය වේලාවන්වල ඊ-තැපැල් ගිණුමට ඇතුල් වීම.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- විද්‍යුත් තැපෑල - e-mail

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- අන්තර්ජාල පහසුකම් සහිත පරිගණක

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ඉහත ක්‍රියාවලිය පරිගණක විද්‍යාගාරයක් තුළ අන්තර්ජාලය භාවිත කරමින් සිදු කරන ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් බැවින් එම ක්‍රියාවලිය තුළ දී ම ඇගයීම හා තක්සේරුව සිදු කරන්න.
  - ඊ-තැපැල් ගිණුම නිවැරදි ව සකස් කිරීම.
  - ඊ-තැපැල් ගිණුම සමග ඇමුණුමක් යැවීම.
  - CC හා BCC භාවිත කොට කිහිප දෙනෙකුට ලිපි යැවීම.

නිපුණතාව 15 : බලය සහ එහි ආචරණ පිළිබඳ දැනුම එදිනෙදා ජීවිත අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 15.1 : බලයේ ස්වභාවය සහ එහි බලපෑම් චලිතය පිළිබඳ නිවුටන් ගේ නියම ඇසුරින් විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 12

ඉගෙනුම් ඵල :
- බලයක විශාලත්වය විස්තර කරයි.
- බලයක දිශාව විස්තර කරයි.
- බලයක ක්‍රියා ලක්ෂ්‍ය හඳුනා ගනියි. බලයක ක්‍රියා රේඛාව විස්තර කරයි.
- බලයේ SI ඒකක ඉදිරිපත් කරයි.
- චලිතය ඇති කිරීම සහ චලිත ස්වභාවය වෙනස් කිරීම නිවුටන්ගේ නියම ඇසුරින් පැහැදිලි කරයි.
- නිවුටන්ගේ දෙවන නියමය F=ma ආකාරයෙන් ඉදිරිපත් කර සරල ගැටළු විසඳයි.
- ස්වයං සීරුමාරු බලවල ස්වභාවය විස්තර කරයි.
- ස්ථිතික ඝර්ෂණයල සීමාකාරී ඝර්ෂණය සහ ගතික ඝර්ෂණය යන පද පහදා ගනිමින් ඝර්ෂණය පිළිබඳ විස්තර කරයි.
- බලයක් එකිනෙකට ලම්භක දිශා දෙකකට විභේදනය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :
- බලය යනු වස්තුවක නිශ්චල අවස්ථාව වෙනස් කරන්නා වූ හෝ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් සිදුවන චලිතය වෙනස් කරන්නා වූ හෝ වෙනස් කිරීමට පොළඹවන්නා වූ හෝ බාහිර කාරකයක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- බලයට විශාලත්වයක්, දිශාවක් මෙන්ම එය ක්‍රියාත්මක වන ලක්ෂ්‍යයක් පවතින බව සරල උදාහරණ ගෙනහැර දක්වමින් විස්තර කරන්න.
- බලයේ දෛශික ස්වභාවය පෙන්වා දී එහි ක්‍රියා රේඛාව විස්තර කරන්න.
- බලය මනින ඒකකය නිව්ටනය ලෙස දක්වන්න.
- නිවුටන්ගේ පළමුවන නියමය ඉදිරිපත් කරන්න.
- යම් වස්තුවක ස්කන්ධයේත්, ප්‍රවේගයේත්, ගුණිතය ගම්‍යතාව ලෙස ඉදිරිපත් කරන්න. බලයක් හමුවේ ප්‍රවේගය වෙනස් වන බැවින් ගම්‍යතාව ද වෙනස් වන බව පෙන්වා දෙන්න.
- නිවුටන්ගේ දෙවන නියමය ඉදිරිපත් කර එමගින් F=ma සමීකරණය ලබා ගන්න. F=ma ආශ්‍රිත සරල ගැටලු විසඳීමට දෙන්න. බලයේ ඒකකය වන නිව්ටනය අර්ථ දක්වන්න.
- සම්පීඩන තරාදියක (Kitchen scale) තැටිය මත භාර තැබීම මගින් ක්‍රියාව සහ ප්‍රතික්‍රියාව හඳුන්වා දී නිවුටන්ගේ තුන්වන නියමය ඉදිරිපත් කරන්න.
- ස්වයං සීරුමාරු බල විස්තර කර ආතතිය, තෙරපුම් සහ ඝර්ෂණය ඇසුරින් උදාහරණ ගෙනහැර දක්වන්න.
- ලී කුට්ටියකට දුනු තරාදියක් ගැටගසා ඇදීමේ සරල පරීක්ෂණය ඇසුරින් ඝර්ෂණ බලවල ගුණ විස්තර කර, ස්ථිතික, සීමාකාරී හා ගතික ඝර්ෂණ බල ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් විස්තර කරන්න.

- යම් බලයක් වෙනුවට එකිනෙකට ලම්භක දිශා දෙකක් ඔස්සේ බල දෙකක් යෙදිය හැකි බව පෙන්වා දී එම බල දෙක පළමු බලයේ සංරචක ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. මෙලෙස බලයක් එකිනෙකට ලම්භක සංරචක දෙකකින් දැක්වීම බල විභේදනය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- බල විභේදනය ආශ්‍රිත සරල ගැටලු විසඳන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- බලය - Force
- ගම්‍යතාව - Momentum
- නිව්ටන්ගේ චලිත නියම - Newton's law of motion
- ඝර්ෂණය - Friction

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ලී කුට්ටි, දුනු තරාදි, සම්පීඩන තරාදි (Kitchen scale) , රබර් පටි

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

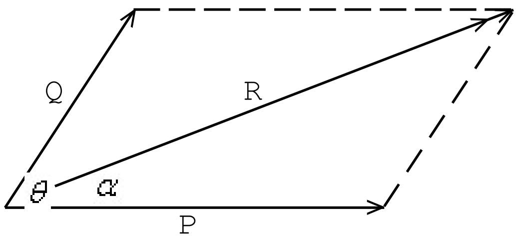
- යම් වස්තුවක් හෝ පද්ධතියක් මත යෙදෙන බාහිර අසංතුලිත බල හඳුනා ගනියි.
- චලිත නියම ඉදිරිපත් කරයි.
- ක්‍රියාව හා ප්‍රතික්‍රියාව ද ඇතුලුව වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන බල ලකුණු කර පෙන්වයි.
- $F=ma$ සමීකරණය භාවිතයෙන් සරල ගැටලු විසඳයි.
- දී ඇති බලයක් සංරචක මගින් දක්වයි.

නිපුණතා මට්ටම 15.2 : බල පද්ධතියක සම්ප්‍රයුක්තය සොයා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :
- ඒක රේඛීය බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය සහ දිශාව සොයා ගනියි.
- බල සමාන්තරාස්‍ර ප්‍රමේයයේ වීජීය ප්‍රකාශනය භාවිත කර ආනත බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය සොයා ගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :
- බලයක් සංරචක දෙකකට වෙන්කර දැක්විය හැකි සේම බල දෙකක් වෙනුවට තනි බලයක් යෙදිය හැකි බව සරල පරීක්ෂණ ඇසුරින් පෙන්වා දෙන්න.
- බල දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් වෙනුවට යෙදිය හැකි තනි බලය එම බලවල සම්ප්‍රයුක්තය ලෙස හඳුන්වන්න.
- ලී කුට්ටි සහ දුනු තරාදි සහිත ඇටවුම් මගින් ආදර්ශනය කරමින්
  - ඒක රේඛීය බල දෙකක් එකම දිශාවට ක්‍රියා කරන විට $R = P + Q$ මගින් ද
  - ඒක රේඛීය බල දෙකක් ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ක්‍රියා කරන විට $R = P - Q$ මගින් ද සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය ලැබෙන බව පෙන්වා දෙන්න.
- බලය දෛශිකයක් බැවින්, යම් ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන ආනත බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය සෙවීම සඳහා ජ්‍යාමිතික ක්‍රමයක අවශ්‍යතාව මතු කර දෙන්න.
- යම් ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන ආනත බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය සෙවීම සඳහා වන බල සමාන්තරාස්‍ර ප්‍රමේයය ඉදිරිපත් කරන්න.



- ඉහත රූපයේ ජ්‍යාමිතියට අනුව සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය සෙවීම සඳහා $R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ$ කොස් θ ද සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ දිශාව සෙවීම සඳහා ටැන් $\alpha = Q$ සයින් θ/(P+Q කොස් θ) ද ඉදිරිපත් කරන්න.
- θ සෘජු කෝණයක්, සුලු කෝණයක් හා මහා කෝණයක් වන අවස්ථා සඳහා සම්ප්‍රයුක්තය සෙවීමේ ගැටලු ලබා දී ඒවා විසඳීමට සිසුන්ට සහාය වන්න.
- විද්‍යාගාරයේ ඇති පුවරුවක කප්පි සවි කළ ඇටවුම භාවිතයෙන් නියමය පරීක්ෂා කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):
- බල සම්ප්‍රයුක්තය - Resultant of forces
- බල සමාන්තරාස්‍ර ප්‍රමේයය - Parallelogram forces

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ලී කුට්ටි, දුනු තරාදි, රබර් පටි, බල සමාන්තරාස්‍ර මූලධර්මය සත්‍යාපනය සඳහා යොදා ගන්නා කප්පි සවි කළ පුවරුව, පඩි කට්ටල

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- බල සම්ප්‍රයුක්තය යනු කුමක් ද යන්න විස්තර කරයි.
- කප්පි සහිත පුවරුව භාවිතයෙන් බල සමාන්තරාස්‍ර මූලධර්මය සත්‍යාපනය කරයි.
- පහත සඳහන් එක් එක් අවස්ථා සඳහා දී ඇති බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය සොයයි.
    - බල දෙක එකම දිශාවට ක්‍රියා කරන විට
    - බල දෙක ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ක්‍රියා කරන විට
    - බල දෙක ලම්බක ව ක්‍රියා කරන විට
    - බල දෙක සුලු කෝණයකින් ආනත ව ක්‍රියා කරන විට
    - බල දෙක මහා කෝණයකින් ආනත ව ක්‍රියා කරන විට

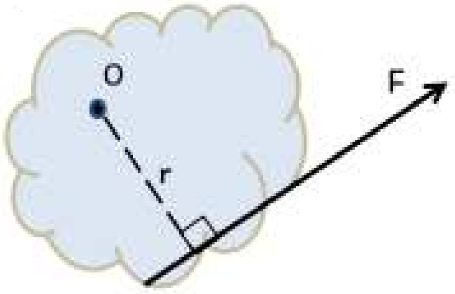
නිපුණතා මට්ටම 15.3 : බලයක භ්‍රමණ ආචරණය ප්‍රමාණනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

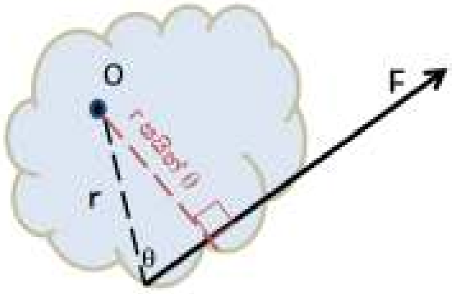
ඉගෙනුම් ඵල :
- බලයක ඝූර්ණය කෙරෙහි බලපාන සාධක ඉදිරිපත් කරයි.
- බලයක ඝූර්ණය අර්ථ දක්වයි.
- බල යුග්මයක ඝූර්ණය විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස්:

- බාහිර බලයක් හේතු කොට ගෙන යම් වස්තුවක් දී ඇති ලක්ෂ්‍යයක් වටා භ්‍රමණය වීමේ ක්‍රියාව මනිනු ලබන රාශිය බල ඝූර්ණය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- දොරක් වසන අවස්ථාව, වාහනයක රෝදයක් ගලවන අවස්ථාව, නළ ළිඳකින් වතුර ගැනීමට හැඬලය භාවිත කරන අවස්ථාව යනාදිය මතක් කරමින් ඝූර්ණය කෙරෙහි බලපාන සාධක පහත පරිදි ලැයිස්තුගත කරන්න.
  - බලයේ විශාලත්වය
  - ඝූර්ණ ගන්නා ලක්ෂ්‍යයේ සිට බලය යොදන ස්ථානයට ඇති දුර
- "යම් ලක්ෂ්‍යයක් හෝ අක්ෂයක් වටා බලයක ඝූර්ණය යනු බලයේත්, ඝූර්ණ ගන්නා ලක්ෂ්‍යයේ/අක්ෂයේ සිට බලයේ ක්‍රියා රේඛාවට ඇති ලම්බ දුරෙහිත් ගුණිතය" ලෙස ඝූර්ණය අර්ථ දක්වන්න.



1 රූපය



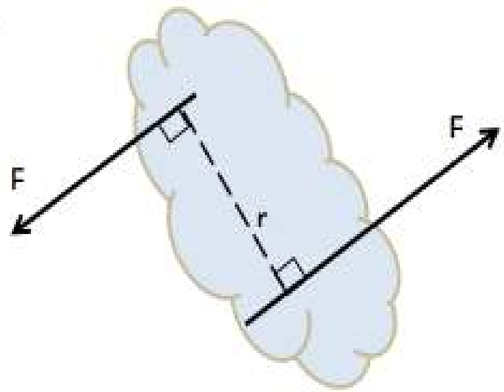
2 රූපය

1 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි O ලක්ෂ්‍යය වටා වස්තුවේ ඝූර්ණය G නම්
G = Fr බව පෙන්වා දෙන්න.
2 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ආනත දුර දී ඇති විට O ලක්ෂ්‍යය වටා වස්තුවේ ඝූර්ණය
G = Fr සයින් θ බව පෙන්වා දෙන්න.

- යම් නියත ඝූර්ණයන් සඳහා ලම්බ දුර වැඩි කර ගැනීමෙන් යොදන බලය අඩු කරගත හැකි බව සමීකරණයට අනුව පෙන්වා දෙන්න. කාර්ය පරිසරයේ එවැනි යොදා ගැනීම් ලැයිස්තුගත කරවන්න.
- මීටර් කෝදුවක් මැදින් විවර්තනය කර එක් කෙළවරක නියත භාරයක් එල්වා අනෙක් පස විවිධ දුරවලින් ඝූර්ණය තුලනය කිරීමට එල්විය යුතු භාරය සොයා ඉහත සම්බන්ධතාව සෙවීමේ ක්‍රියාකාරකමෙහි සිසුන් නිරත කරවන්න.
- ඝූර්ණය සඳහා වන සරල ගැටලු විසඳීමට දෙන්න.
- විශාලත්වයෙන් සමාන වූ ද, දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ වූ ද, එක ම ක්‍රියා රේඛාවේ නොපිහිටන බල දෙකක් බල යුග්මයක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.

- යුග්මයක ඝූර්ණය එක් බලයකත්, බල දෙක අතර ලම්බ දුරෙහිත්, ගුණිතය මගින් ලබා දෙන බව පෙන්වා දෙන්න.

G=Fr



යුග්මයක ඝූර්ණය ඝූර්ණ ගන්නා ලක්ෂ්‍යය අනුව වෙනස් නොවන බව පෙන්වා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- බල ඝූර්ණය - Moment of forces
- බල යුග්මය - Couple of forces
- යුග්මයක ඝූර්ණය - Moment of couple

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- මීටර් කෝදු, පිහියා දාර, තුලා තැටි, පඩි කට්ටල, ආධාරක, ඇණ මුරිච්චි ගැලවීමට භාවිත කරන විවිධ දිගින් යුත් යතුරු

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- බලයක ඝූර්ණය අර්ථ දක්වයි.
- ඝූර්ණය කෙරෙහි බලපාන සාධක ලැයිස්තුගත කරයි.
- බල ඝූර්ණ සෙවීමේ දී ඇති ගැටලු විසඳයි.
- යම් ඝූර්ණයක් අඩු බලයකින් ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රායෝගික ඇටවුම් යොදා ගැනෙන අවස්ථා සොයා බලයි.
- බල යුග්මය හඳුන්වයි. යුග්මයක ඝූර්ණය සඳහා සම්බන්ධතාව ඉදිරිපත් කරයි.
- බල යුග්ම යොදා ගැනෙන ප්‍රායෝගික අවස්ථා විස්තර කරයි.
- බල යුග්ම ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳයි.

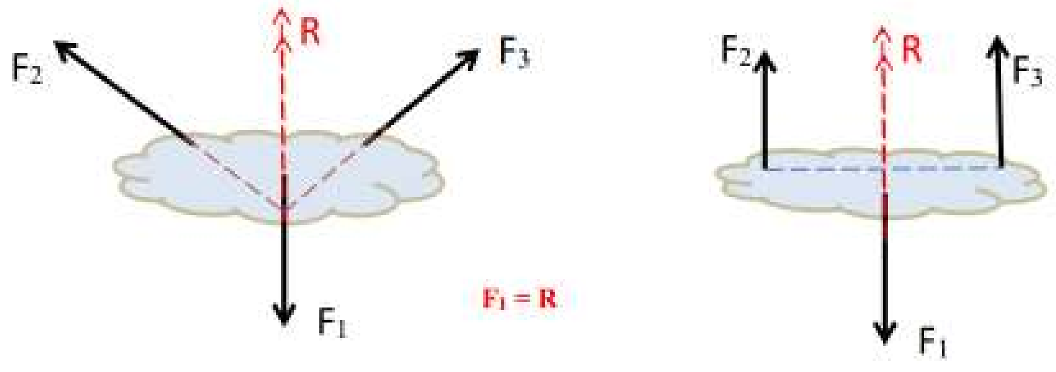
නිපුණතා මට්ටම 15.4 : බල පද්ධතියක සමතුලිතතාව පිළිබඳ ව විශ්ලේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :
- බල දෙකක් යටතේ ලක්ෂාකාර වස්තුවක සහ දෘඪ වස්තුවක සමතුලිතතාව විස්තර කරයි.
- බල තුනක් යටතේ ලක්ෂාකාර වස්තුවක සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍යතා ඉදිරිපත් කරයි.
- ආනත බල තුනක් යටතේ දෘඪ වස්තුවක සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍යතා ඉදිරිපත් කරයි.
- සමාන්තර බල තුනක් යටතේ දෘඪ වස්තුවක සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍යතා ඉදිරිපත් කරයි.
- ඝූර්ණ මූලධර්ම භාවිත කර සරල ගැටලු විසඳයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන බාහිර බල හේතු කොට ගෙන එය ත්වරණය නොවන්නේ නම් හෝ භ්‍රමණය නොවන්නේ නම් එම වස්තුව බල සමතුලිතතාවේ ඇති බව පෙන්වා දෙන්න.
  මේ සඳහා පහත දැක්වෙන අවශ්‍යතා දෙක මතු කර දක්වන්න.
  - සම්ප්‍රයුක්තය ශූන්‍ය නොවීම
  - ඝූර්ණය ශූන්‍ය නොවීම
- ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බල යටතේ වස්තුවක් සමතුලිත වීමේ මූලික අවශ්‍යතාව සම්ප්‍රයුක්තය ශූන්‍ය වීම බව පෙන්වා දෙන්න. එමගින්
  - ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බල දෙකක් යටතේ වස්තුවක් සමතුලිත වීම සඳහා එම බල දෙක විශාලත්වයෙන් සමාන හා දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ විය යුතු බව පෙන්වා දෙන්න.
  - ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බල තුනක් යටතේ වස්තුවක් සමතුලිත වීම සඳහා එම බල තුනෙන් ඕනෑම දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය ඉතිරි බලයට විශාලත්වයෙන් සමාන හා දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ විය යුතු බව පෙන්වා දෙන්න.
    මෙවැනි සමතුලිත අවස්ථා උදාහරණ සහිත ව විස්තර කරන්න.
- මීට ඉහත භාවිත කර ඇති කප්පි සහිත පුවරුව හෝ නූල්වලින් ගැට ගැසූ දුනු තරාදි 3 ක ඇටවුමක් භාවිතයෙන් මෙය පරීක්ෂා කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- දෘඪ වස්තුවක් බල දෙකක් යටතේ සමතුලිත වීමට පහත අවශ්‍යතා ඉටුවිය යුතු බව මතු කර දක්වන්න.
  බල දෙක
  - විශාලත්වයෙන් සමාන වීම
  - දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ වීම
  - එකම ක්‍රියා රේඛාවේ පිහිටීම
- දෘඪ වස්තුවක් බල තුනක් යටතේ සමතුලිත වීමට පහත අවශ්‍යතා ඉටුවිය යුතු බව මතුකර දක්වන්න. එම බල තුනෙන් ඕනෑම දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය ඉතිරි බලයට
  - විශාලත්වයෙන් සමාන විය යුතු ය.
  - දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ විය යුතු ය.
  - එකම ක්‍රියා රේඛාවේ පිහිටිය යුතු ය.



මෙසේ සමතුලිත ව පවතින ආකාර පහත රූප සටහන් පරිදි විස්තර කර ප්‍රායෝගික අවස්ථා ගෙනහැර දක්වන්න.

- සූර්ණ මූලධර්මය ඉදිරිපත් කර එමගින්, වස්තුවක් සමතුලිත ව පවතින විට ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් වටා සූර්ණයන්ගේ වීජීය ඓක්‍යය ශූන්‍ය වන බව පෙන්වා දෙන්න.
  ඒ අනුව බලයන්ගේ
  වාමාවර්ත සූර්ණයන්ගේ ඓක්‍යය = දක්ෂිණාවර්ත සූර්ණයන්ගේ ඓක්‍යය බව පෙන්වා දෙන්න.
  බල තුනක් යටතේ සමතුලිත අවස්ථා සඳහා සූර්ණ මූලධර්මය යෙදෙන සරල ගැටලු විසඳීමට දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- බල සමතුලිතතාව - Equilibrium of forces
- දෘඪ වස්තු - Rigit object
- සූර්ණ මූලධර්මය - Principle of moment

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- දුනු තරාදි, බල සමාන්තරාශ්‍ර මූලධර්මය සත්‍යාපනය සඳහා යොදා ගන්නා කප්පි සවි කළ පුවරුව, සිත්තම් පුවරු, පඩි කට්ටල, මීටර් කෝදු, පිහියා දාර, නූල් කැබලි

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- බල සමතුලිතතාව අර්ථ දක්වයි.
- ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුවක බල සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍යතා ඉදිරිපත් කරයි.
- දෘඪ වස්තුවක බල සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍යතා ඉදිරිපත් කරයි.
- සූර්ණ මූලධර්මය ඉදිරිපත් කරයි.
- බල තුනක සමතුලිතතාව සඳහා ඉහත මූලධර්මය යොදාගෙන ගැටලු විසඳයි.