විද්‍යාව
I කොටස

9 ශ්‍රේණිය

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ප්‍රථම මුද්‍රණය 2017
දෙවන මුද්‍රණය 2018
තෙවන මුද්‍රණය 2019
සිව්වන මුද්‍රණය 2020

සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි.

ISBN 978-955-25-0366-5

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින්
හෝමාගම, කටුවාන පාර, කාර්මික ජනපදය, 145 දරන ස්ථානයෙහි
පිහිටි සවින්ද ග්‍රැෆික් සිස්ටම්ස් (පුද්ගලික) සමාගමේහි
මුද්‍රණය කරවා ප්‍රකාශනයට පත් කරන ලදි.

Published by: Educational Publications Department
Printed by: Savinda Graphic Systems (Pvt) Limited

ශ්‍රී ලංකා ජාතික ගීය

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

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

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

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

ආනන්ද සමරකෝන්

පෙරවදන

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

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

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

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

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

නියාමනය හා අධීක්ෂණය

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

මෙහෙයවීම

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

සම්බන්ධීකරණය

කේ. ඩී. බන්දුල කුමාර - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.

වයි. එම්. ප්‍රියංගිකා කුමාරි යාපා - සහකාර කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.

ඩබ්ලිව්. සුචේන්ද්‍රා ශ්‍යාමලීන් ජයවර්ධන - සහකාර කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.

සංස්කාරක මණ්ඩලය

1. මහාචාර්ය මංගල ගනෙහිආරච්චි - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, සත්ත්ව විද්‍යා අධ්‍යනාංශය
කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය.
2. ආචාර්ය එම්. කේ. ජයනන්ද - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, භෞතික විද්‍යා අධ්‍යනාංශය
කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය.
3. ආචාර්ය නිල්වලා කෝට්ටේගොඩ - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, රසායන විද්‍යා අධ්‍යනාංශය
ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය.
4. එම්. පී. විපුලසේන - අධ්‍යක්ෂ (විද්‍යා), අධ්‍යාපන අමාත්‍යංශය.
5. ආර්. එස්. ජේ. පී. උඩුපෝරුව - අධ්‍යක්ෂ, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
6. අශෝක ද සිල්වා - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
7. කේ. වී. නන්දනී ශ්‍රියාලතා - කොමසාරිස් (විශ්‍රාමික)
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.
8. පී. අච්චුදන් - සහකාර කථිකාචාර්ය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
9. වී. රාජුදේවන් - සහකාර කථිකාචාර්ය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
10. කේ. ඩී. බන්දුල කුමාර - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.
11. වයි. එම්. ප්‍රියංගිකා කුමාරි යාපා - සහකාර කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.
12. ඩබ්ලිව්. සුචේන්ද්‍රා ශ්‍යාමලීන් ජයවර්ධන - සහකාර කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.

ලේඛක මණ්ඩලය

1. ආචාර්ය කේ. ආරියසිංහ - ප්‍රවීණ විද්‍යා ලේඛක
2. එස්. එම්. සළුවඩන - පළාත් විද්‍යා විෂය සම්බන්ධීකාරක (විශ්‍රාමික)
උතුරු මැද පළාත.

3. එල්. ගාමිණී ජයසූරිය - ගුරු උපදේශක (විද්‍යා)
කොට්ඨාස අධ්‍යාපන කාර්යාලය, වෙන්නප්පුව.

4. ඩබ්ලිව්. ජී. ඒ. රවීන්ද්‍ර වේරගොඩ - ගුරු සේවය
ශ්‍රී රාහුල ජාතික පාසල, අලව්ව.

5. මුදිතා අතුකෝරළ - ගුරු සේවය
ප්‍රජාපතී බාලිකා විද්‍යාලය, හොරණ.

6. ටී. ඉන්දික ක්‍රිෂාන්ත නවරත්න - ගුරු සේවය
නාලන්ද විද්‍යාලය, කොළඹ 10.

7. ආර්. එම්. පී. බණ්ඩාර - ගුරු සේවය
නෙළුව ජාතික පාසල, නෙළුව.

8. එච්. ටී. සී. ගාමිණී ජයරත්න - ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික)

9. ඒ. එම්. ටී. පිගේරා - සහකාර අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)

10. එම්. ඒ. පී. මුණසිංහ - ව්‍යාපෘති නිලධාරී (විශ්‍රාමික)
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

11. සුයාමා කෝට්ටේගොඩ - ගුරු සේවය
බණ්ඩාරගම මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, බණ්ඩාරගම.

12. කේ. ශාන්තකුමාර් - ගුරු උපදේශක (විද්‍යා)
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හැලිඇල.

13. ජේ. එම්මැනුවෙල් - විදුහල්පති, ශාන්ත අන්තෝනි පිරිමි විද්‍යාලය
කොළඹ 13.

14. එම්. එම්. එෆ්. රෆාකා - නියෝජ්‍ය විදුහල්පති
මුස්ලිම් කාන්තා විද්‍යාලය, කොළඹ 04.

15. එම්. එම්. එස්. ෂරීනා - ගුරු සේවය
බද්යුද්දීන් මොහොමඩ් බාලිකා විද්‍යාලය, මහනුවර.

16. ටී. බාලකුමාරන් - ගුරු සේවය (විශ්‍රාමික)

භාෂා සංස්කරණය හා සෝදුපත්

1. වයි. පී. එන්. පී. විමලසිරි - ගුරු උපදේශක
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර.

2. එස්. ප්‍රියංකා ද සිල්වා ගුණසේකර - ගුරු සේවය
දොඩන්ගොඩ මහා විද්‍යාලය, දොඩන්ගොඩ.

චිත්‍ර රූප සටහන්, පිට කවරය

1. මාලක ලලනජීව - චිත්‍ර හා ග්‍රැෆික් ශිල්පි

පරිගණක අක්ෂර සහ පිටු සැකසීම

1. ඒ. ආශා අමාලි වීරරත්න - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

2. එම්. ඩී. තරිඳු සමරසිංහ - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

3. නවීන් තාරක පීරිස් - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

හැඳින්වීම

2018 වර්ෂයේ සිට ශ්‍රී ලංකාවේ පාසල් පද්ධතිය තුළ 9 වන ශ්‍රේණියේ සිසුන්ගේ භාවිතය සඳහා ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් සකස් කරන ලද විෂය නිර්දේශයට අනුකූලව අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව මගින් මෙම පෙළපොත සම්පාදනය කර ඇත.

ජාතික අධ්‍යාපන අරමුණු, ජාතික පොදු නිපුණතා, විද්‍යාව ඉගැන්වීමේ අරමුණු හා විෂය නිර්දේශයේ අන්තර්ගතයට අනුකූල වන පරිදි විෂය කරුණු පෙළගැස්වීමට මෙහි දී උත්සාහ දරා ඇත.

සංවර්ධනාත්මක විද්‍යාත්මක චින්තනයක් සඳහා අවශ්‍ය දැනුම කුසලතා හා ආකල්ප ජනිත වන අයුරින් ශිෂ්‍යයා සක්‍රිය ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියකට යොමු කිරීම විද්‍යාව විෂයය මගින් සිදු කෙරේ.

මෙම පොත සම්පාදනයේ දී බොහෝ දුරට එදිනෙදා ජීවිත අත්දැකීම් පදනම් කර ගනිමින් විෂය කරුණු පෙළ ගැස්වීම සිදු කර ඇත. විද්‍යාව එදිනෙදා ජීවිතයට කොතරම් සමීප විෂයයක් ද යන්න එමගින් තහවුරු කර ඇත.

ක්‍රියාකාරකම් පාදක කර ගනිමින් පෙළපොත සම්පාදනය කර තිබීම ද සුවිශේෂත්වයකි. විද්‍යාත්මක ක්‍රමය පදනම් කර ගනිමින් දැනුම, කුසලතා ආකල්ප වර්ධනය වන පරිදි ක්‍රියාකාරකම් සකස් කර ඇත. නිවසේ දී තනිව කළ හැකි ක්‍රියාකාරකම් මෙන් ම, පාසලේ දී කළ හැකි ක්‍රියාකාරකම් ද මෙහි අන්තර්ගත වේ. ක්‍රියාකාරකම් මගින් ඉගෙනීම, ළමයා තුළ විෂයය කෙරෙහි ආකර්ෂණයක් මෙන් ම ප්‍රියතාවක් ජනිත කර වීමට සමත්වනු ඇතැයි අපි විශ්වාස කරමු.

සෑම පරිච්ඡේදයක් අවසානයේ ම සාරාංශයක් ද, අභ්‍යාසමාලාවක් ද, පාරිභාෂික ශබ්ද මාලාවක් ද අන්තර්ගත කර ඇත. ඒ තුළින් පරිච්ඡේදයට අදාළ සුවිශේෂී කරුණු හඳුනා ගැනීමට ද, අපේක්ෂිත ඉගෙනුම් ඵල වෙත ළඟා වී ඇත් ද යන්න පිළිබඳව ස්වයං ඇගයීමක් ද සිදු කර ගත හැකි ය.

විෂය කරුණු පිළිබඳව වැඩිදුර අධ්‍යයනයට යොමු කිරීම සඳහා 'අමතර දැනුම' යටතේ කරුණු ඉදිරිපත් කර ඇත. එම කරුණු ළමයාගේ විෂය පථය පුළුල් කිරීම සඳහා පමණක් වන අතර වාර පරීක්ෂණවල දී ප්‍රශ්න ඇසීමට නොවන බව මෙහි දී අවධාරණය කරනු ලැබේ.

පැවරුම් හා ව්‍යාපෘති තුළින් අපේක්ෂා කරනුයේ ගවේෂණාත්මක අධ්‍යයනයට සිසුන් යොමු කිරීමයි. මෙහි දී පාඩමෙන් සාධනය කර ගන්නා සංකල්ප භාවිතය, විශ්ලේෂණය හා සංශ්ලේෂණය වැනි උසස් හැකියා දක්වා වර්ධනයට ඉඩ ප්‍රස්ථාව සලසනු ලැබේ.

සාම්ප්‍රදායික ඉගැන්වීම් ක්‍රම භාවිත කරමින් ළමයාට උගන්වනවා වෙනුවට, ළමයා ඉගෙනීමට යොමු කිරීම විද්‍යාව උගන්වන ගුරු භවතුන්ගේ කාර්ය භාරය විය යුතු බව අපගේ විශ්වාසය යි. තම ගුරු භූමිකාව නිසි පරිදි ක්‍රියාත්මක කිරීමට ගුරුවරුන්ට ද මෙම පොත ඉගෙනුම් ආධාරකයක් ලෙස යොදා ගත හැකි ය.

මෙම පොත සම්පාදනයේ දී අදහස් දක්වමින් සහයෝගය ලබා දුන් ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විශ්‍රාමලත් ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිළධාරී ඩී. එම්. විජේසිංහ මහතාටත්, කොළඹ විශාඛා විද්‍යාලයේ ගුරු සේවයේ නියුතු එස්. එම්. සංජීව මහතාටත් බෙහෙවින් ස්තුතිවන්ත වෙමු.

මෙම පෙළපොත පිළිබඳව ඔබගේ අදහස් හා යෝජනා වෙතොත් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව වෙත යොමු කරන මෙන් කාරුණිකව ඉල්ලා සිටිමු.

ලේඛක හා සංස්කාරක මණ්ඩලය

පටුන

පිටුව

1. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ භාවිත 01

1.1 ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් 01
1.2 ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ජීවත් වන පරිසර හා උපස්තර 03
1.3 ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ බලපෑම් 04

2. ඇස හා කන 16

2.1 මිනිස් ඇසෙහි ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය 16
2.2 අක්ෂි දෝෂ 22
2.3 අක්ෂි රෝග 29
2.4 මිනිස් කනෙහි ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය 31
2.5 කනෙහි ආබාධ 33

3. පදාර්ථයේ ස්වභාවය හා ගුණ 38

3.1 මූලද්‍රව්‍ය 39
3.2 සංයෝග 44
3.4 මිශ්‍රණ 46

4. බලය හා සම්බන්ධ මූලික සංකල්ප 52

4.1 බලය 52
4.2 බලයේ විශාලත්වය 53
4.3 බලයේ දිශාව හා උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය 54
4.4 බලයක රූපික නිරූපණය 56

5. ඝන ද්‍රව්‍ය මගින් ඇති කරන පීඩනය 60

5.1 පීඩනය හැඳින්වීම 60
5.2 පීඩනය කෙරෙහි බලපාන සාධක 61
5.3 පීඩනයේ ඒකක 66
5.4 පීඩනයට බලපාන සාධක අවශ්‍යතාව පරිදි වෙනස් කිරීම 67

6. මානව රුධිර සංසරණ පද්ධතිය 72

6.1 මිනිස් හෘදයේ ව්‍යුහය 72
6.2 ධමනි, ශිරා හා කේශනාලිකා 73
6.3 රුධිරයේ සංඝටක හා කෘත්‍ය 75
6.4 රුධිර පාරවිලයනය 76

7. ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය 83

7.1 ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය හැඳින්වීම 83
7.2 කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍යවල ප්‍රයෝජන 86

8. ජීවීන්ගේ සන්ධාරණය හා චලනය 89

8.1 සතුන්ගේ චලනය හා සන්ධාරණය 89
8.2 අස්ථි, පේශි හා සන්ධි 90
8.3 ශාක සන්ධාරණය හා චලනය 92

9. පරිණාමික ක්‍රියාවලිය 98

9.1 පෘථිවියේ සම්භවය 98
9.2 පෘථිවිය මත ජීවයේ සම්භවය 99
9.3 පරිණාමය 102
9.4 ජෛව විවිධත්වයෙහි ලා පරිණාමයේ වැදගත්කම 107

පිට කවරය - මානව හෘදය හා විශාලනය කරන ලද DNA අණුවක නිරූපණයකි.

1

1.1 ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්

ඔබ 8 ශ්‍රේණියේ දී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් පිළිබඳව උගත් කරුණු සිහිපත් කරන්න. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් තනි සෛලයකින් හෝ සෛල කිහිපයකින් ගොඩනැගී ඇති බවත්, පියෙවි ඇසට පැහැදිලි ව නොපෙනෙන බවත් ඔබ අධ්‍යයනය කර ඇත. එම දැනුම ඇසුරින් පැවරුම 1.1 හි නිරත වන්න.

පැවරුම 1.1

- ඔබ දන්නා ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩ හා ඒවාට අයත් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ලේඛනයක් පිළියෙල කරන්න.

අප අවට පරිසරයේ මෙන් ම අපගේ දේහය තුළ ද ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු වෙසෙති.

බොහෝ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය මිනිසාට හා අනෙකුත් සත්ත්වයන්ට ද ශාකවලට ද හිතකර වේ. සමහර ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු අහිතකර තත්ත්ව ඇති කරති.

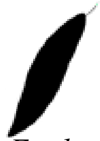
පෘථිවිය මත වෙසෙන ජීවීන් අතරින් ඉතා පුළුල්ව ව්‍යාප්ත වූ සුලබතම ජීවී කාණ්ඩය වනුයේ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ය. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඉතා සරල ව්‍යුහයක් දරන අතර ඔවුන්ගේ වර්ධන හා ප්‍රජනන වේගය ද ඉතා ඉහළ ය.

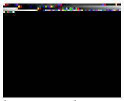
විවිධ වූ පරිසර තත්ත්ව මෙන් ම විවිධ පෝෂණ ආකාරවලට අනුවර්තනය වූ ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු වෙති.

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් අතර ඒකසෛලික මෙන් ම බහුසෛලික ජීවීහු ද සිටිති. ප්‍රධාන ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩ ලෙස බැක්ටීරියා, දිලීර, ඇල්ගී හා ප්‍රොටොසෝවා දැක්විය හැකි ය. ජීවී සහ අජීවී අතරමැදි ලක්ෂණ පෙන්වන කාණ්ඩයක් ලෙස වෛරස් පිළිබඳව ද ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යටතේ අධ්‍යයනය කෙරේ.

වගුව 1.1 අධ්‍යයනය කරමින් ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩ පිළිබඳව තොරතුරු විමසා බලමු.

වගුව 1.1 - ක්ෂුද්‍රජීවී කාණ්ඩවල ලක්ෂණ හා නිදසුන්

ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩය	ලක්ෂණ	නිදසුන්
බැක්ටීරියා 	• ඒකසෛලික, අණ්වීක්ෂීය ජීවී කාණ්ඩයකි. • දේහය විවිධ හැඩ සහිත ය. • පෘථිවිය මත ඉතා පුළුල් ව සෑම පරිසරයක ම ව්‍යාප්ත වී ඇත.	• කිරි ආහාර නිෂ්පාදනයේ දී භාවිත කරන *Lactobacillus bulgaricus* • ඇන්ත්‍රැක්ස් රෝග කාරකය *Bacillus anthracis* • විනාකිරි නිෂ්පාදනයේ දී භාවිත කරන *Acetobacter aceti* • කොළරා රෝග කාරකය *Vibrio cholerae*
දිලීර *Mucor* *Saccharomyces*	• ඒකසෛලික මෙන් ම බහුසෛලික දිලීර ද ඇත. • ඇතැම් දිලීරවල ප්‍රජනක ව්‍යුහ පියෙවි ඇසින් පවා දක ගත හැකි ය. හතු හෙවත් බිම්මල් යනු එබඳු ව්‍යුහයකි. • තෙතමනය සහිත උපස්තර මත වර්ධනය වේ.	• මියුකර් (*Mucor*) හෙවත් පාන් පුස් • යීස්ට් (*Saccharomyces*)
ප්‍රොටොසෝවා *Amoeba*  *Euglena* *Paramecium* රතු රුධිරාණු *Plasmodium* මගින් ආසාදනය වීම	• ඒකසෛලික අණ්වීක්ෂීය ජීවී කාණ්ඩයකි. • ඇතැම් ප්‍රොටොසෝවාවන් සංචරණය සඳහා පක්ෂ්ම හෝ ව්‍යාජ පාද හෝ කශිකා හෝ දරයි. • ජලජ පරිසරවල මෙන් ම ජීවී දේහ තුළ ද වාසය කරයි.	• ඇමීබා (*Amoeba*) • පැරමීසියම් (*Paramecium*) • එවුග්ලිනා (*Euglena*) • ප්ලැස්මෝඩියම් (*Plasmodium*)

ඇල්ගී  *Chlamydomonas* *Spirogyra* *Diatoms*	• ඒකසෛලික මෙන් ම බහුසෛලික ආකාර ද ඇත. • සූත්‍රිකාකාර හෝ තලසාකාර දේහ දරයි. • ජල පෘෂ්ඨ මත පාවෙන අණ්වීක්ෂීය ඇල්ගී ශාක ප්ලවාංග ලෙස ද හැඳින්වේ. • හරිතප්‍රදහෙවත් ක්ලෝරොෆිල් වර්ණකය අඩංගු බැවින් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ හැකියාව ඇත. • උල්වා වැනි සමහර ඇල්ගී පියෙවි ඇසට පෙනෙයි.	• ක්ලැමිඩොමොනාස් (*Chlamydomonas*) • ස්පයිරොගයිරා (*Spirogyra*) • ඩයටම (*Diatoms*)
වෛරස 	• ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය වේ. • ජීවී මෙන් ම අජීවී ලක්ෂණ පෙන්වයි. • ජීවී දේහ තුළ දී පමණක් ගුණනය වේ. • සෛලීය සංවිධානයක් නොමැත. • ශ්වසනය, වර්ධනය වැනි ජීවී ලක්ෂණ නො පෙන්වයි.	• ඉන්ෆ්ලුවන්සා වෛරසය • HIV • ඉබෝලා වෛරසය • ඩෙංගු වෛරසය

* ඉහත වගුවේ දක්වා ඇත්තේ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ විශාලනය කළ රූපසටහන් කිහිපයකි. එම වගුවේ දක්වා ඇති නිදසුන්වල විද්‍යාත්මක නාමය කටපාඩම් කිරීම අවශ්‍ය නැත.

1.2 ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ජීවත් වන පරිසර හා උපස්තර

පෘථිවිය මත අනෙකුත් ජීවීන් ජීවත් වන සියලු ම පරිසර පද්ධතිවල ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු ජීවත් වෙති. පසෙහි, ජලයෙහි මෙන් ම වායුගෝලයේ කිලෝමීටර හයක් පමණ ඉහළට යන තෙක් ම ක්ෂුද්‍ර ජීවී ලෝකය පැතිර පවතී. ශාක හා සත්ත්ව දේහ මතුපිට මෙන් ම, දේහ අභ්‍යන්තරයේ පවා ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු ජීවත් වෙති. මාස්, මාළු, එළවළු, පලතුරු, මිනිසාගේ සම, මුඛය, ආහාර මාර්ගය සහ මෛත්‍ර ලිංගික මාර්ගය ආදිය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වැඩෙන සුවිශේෂී උපස්තර ලෙස සැලකිය හැකි ය. බොහෝ ජීවීන්ට ජීවත් වීමට අපහසු හෙවත් ආන්තික පරිසර තත්ත්ව යටතේ ද ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු ජීවත් වෙති. එබඳු පරිසර ලෙස උණුදිය උල්පත්, ලවණ වගුරු, පෙට්‍රල් හා ඩීසල් ආදිය දැක්විය හැකි ය.

1.3 ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ බලපෑම්

ඈත අතීතයේ සිට ම මිනිසා විවිධ කර්මාන්ත සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් භාවිත කර ඇත. එමෙන් ම ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු පරිසර සමතුලිතතාව පවත්වා ගැනීමට ද දායක වෙති. එසේ වුව ද රෝග කාරකයින් ලෙස ක්‍රියා කිරීම සහ ආහාර නරක් වීම වැනි ක්‍රියා මගින් ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු මිනිසාට අහිතකර ලෙස බලපෑම් ඇති කරති.

1.3.1 ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ හිතකර බලපෑම්

ආර්ථික ප්‍රතිලාභ සහ පර්යේෂණ කටයුතු සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විශාල වශයෙන් යොදා ගැනේ. එවැනි ක්ෂේත්‍ර ලෙස කෘෂිකර්මාන්තය, වෛද්‍ය විද්‍යාව, විවිධ කර්මාන්ත සහ පරිසර සංරක්ෂණ කටයුතු දැක්විය හැකි ය. එහි දී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගන්නා ආකාරය විමසා බලමු.

කෘෂිකර්මාන්තය සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගැනීම

- **ජාන තාක්ෂණය භාවිතය**

කෘෂිකර්මාන්තයේ දී බෝග ශාක වැඩි දියුණු කිරීම සිදු කරයි. මෙහි දී නියඟයට ඔරොත්තු දෙන රෝග හා පළිබෝධ හානිවලට ප්‍රතිරෝධී පෝෂ්‍ය ගුණය හා රසය වැඩි ශාක නිෂ්පාදන ලබා ගැනේ. එමෙන් ම ජෛව පළිබෝධනාශක ලෙස හා වල් පැළෑටි විනාශ කිරීමට ද ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිත කෙරේ.

රන්වන් සහල්   සාමාන්‍ය සහල්

1.1 රූපය

විටමින් A අඩංගු කර පෝෂණ ගුණය ඉහළ නංවා ඇති රන්වන් සහල් නිපදවීමේ දී *Erwinia uredovora* බැක්ටීරියාවගේ ජාන භාවිත කරයි (1.1 රූපය).

ඉරිඟු ශාකවලට *Bacillus thuringiensis* අඩංගු ජාන බද්ධ කිරීමෙන් පළිබෝධයින්ට විෂ සහිත රසායන ද්‍රව්‍යයක් එහි නිපදවේ.

- **නයිට්‍රජන් තිර කිරීම**

වායුගෝලයේ නයිට්‍රජන් වායුව 78%ක පමණ ප්‍රතිශතයක් පවතී. බොහෝ ශාකවලට මෙම නයිට්‍රජන් ඍජුව ලබාගත නො හැකි ය. නමුත් බෝංචි, මෑ, දඹල වැනි රනිල කුලයේ ශාකවල මූල ගැටිති (1.2 රූපය) තුළ වෙසෙන රයිසෝබියම් බැක්ටීරියාවට (*Rhizobium*) වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් ඍජු ව ලබා ගත හැකි ය. මෙම ක්‍රියාවලිය **නයිට්‍රජන් තිර කිරීම** ලෙස හැඳින්වේ. රනිල ශාකවල අස්වැන්න වැඩි කිරීම සඳහා වාණිජ වශයෙන් නිපදවන රයිසෝබියම් බැක්ටීරියාව වගා බිම්වලට එකතු කෙරේ. තව ද නයිට්‍රජන් තිර කිරීමට දායක වන, පසෙහි

1.2 රූපය - රනිල ශාකවල මූලගැටිති

ස්වාධීනව වෙසෙන ඇසටොබැක්ටර් (*Azotobacter*) වැනි බැක්ටීරියා වගා බිම්වලට සෘජුව ම එකතු කෙරේ. මේවා **ජෛව පොහොර** (Bio fertilizer) ලෙස හැඳින්වේ.

- **කොම්පෝස්ට් සෑදීම**

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගෙන කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය ශීඝ්‍ර කර ගැනීමෙන් කොම්පෝස්ට් නිපදවනු ලැබේ (1.3 රූපය). කොම්පෝස්ට් මගින් පසට ක්‍රමානුකූලව ඛනිජ ලබා දී ශාක වැඩීමට යෝග්‍ය තත්ත්වයක් ඇති කරයි. කොම්පෝස්ට්වල අඩංගු කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය බොහෝ විට සිදු කරනු ලබන්නේ දිලීර හා බැක්ටීරියා යන ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩ මගිනි.

1.3 රූපය -
කාබනික ද්‍රව්‍ය මගින් කොම්පෝස්ට් නිපදවීම

- **ජෛව පළිබෝධනාශක ලෙස භාවිත කිරීම**

බෝග වගාවට හානි කරන කෘමි පළිබෝධයින් මර්දනය සඳහා **ජෛව පළිබෝධනාශක** ලෙස ඇතැම් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගත හැකි ය.

නිදසුන - සැල්වීනියා නම් ජලජ වල් පැළෑටිය විනාශ කිරීමට *Alternaria* නම් දිලීරය භාවිත කරයි.

වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ භාවිත

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් වැළඳෙන බොහෝ ලෙඩරෝග සුව කිරීමට ලබා දෙන ප්‍රතිජීවක, ප්‍රතිශක්තිකරණ එන්නත් සහ ප්‍රතිධූලක නිපදවීම සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගනු ලැබේ.

- **ප්‍රතිජීවක නිපදවීම**

එක් ක්ෂුද්‍ර ජීවියකුගේ දේහය තුළ නිපදවී වෙනත් ක්ෂුද්‍ර ජීවියකු විනාශ කිරීමට හෝ අඩපණ කිරීමට යොදාගන්නා රසායනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රතිජීවක (Antibiotics) ලෙස හැඳින්වේ.

1.4 රූපය - ප්‍රතිජීවක ඖෂධ වර්ග

දිලීර සහ බැක්ටීරියා යන ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩ ප්‍රතිජීවක නිපදවීමට යොදා ගනී. ප්‍රතිජීවක මගින් බැක්ටීරියා හෝ දිලීර විනාශ කළ හැකි නමුත් වෛරස විනාශ කළ නො හැකි ය.

ප්‍රතිජීවක මිනිසුන්ට ප්‍රබලව හානිදායක නොවුණ ද වෛද්‍ය උපදෙස්වලින් තොරව භාවිත කිරීමෙන් අතුරු ආබාධ ඇති විය හැකි ය.

පෙනිසිලින්, ඇමොක්සිලීන්, ටෙට්‍රාසයික්ලින්, එරිත්‍රොමයිසින් වැනි ප්‍රතිජීවක මගින් බැක්ටීරියා විනාශ කරන අතර **ග්‍රීසියොෆුල්වීන්** නම් ප්‍රතිජීවකය මගින් දිලීර විනාශ කෙරේ.

අමතර දැනුමට

- ස්කොට්ලන්ත ජාතික ඇලෙක්සැන්ඩර් ෆ්ලෙමිං නම් විද්‍යාඥයා විසින් පළමු ප්‍රතිජීවකය වන පෙනිසිලින් (Penicillin) මුල් වරට සොයාගන්නා ලදී.
- එම ප්‍රතිජීවකය *Penicillium notatum* දිලීරය මගින් නිපදවනු ලැබේ.

ඇලෙක්සැන්ඩර් ෆ්ලෙමිං

• ප්‍රතිශක්තීකරණ එන්නත් නිපදවීම

ප්‍රතිශක්තිකරණ එන්නත් ලෙස අඩපණ කරන ලද හෝ මියගිය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හෝ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් නිපදවන විෂ ද්‍රව්‍ය හෝ භාවිත කෙරේ.

- අඩපණ කරන ලද ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් එන්නත් ලෙස භාවිත කිරීම.

  නිදසුන් - පෝලියෝ, ක්ෂය රෝගය, සරම්ප වැනි රෝග සඳහා දෙනු ලබන එන්නත්.

- මියගිය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් එන්නත් ලෙස භාවිත කිරීම.

  නිදසුන් - කොළරාව, ඉන්ෆ්ලුවන්සාව, ටයිෆොයිඩ් උණ වැනි රෝග සඳහා දෙනු ලබන එන්නත්.

- විෂහරණය කරන ලද ධූලක (Toxins) එන්නත් ලෙස භාවිත කිරීම.

  නිදසුන් - පිටගැස්ම, ගලපටලය වැනි රෝග සඳහා දෙනු ලබන එන්නත්.

- ක්ෂුද්‍ර ජීවී දේහ කොටස් භාවිත කර ජාන ඉංජිනේරු තාක්ෂණයෙන් නිපදවන එන්නත්.

  නිදසුන් - හෙපටයිටිස් B සඳහා දෙනු ලබන එන්නත

පැවරුම 1.2

ශ්‍රී ලංකාව තුළ ලබා දෙන ප්‍රතිශක්තිකරණ එන්නත් පිළිබඳව තොරතුරු රැස් කරන්න. එම තොරතුරු යොදා ගෙන ප්‍රදර්ශන පුවරුවක් සකස් කර පන්තියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න.

• ප්‍රතිධූලක නිපදවීම

ව්‍යාධිජනක බැක්ටීරියා මගින් නිපදවන ධාරකයාගේ ක්‍රියාකාරිත්වයට හානි පමුණු වන ජෛව රසායනික ද්‍රව්‍ය, ධූලක ලෙස හැඳින්වේ. මෙම ධූලක, විෂහරණය කර ප්‍රතිධූලක ලෙස භාවිත කෙරේ.
නිදසුන් - පිටගැස්ම එන්නත

කර්මාන්ත සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගැනීම

ආර්ථික ප්‍රතිලාභ සහ පර්යේෂණ කටයුතු සඳහා විවිධ ක්ෂුද්‍ර ජීවී මාදිලි භාවිත කරයි. ආර්ථික වාසි ලබා ගැනීම සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විවිධ කර්මාන්ත සඳහා භාවිත කිරීම, කාර්මික ක්ෂුද්‍ර ජීව විද්‍යාව (Industrial Microbiology) ලෙස හැඳින්වේ.

පහත සඳහන් සුළු පරිමාණ හා මහා පරිමාණ කර්මාන්ත සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් බහුලව භාවිත කෙරේ.

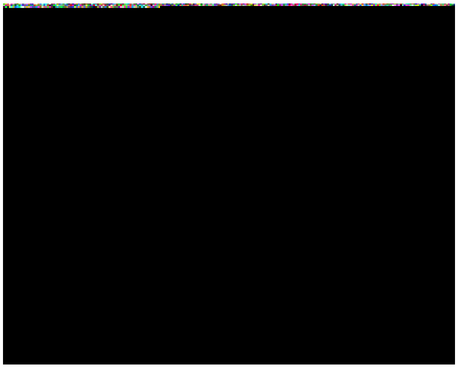
- කිරි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන (යෝගට්, මුදවන ලද කිරි, චීස්, බටර්)
- ජීවවායු නිපදවීම
- ලෝහ නිස්සාරණය
- ශාක කෙඳි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන
- මද්‍යසාර නිපදවීම
- විනාකිරි නිෂ්පාදනය
- බේකරි කර්මාන්තය

අමතර දැනුමට

කර්මාන්තය	යොදා ගන්නා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්
මද්‍යසාර නිපදවීම	*Saccharomyces cerevisiae*
විනාකිරි නිෂ්පාදනය	*Acetobacter aceti*
බේකරි කර්මාන්තය	*Saccharomyces cerevisiae*
කිරි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන. (යෝගට්, මුදවන ලද කිරි, චීස්, බටර්)	*Lactobacillus bulgaricus* *Streptococcus thermophilus*
ජීවවායු නිපදවීම	*Methanococcus, Methanobacterium*
ශාක කෙඳි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන	*Bacillus corchorus, Bacillus comesii*
ලෝහ නිස්සාරණය	*Acidithiobacillus ferrooxidans, Thiobacillus ferrooxidans*

ජීවවායු නිෂ්පාදනය

ගොම, පිදුරු වැනි කාබනික ද්‍රව්‍ය හා ජලය අඩංගු මිශ්‍රණයක් ජීවවායුව නිෂ්පාදනය කිරීමට භාවිත කරයි. මෙම කාබනික උපස්තර මත *Methanococcus* වැනි නිර්වායු බැක්ටීරියා ක්‍රියාකර ජීව වායුව නිපදවයි. එහි ප්‍රධාන වශයෙන් මෙතේන් වායුව අඩංගු වන අතර බලශක්ති ප්‍රභවයක් ලෙස ද භාවිත කළ හැකි ය.



1.5 රූපය - ජීව වායු නිපදවීම

ලෝහ නිස්සාරණය

ඇතැම් ලෝපස්වල මිනිසාට ප්‍රයෝජනවත් බොහෝ ලෝහ වර්ග ඉතා අඩු ප්‍රතිශතයකින් අඩංගු වී ඇත. එම ලෝපස්වලින් අදාළ ලෝහ නිස්සාරණයට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් භාවිත කිරීම **ජෛව ක්ෂීරණය** (Bioleaching) ලෙස හැඳින්වේ. තඹ සහ යුරේනියම් එලෙස නිස්සාරණය කරන ලෝහ වර්ග දෙකකි.

● කිරි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන

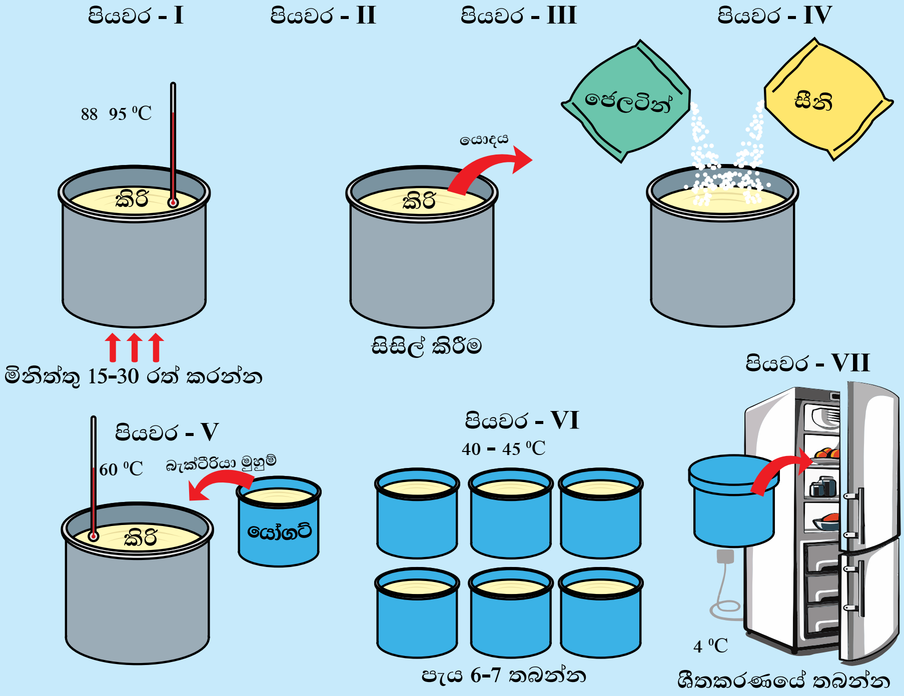
කිරි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදනයක් වන යෝගට් නිෂ්පාදනය පිළිබඳව ආදර්ශනය සඳහා ක්‍රියාකාරකම 1.1හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 1.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : පිරිසිදු එළකිරි සාම්පලයක්, මුහුම් බැක්ටීරියා අඩංගු යෝගට් සාම්පලයක්, සීනි ස්වල්පයක්, ජෙලටින්, කිරි රත් කිරීමට සුදුසු භාජනයක්, කුඩා ප්ලාස්ටික් කෝප්ප කිහිපයක්, උෂ්ණත්වමානයක්.

ක්‍රමය :

- පෙරා ගත් එළකිරි සාම්පලය 88 ^{0}C - 95 ^{0}C උෂ්ණත්වයකට මිනිත්තු 15 - 30 අතර කාලයක් රත් කිරීම.
- යොදය ඉවත් කිරීම.
- මිශ්‍රණයට අවශ්‍ය පමණ සීනි හා ජෙලටින් එකතු කිරීම.
- 60 ^{0}C පමණ උෂ්ණත්වයේ දී කිරි සාම්පලයට මුහුම් බැක්ටීරියා අඩංගු යෝගට් සාම්පලයෙන් ස්වල්පයක් එක් කර හොඳින් මිශ්‍ර කිරීම.
- සුදුසු බඳුන්වලට මිශ්‍රණය පිරවීම.
- මිශ්‍රණය 40 ^{0}C - 45 ^{0}C පමණ උෂ්ණත්වයේ පැය 6-7 පමණ කාලයක් තැබීම.
- බඳුන් වසා ශීතකරණයේ තැබීම (4 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ).



1.6 රූපය

එළකිරි සාම්පලය රත් කිරීමේ දී එහි අඩංගු අහිතකර බැක්ටීරියා විනාශ වේ. *Lactobacillus* සහ *Streptococcus* බැක්ටීරියා විශේෂ යෝගට් නිෂ්පාදනයේ දී මුහුම් ලෙස භාවිත කෙරේ. මෙම බැක්ටීරියා මගින් කිරිවල ඇති ලැක්ටෝස් නම් වූ කාබෝහයිඩ්‍රේට වර්ගය ලැක්ටික් අම්ලය බවට පත් කරයි. ආම්ලික මාධ්‍යයක් පැවතීම නිසා වෙනත් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනය වීම අඩාල වී යෝගට් පරිරක්ෂණය වීම සිදු වේ. ශීතකරණයේ තැබීමෙන් තවදුරටත් සිදු වන බැක්ටීරියා ක්‍රියාකාරිත්වය අඩාල වේ.

1.7 රූපය - කිරි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන (යෝගට්, මුදවපු කිරි, චීස්, බටර්)

- **ශාක කෙඳි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන**

ශාක කෙඳි භාවිතයෙන් විවිධ නිෂ්පාදන සිදුකරන අතර එම කෙඳි වෙන් කර ගැනීම සඳහා බැක්ටීරියා යොදා ගනී. පොල්, හණ, තල්, ගෝනිගස් වැනි ශාක, කෙඳි ලබා ගැනීමට භාවිත කරයි. එම ශාක කෙඳි අතර ඇති පෙක්ටේට් නම් සංයෝගය මගින් මෙම කෙඳි එකිනෙකට බැඳ තබයි. අදාළ බැක්ටීරියාව නිපදවන පෙක්ටිනේස් එන්සයිමය මගින් පෙක්ටේට් ජීරණය වී කෙඳි වෙන් වීම සිදු වේ.

1.8 රූපය - පොල් ලෙලි තැලීම

පරිසර සංරක්ෂණ කටයුතු සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගැනීම

පරිසර දූෂණය අවම කිරීම සඳහා එනම් පරිසර සංරක්ෂණ කටයුතුවල දී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සුලබව භාවිත කෙරේ. පරිසර දූෂක ඉවත් කිරීම සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගැනෙන තාක්ෂණය **ජෛව ප්‍රතිකර්මණය** (Bioremediation) ලෙස හැඳින්වේ.

ජෛව ප්‍රතිකර්මණය භාවිත කරන අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- දූෂිත ජලයේ ඇති කාබනික අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් භාවිත කිරීම. මෙහි දී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් දූෂිත ජලයේ ඇති අපද්‍රව්‍ය වියෝජනය කෙරේ.
- සාගර ජලය මත විසිරී යන තෙල් වියෝජනය කිරීම. මෙහි දී *Pseudomonas* නම් බැක්ටීරියා ප්‍රභේද සාගර ජලය මත විසුරුවා හරිනු ලැබේ. එම ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් නිකුත් කරනු ලබන එන්සයිම මගින් තෙල්වල ඇති හයිඩ්‍රොකාබන වියෝජනය කරනු ලබයි.
- විවිධ කර්මාන්තවල දී ක්රෝමියම් (Cr), ඊයම් (Pb), රසදිය (Hg) වැනි බැරලෝහ පරිසරයට මුදා හැරේ. එවැනි විෂ ලෝහ අඩංගු දූෂිත ජලයෙන් එම ලෝහ ඉවත් කිරීම සඳහා බැක්ටීරියා අඩංගු කුළුණු තුළින් දූෂිත ජලය යවනු ලැබේ.
- බැක්ටීරියා මගින් දිරාපත් වන ප්ලාස්ටික් හෙවත් ජෛව හායනය වන ප්ලාස්ටික් (Bio degradable plastics) නිපදවීම සිදු කරනු ලැබේ.

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ හිතකර බලපෑම් පිළිබඳව මෙහි දී අධ්‍යයනය කරන ලදී. ඒ සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් භාවිතයට හේතු මීළඟට සලකා බලමු.

- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධන වේගය සහ පරිවෘත්තිය ශීඝ්‍රතාව ඉහළ නිසා ඔවුන්ගේ ජෛව ක්‍රියාවලි ඉතා වේගවත්ව සිදුවීම.
- විවිධ උපස්තර මත ගුණනය හා ක්‍රියා කිරීමේ හැකියාව ඇති විවිධ ක්ෂුද්‍ර ජීවී මාදිලි පැවතීම.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් තුළ ඉතා සරල ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය පවතින බැවින් ජාන හැසිරවීමේ තාක්ෂණය සඳහා පහසුවෙන් යොදාගත හැකි වීම. එබැවින් නූතන ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව (Genetic engineering) සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් බහුලව යොදා ගැනේ.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් බොහොමයක් ඉතා අඩු මුදලකට හෝ පරිසරයෙන් නොමිලේ ම හෝ ලබා ගත හැකි වීම.
- මහා පරිමාණ කර්මාන්ත සඳහා බල ශක්තිය විශාල වශයෙන් අවශ්‍ය වුව ද ක්ෂුද්‍ර ජීවී කර්මාන්ත සඳහා බල ශක්තිය මහා පරිමාණයෙන් අවශ්‍ය නොවීම.
- කර්මාන්ත මගින් අධික පරිසර දූෂණයක් මෙන් ම විශාල පරිසර හානියක් ද සිදු වේ. නමුත් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඇසුරෙන් සිදු කරන කර්මාන්ත මගින් සිදු වන පරිසර හානිය අවම වීම.

පැවරුම 1.3

පරිසර සංරක්ෂණය සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගැනීම පිළිබඳව තොරතුරු රැස් කරන්න. මේ සඳහා අන්තර්ජාලය, පොත්පත් ආදිය යොදා ගත හැකි ය. එම තොරතුරු ඇසුරින් බිත්ති පුවත්පතකට සුදුසු ලිපියක් සකස් කර ප්‍රදර්ශනය කරන්න.

1.3.2 ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ අහිතකර බලපෑම්

මිනිසාට මෙන් ම ශාක සහ සතුන්ට ලෙඩ රෝග ඇති කිරීම, ආහාර පරිභෝජනයට නුසුදුසු තත්ත්වයට පත් කිරීම සහ මිනිසාට ආර්ථිකමය වශයෙන් වැදගත් වන අජීවී පෘෂ්ඨ මත වැඩෙමින් ඒවාට හානි ඇති කිරීම ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් සිදු කරන අහිතකර බලපෑම් කිහිපයකි. මිනිසා විසින් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් අහිතකර ලෙස යොදා ගන්නා අවස්ථාවක් ලෙස ජෛව රසායනික අවි සඳහා භාවිත කිරීම සැලකිය හැකි ය.

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් රෝග ඇති කිරීම

රෝග ඇති කිරීමට දායක වන ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩ ලෙස බැක්ටීරියා, වෛරස, දිලීර සහ ප්‍රොටොසොවාවන් සැලකිය හැකි ය.

රෝග කාරක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් **ව්‍යාධිජනකයින්** ලෙස හැඳින්වේ. ව්‍යාධිජනකයා ධාරකයා වෙත සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා දායක වන මදුරුවන්, මැස්සන් වැනි ජීවීන් **වාහකයන්** ලෙස හැඳින්වේ. තම දේහය මත හෝ දේහය තුළ ව්‍යාධිජනකයාට ජීවත් වීමට උපස්තරයක් සපයන ජීවීන් **ධාරකයන්** ලෙස හැඳින්වේ.

නිදසුන් - ඩෙංගු රෝගය සඳහා ව්‍යාධිජනකයින් ලෙස වෛරස ක්‍රියා කරනු ලබන අතර වාහකයන් වනුයේ මදුරුවන් ය. ඔවුන්, ධාරකයන් වන මිනිසාට ලෙඩ රෝග ඇති කරයි.

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් මිනිසාට ඇති වන රෝග

වාතය, ජලය, ආහාර, ස්පර්ශය සහ වාහකයන් මගින් ක්ෂුද්‍ර ජීවී ආසාදන පැතිර යයි. එමෙන් ම ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු විවිධ ක්‍රම මගින් මිනිසාට ආසාදන ඇති කරති.

මේ පිළිබඳව තොරතුරු 1.2 වගුවේ දැක්වේ.

වගුව 1.2 - ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින් මිනිසාට ඇති කරන රෝග හා සම්බන්ධ තොරතුරු

ව්‍යාධිජනකයා	රෝගය	පැතිර යන ක්‍රමය	ව්‍යාධිජනකයා දේහයට ඇතුළු වන ක්‍රමය
වෛරස	සෙම්ප්‍රතිශ්‍යාව	වාතය මගින්	ශ්වසන මාර්ගය හරහා
	ඩෙංගු රෝගය	වාහක මදුරුවන් මගින්	මදුරුවන් දෂ්ට කිරීමෙන් සම හරහා
	ඒඩ්ස්	ආසාදිත පුද්ගලයකුගේ රුධිරය හා වෙනත් ශරීර තරල මගින්	මෛථුන ලිංගික මාර්ගය තුළින් හෝ රුධිර පාරවිලයනයක දී
බැක්ටීරියා	ක්ෂය රෝගය	වාතය මගින්	ශ්වසන මාර්ගය ඔස්සේ
	උණ සන්නිපාතය	දූෂිත ආහාර මගින් හෝ ගෙමැස්සන් වැනි වාහකයන් මගින්	ආහාර ගැනීමේ දී මුඛය හරහා
ප්‍රොටොසොවා	මැලේරියාව	වාහක මදුරුවන් මගින්	මදුරුවන් දෂ්ට කිරීමෙන් සම හරහා
	ඇමීබා අතීසාරය	දූෂිත ආහාර හා ජලය මගින්	ආහාර මාර්ගය ඔස්සේ
	ලීෂ්මානියාව	වාහක වැලිමැස්සා මගින්	සම සිදුරු කර ඇති වන තුවාල ඔස්සේ
දිලීර	අළුහම්	ආසාදිතයකු හෝ ආසාදිතයකුගේ ඇඳුම් හෝ ස්පර්ශය මගින්	සම හරහා
	දද		

ඩෙංගු රෝගය බෝකරන වාහක මදුරුවන්ගේ කීට අවධි විනාශ කිරීම සඳහා ජෛව පාලන ක්‍රමයක් ලෙස *Bacillus thuringiensis* නම් බැක්ටීරියාව භාවිත කරයි.

අමතර දැනුමට

ලිෂ්මානියාව (Leishmaniasis) ප්‍රොටොසොවාවකු මගින් ආසාදනය වේ. මෙම ප්‍රොටොසොවාවා මිනිසාට ශරීරගත වනුයේ වාහකයෙකු වන වැලි මැස්සාගෙනි. සම මත තුවාල හරහා ඔවුන් ශරීර ගත වේ. ඉන්පසු සම මත, මුඛයේ හා නාසයේ ආසාදන ඇති කරයි. සම මත තුවාල ඇති වීම, උණ, රතු රුධිරාණු ප්‍රමාණය අඩු වීම, අක්මාව ඉදිමීම වැනි රෝග ලක්ෂණ ඇති වේ.

● ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් ශාකවලට වැළඳෙන රෝග

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් ශාකවලට වැළඳෙන රෝග කිහිපයක් පහත දක්වා ඇත.

පිටිපුස් රෝගය

මෙම රෝගය දිලීර ආසාදනයක් නිසා හට ගනී. මෙම ශාකවල පත්‍ර, කඳ, පුෂ්ප සහ ඵල තුළ මෙම රෝගය පැතිර පවතී. ආසාදිත ශාක කොටස් මත සුදු හෝ අළු පැහැති පුයර (Powder) වැනි කුඩු පවතී. මෙමගින් සමස්ත ශාකයේ සෑම කොටසකට ම හානි ඇති කරයි (1.9 රූපය).

පශ්චිම අංගමාරය

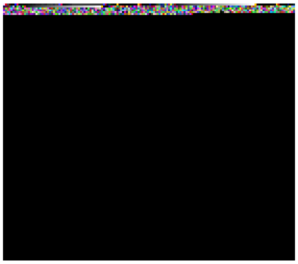
මෙම රෝගය දිලීර ආසාදනයක් නිසා හට ගනී. අර්තාපල් ශාකය මෙම රෝගයට සුලබව ගොදුරු වේ. ශාක පත්‍ර මත දුඹුරු පැහැ ලප ඇති වී පසුව එම ලප කළු පැහැයට හැරේ. අනතුරුව සම්පූර්ණ ශාකයට ම ආසාදනය පැතිර යයි (1.10 රූපය).

මැලවීම

මෙම රෝගය දිලීර හෝ බැක්ටීරියා මගින් ආසාදනය වීම නිසා හට ගනී. මෙම ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් ශෛලම වාහිනී ආසාදනය වීම නිසා ශාකය තුළ ජලය නිසි පරිදි පරිවහනය නොවේ. එවිට ශාකය මැලවී යයි (1.11 රූපය).

1.9 රූපය - පිටිපුස් රෝගයට ගොදුරු වූ මිදි

1.10 රූපය - අංගමාර රෝගයට ගොදුරු වූ අර්තාපල් ශාකයක්



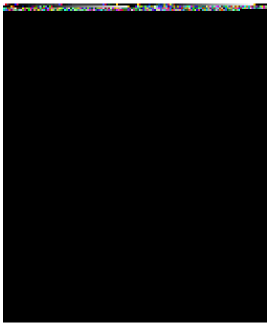
1.11 රූපය - මැලවීමේ රෝගයට ගොදුරු වූ තක්කාලි ශාකයක්

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් ආහාර නරක් වීම

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනයට හිතකර වන සාධක පැවතීම නිසා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ආහාරය මත වර්ධනය වීම හා ගුණනය වීම සිදු වේ. ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු ආහාරයේ අඩංගු සංඝටක වෙනත් අහිතකර ද්‍රව්‍ය බවට පත් කිරීම හෝ ආහාර මතට ධූලක එකතු කිරීම හෝ සිදු කරති. එවිට ආහාරයේ සිදු වන භෞතික හා රසායනික විපර්යාස නිසා එම ආහාරය පරිභෝජනයට නුසුදුසු තත්ත්වයට පත් වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය ආහාර නරක් වීම ලෙස හැඳින්වේ. කාබෝහයිඩ්‍රේට අඩංගු ආහාර පැසීම මගින් ද, ප්‍රෝටීන් අඩංගු ආහාර පූතීභවනය මගින් ද ලිපිඩ අඩංගු ආහාර මුඩු වීම මගින් ද පරිභෝජනයට නුසුදුසු තත්ත්වයට පත් වේ (ආහාර නරක්වීමේ ක්‍රම පිළිබඳව ඔබ 8 වන ශ්‍රේණියේ අධ්‍යයනය කර ඇත).

පලතුරු

එළවළු



කිරි

1.12 රූපය - ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය නිසා නරක් වූ ආහාර කිහිපයක්

අමතර දැනුමට

ආහාර නරක් වීමේ දී ආහාරයේ ඇති වන විපර්යාස

භෞතික විපර්යාස

- ආහාරය මෘදු වීම
- වර්ණය වෙනස් වීම
- රසය වෙනස් වීම
- ගන්ධය වෙනස් වීම

රසායනික විපර්යාස

- කාබොහයිඩ්‍රේටමය ආහාර පැසීම
- ප්‍රෝටීනමය ආහාර පූතිභවනය
- ලිපිඩමය ආහාර මුඩු වීම

ආහාර නරක් වීමට බලපාන සාධක

ආහාරයේ පවතින අභ්‍යන්තර සාධක

- පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය
- තෙතමනය
- ආහාරයේ ජෛව විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය

බාහිර සාධක/ පරිසර සාධක

- පරිසර උෂ්ණත්වය
- පරිසරයේ ආර්ද්‍රතාව
- පරිසරයේ ඇති වායු වර්ග

ජෛව රසායනික අවි ලෙස ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගැනීම

යුධ කටයුතුවල දී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් නිපදවන විෂ ධූලක හෝ ප්‍රබල ව්‍යාධිජනක බැක්ටීරියා හෝ දිලීර වැනි ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හෝ **ජෛව රසායනික අවි** ලෙස භාවිත කරයි.

ඇන්ත්‍රැක්ස් (Anthrax) රෝගය සාදන ඇන්ත්‍රැක්ස් බැක්ටීරියාව (*Bacillus anthracis*) නූතනයේ භාවිත කරන අතිදරුණුතම ජෛව රසායනික අවියක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. ජෛව රසායනික අවි මිනිසාට, වෙනත් සතුන්ට මෙන් ම ශාකවලට ද හානිදායක ය.

පැවරුම 1.4

පන්තිය කණ්ඩායම් දෙකකට බෙදා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සම්බන්ධයෙන් කරුණු ඉදිරිපත් කරමින් පහත දැක්වෙන මාතෘකා යටතේ විවාදයක් පවත්වන්න.

- **යෝජක පිල** ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ හිතකර බව අහිතකර බවට වඩා ප්‍රබල වේ.
- **ප්‍රතියෝජක පිල** ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ අහිතකර බව හිතකර බවට වඩා ප්‍රබල වේ.

සාරාංශය

- එක් සෛලයකින් හෝ සෛල කිහිපයකින් ගොඩනැගී ඇති, පියෙවි ඇසට පැහැදිලිව නොපෙනෙන ජීවීන් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ලෙස හැඳින්වේ.
- බැක්ටීරියා, දිලීර, ඇල්ගී සහ ප්‍රොටොසොවා ප්‍රධාන ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩ වේ.
- වෛරස යනු ජීවී සහ අජීවී අතරමැදි ලක්ෂණ සහිත කාණ්ඩයක් වන නමුත් වෛරස පිළිබඳව ක්ෂුද්‍ර ජීවී විද්‍යාව යටතේ අධ්‍යයනය කෙරේ.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හිතකර උපස්තරවල මෙන් ම ආන්තික පරිසරවල ද ජීවත් වේ.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් කෘෂි කර්මාන්තය, වෛද්‍ය විද්‍යාව, විවිධ කර්මාන්ත සහ පරිසර සංරක්ෂණ කටයුතුවල දී හිතකර ලෙස යොදා ගනී.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ අහිතකර බලපෑම් ලෙස ලෙඩ රෝග ඇති වීම, ආහාර නරක් වීම මිනිසාට ආර්ථිකමය වැදගත්කමක් සහිත පෘෂ්ඨ මත වර්ධනය වීම සහ ජෛව රසායනික අවි ලෙස භාවිත කිරීම සැලකිය හැකි ය.

අභ්‍යාස

01) දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන පිළිතුර තෝරන්න

1. ස්වයංපෝෂී ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩයක් වන්නේ,
   1. වෛරස ය 2. දිලීර ය 3. ඇල්ගී ය 4. ප්‍රොටොසොවා ය
2. එක් ක්ෂුද්‍ර ජීවියෙකුගේ දේහය තුළ නිපදවී තවත් ක්ෂුද්‍ර ජීවියෙකු විනාශ කිරීමට හෝ අඩපණ කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා විෂ රසායනික ද්‍රව්‍ය හඳුන්වන නම කුමක් ද?
   1. ප්‍රතිදේහ 2. ප්‍රතිපෝෂක
   3. පූතිනාශක 4. ප්‍රතිජීවක
3. පහත සඳහන් වගන්ති අතරින් වෛරස පිළිබඳ සත්‍ය ප්‍රකාශය තෝරන්න.
   a. සෛලීය සංවිධානයක් නොමැති වීම.
   b. ජීවී සෛල තුළ දී ගුණනය වීම
   c. ශ්වසනය, වර්ධනය වැනි ජීවී ලක්ෂණ නොපෙන්වීම
   1. a හා b 2. a හා c 3. b හා c 4. a, b, c සියල්ල
4. බැක්ටීරියා ආසාදනයක් නිසා ඇති වන රෝගයක් වන්නේ,
   1. මැලේරියාව යි 2. ක්ෂය රෝගය යි
   3. ජලභීතිකාව යි 4. ඉබෝලා රෝගය යි
5. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගෙන පරිසර දූෂක ඉවත් කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා තාක්ෂණය හඳුන්වන්නේ කුමන නමකින් ද?
   1. ජෛව පාලනය 2. ජෛව හායනය 3. ජෛව ප්‍රතිකර්මණය 4. ජෛව ක්ෂීරණය

02) පහත සඳහන් වගන්ති නිවැරදි නම් (√) ලකුණ ද වැරදි නම් (×) වැරදි ලකුණ ද යොදන්න.

1. ප්‍රතිජීවක ඖෂධ යනු ක්ෂුද්‍ර ජීවියෙකු අඩපණ කිරීමට හෝ විනාශ කිරීමට යොදා ගන්නා ඕනෑම රසායනික ද්‍රව්‍යයකි. ( )
2. පිටගැස්ම වැළැක්වීම සඳහා ලබා දෙන එන්නතෙහි විෂහරණය කරන ලද බැක්ටීරියා ධූලක පවතී. ( )

අභ්‍යාස

3. ජීවී මෙන් ම අජීවී ලක්ෂණ දරන වෛරස, රෝග කාරකයන් ලෙස සැලකේ. ( )
4. පරිසරයේ සිටින බොහෝ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් අහිතකර ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ය. ( )
5. රනිල කුලයේ ශාකවල මූලගැටිති තුළ වෙසෙන රයිසෝබියම් බැක්ටීරියාව වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් තිර කරයි. ( )

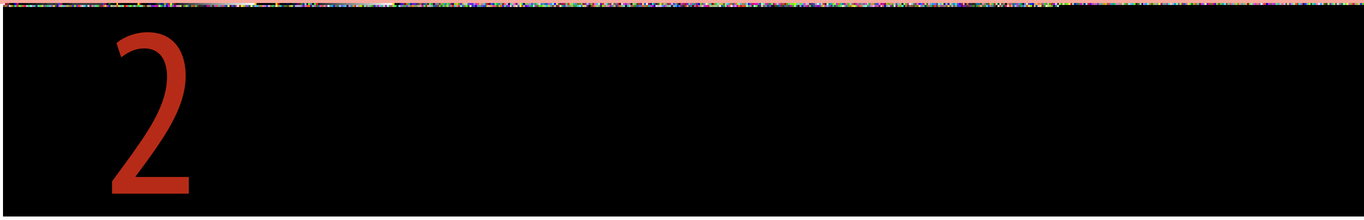
03) පිළිතුරු සපයන්න.

1. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඇසුරෙන් සිදු කරන කර්මාන්ත තුනක් නම් කරන්න.
2. වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී ක්ෂුද්‍ර ජීවී භාවිත අවස්ථා දෙකක් විස්තර කරන්න.
3. පරිසර සංරක්ෂණ කටයුතුවල දී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් භාවිත වන අවස්ථා තුනක් දක්වන්න.
4. අප ශරීරයට ඇති විය හැකි ක්ෂුද්‍ර ජීවී ආසාදන අවම කිරීමට යොදාගත හැකි යහපත් සෞඛ්‍ය පුරුදු තුනක් ලියන්න.
5. ශාකවලට වැළඳෙන ක්ෂුද්‍ර ජීවී ආසාදන අවම කිරීමට කෘෂි කර්මාන්තයේ දී යොදා ගන්නා ක්‍රමෝපාය තුනක් සඳහන් කරන්න.

පාරිභාෂික වචන

ක්ෂුද්‍ර ජීව විද්‍යාව	-	Microbiology
උපස්තරය	-	Substrate
කාර්මික ක්ෂුද්‍ර ජීවී විද්‍යාව	-	Industrial microbiology
නයිට්‍රජන් තිර කිරීම	-	Nitrogen fixation
කාබනික ආහාර	-	Oraganic food
ජෛව පළිබෝධනාශක	-	Bio pesticides
ප්‍රතිජීවක	-	Antibiotics
ජීවවායුව	-	Biogas
ජෛව ක්ෂීරණය	-	Bioleaching
ජෛව ප්‍රතිකර්මණය	-	Bioremediation
ආහාර නරක් වීම	-	Food spoilage
ජෛව රසායනික අවි	-	Biological weapons
ක්ෂුද්‍ර ජීවියා	-	Micro-organism
ප්‍රතිශක්තිකරණය	-	Immunization
ජාන	-	Genes
ප්‍රතිධූලක	-	Antitoxins
ජෛව හායනය	-	Biodegradation
ව්‍යාධිජනකයා	-	Pathogen
වාහකයා	-	Vector
ධාරකයා	-	Host

2



අප අවට පරිසරය නිරන්තර වෙනස්වීම්වලට ලක්වේ. ඇස, කන, නාසය, දිව සහ සම මගින් එසේ සිදුවන වෙනස්වීම් අපට හඳුනාගැනීමට හැකි ය. මෙම පාඩමේ දී ඇසෙහි හා කනෙහි ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳව අධ්‍යයනය කරමු.

2.1 මිනිස් ඇසෙහි ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

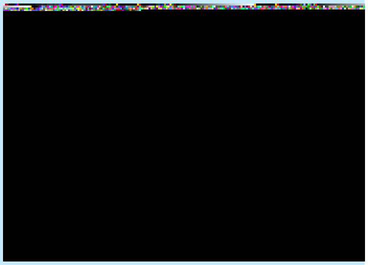
ඇස, දෘෂ්ටි සංවේදනය ප්‍රතිග්‍රහණය කරන අවයවයයි. ඇස මගින් පෙනීම සිදු වන ආකාරය අධ්‍යයනය සඳහා ඇසෙහි ව්‍යුහය පිළිබඳව විමසා බලමු.

ක්‍රියාකාරකම 2.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : විද්‍යාගාරයේ ඇති මිනිස් ඇසක ආකෘතියක් හෝ රූපසටහනක්

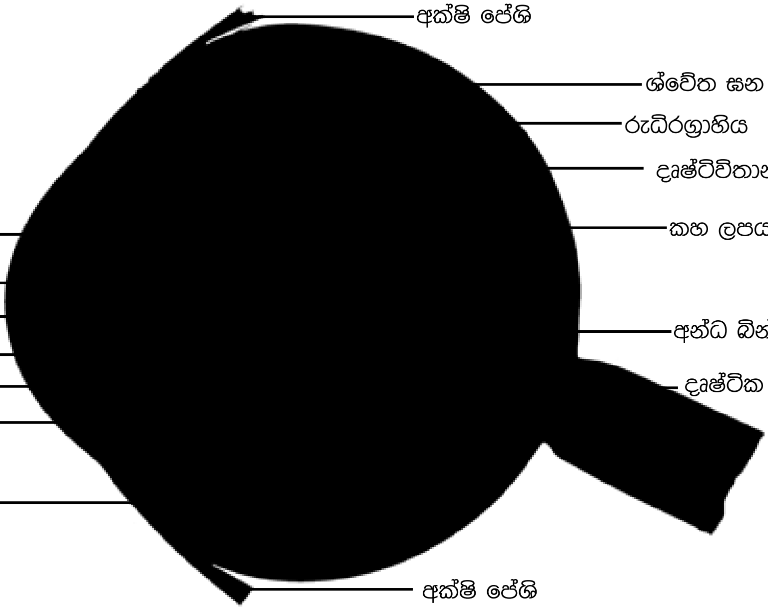
ක්‍රමය :

- විද්‍යාගාරයේ ඇති මිනිස් ඇසෙහි ආකෘතිය හෝ ඇසෙහි රූපසටහන හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඇසෙහි කොටස් හඳුනාගන්න.
- මේ සඳහා මිනිස් ඇසෙහි කොටස් නම් කළ රූප සටහනක් උපයෝගි කර ගන්න.



2.1 රූපය - ඇසෙහි ආකෘතියක්

මිනිස් ඇසෙහි හරස්කඩක නම් කළ රූපසටහනක් 2.2 රූපයෙහි දැක්වේ.



2.2 රූපය - මිනිස් ඇසෙහි හරස්කඩක්

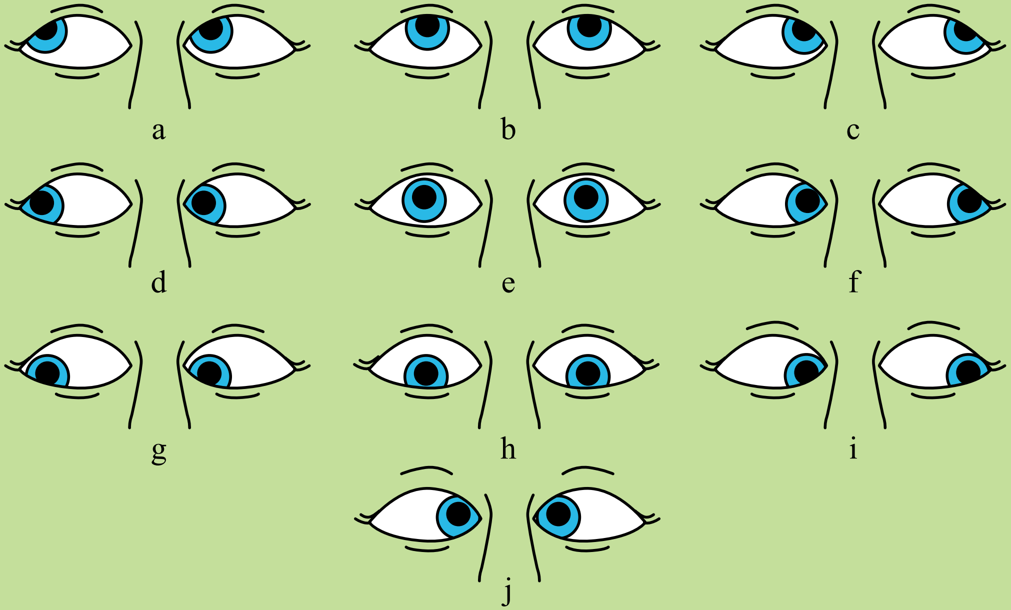
ඇස පිහිටා ඇත්තේ කපාලයේ (හිස් කබලේ) අක්ෂි කූප නම් කුහර තුළ ය (2.3 රූපය). ඇස පේශි හයකින් අක්ෂි කූපයට සම්බන්ධ වී ඇත (2.4 රූපය).

2.3 රූපය - අක්ෂි කූපය තුළ ඇසෙහි පිහිටීම

2.4 රූපය - ඇසට පේශි සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරය

එබැවින් අක්ෂි කූපය තුළ සිරස් තලයේ, තිරස් තලයේ සහ වෘත්තාකාර පථයක ඇස කරකැවිය හැකි ය.

අමතර දැනුමට



b, e, h අවස්ථාවල දී ඇසෙහි පිහිටීම නිරීක්ෂණය කළ විට එය සිරස්තලයේ ගමන් කර විය හැකි ය. d, e, f අවස්ථාවල දී ඇස තිරස්තලයේ ගමන් කර විය හැකි ය. a, d, g, h, i, f, c, b මෙන් ම j අවස්ථාවල දී ඇස වෘත්තාකාර පථයක ගමන් කරවිය හැකි ය. මේ හේතුව නිසා මිනිස් ඇසට විශාල ප්‍රදේශයක් බලා ගැනීමේ හැකියාව ලැබී ඇත. එනම් මිනිස් ඇසෙහි දෘෂ්ටි පථය පුළුල් වී ඇත.

මිනිස් ඇසෙහි හඳුනාගත හැකි ප්‍රධාන කොටස් කිහිපයක් හා ඒවා පිළිබඳ තොරතුරු 2.1 වගුවේ දැක්වේ.

2.1. වගුව - මිනිස් ඇසෙහි ප්‍රධාන කොටස් හා ඒවා පිළිබඳ තොරතුරු

ව්‍යුහ කොටස	තොරතුරු
ශ්වේත ඝන ස්තරය	■ අක්ෂි ගෝලයේ බාහිරින් ම පිහිටා ඇත. ■ ආලෝකයට විනිවිද යා නො හැකි සුදු පැහැති ඝන ස්තරයකි.
ස්වච්ඡය	■ තාරා මණ්ඩලයට ඉදිරියෙන් පිහිටි ශ්වේත ඝන ස්තරය තුනී වීමෙන් හා පාරදෘශ්‍ය වීමෙන් සෑදී ඇත.
රුධිරග්‍රාහිය	■ ශ්වේත ඝන ස්තරයට ඇතුළතින් පිහිටා ඇත. ■ ඇසට රුධිර සැපයුම ලබා දෙයි.
දෘෂ්ටිවිතානය	■ රුධිරග්‍රාහී ස්තරයට ඇතුළතින් පිහිටයි. ■ ආලෝකයට සංවේදී යෂ්ටි සෛල සහ කේතු සෛලවලින් සමන්විත ය.
අම්මය රසය	■ පාරදෘශ්‍ය ජලීය ද්‍රවයකි. ■ අක්ෂි කාචයත් ස්වච්ඡයත් අතර අවකාශය පිරී පවතී.
අක්ෂි කාචය	■ වක්‍රතාව අවශ්‍ය පරිදි වෙනස් කරගත හැකි පාරදෘශ්‍ය ද්වි උත්තල කාචයකි. ■ දෘෂ්ටිවිතානය මත ප්‍රතිබිම්බ නාභිගත කිරීම මෙමගින් සිදු කෙරේ.
තාරා මණ්ඩලය	■ ඇසට ඇතුළු වන ආලෝක ප්‍රමාණය පාලනය කරයි. ■ ව්‍යවහාරයේ දී මෙය කළු ඉංගිරියාව ලෙස හඳුන්වයි.
කණිනිකාව	■ තාරා මණ්ඩලය මධ්‍යයේ පිහිටි වෘත්තාකාර සිදුරකි. ■ මෙය හරහා ඇසට ආලෝකය ඇතුළු වෙයි.
ප්‍රතියෝජක පේශි	■ අක්ෂි කාචය රඳවා ගැනීමට උපකාරී වේ. ■ අක්ෂි කාචයේ වක්‍රතාව අවශ්‍ය පරිදි වෙනස් කර ගැනීමට දායක වේ.
කාච රසය	■ පාරදෘශ්‍ය ජල්ලිමය ද්‍රව්‍යයකි. ■ අක්ෂි කාචයට ඇතුළතින් පිහිටි අවකාශය මෙයින් පිරී පවතී. ■ ඇසෙහි ගෝලාකාර හැඩය පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.
මධ්‍ය කූපය/ කහ ලපය	■ ඇසට ඇතුළු වන ආලෝකය මගින් දෘෂ්ටිවිතානය මත වඩාත් පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් සෑදෙන ස්ථානය වේ.
අන්ධ බිංදුව	■ දෘෂ්ටිවිතානයේ ආලෝකයට සංවේදී සෛල නොපිහිටන ස්ථානය වේ. ■ මේ මතට ආලෝකය නාභිගත වුව ද පෙනීමක් සිදු නොවේ.
දෘෂ්ටික ස්නායුව	■ ඇස හා මොළය සම්බන්ධ කරන ස්නායුව වේ. ■ දෘෂ්ටිවිතානය මත ඇතිවන ප්‍රතිබිම්බය පිළිබඳ සංවේදනය මොළයට රැගෙන යයි (මෙම සංවේදනය මොළය මගින් ප්‍රතිබිම්බය ලෙස අර්ථ කථනය කරගනු ලබයි).

ඇස මගින් දෘෂ්ටි සංවේදනය සිදු වන ආකාරය විමසා බලමු.

අපට යම් වස්තුවක් පෙනීමට නම් එම වස්තුවේ සිට ඇසට ආලෝක කිරණ ඇතුළු විය යුතු ය. ඇසට ඇතුළු වන ආලෝක කිරණ ඇසෙහි උත්තල කාචය තුළින් වර්තනය වේ. ඉන්පසු ආලෝක කිරණ අභිසාරී වී දෘෂ්ටිවිතානය මත නාභිගත වේ. එවිට දෘෂ්ටිවිතානය මත යටිකුරු ප්‍රතිබිම්බයක් සෑදේ. දෘෂ්ටිවිතානයේ ඇති ස්නායු අග්‍ර උත්තේජනය වී ප්‍රතිබිම්බය සෑදීම පිළිබඳව සංවේදනය දෘෂ්ටික ස්නායුව ඔස්සේ මොළයට රැගෙන යයි. මොළයේ දෘෂ්ටි සංවේදී කොටස මගින් එය උඩුකුරු ලෙස අර්ථ කථනය කරනු ලබයි.

අක්ෂි කාචය උත්තල කාචයකි. උත්තල කාච හා අවතල කාච තුළින් ආලෝකය වර්තනය වීම සිදු වන ආකාරය අධ්‍යයනය සඳහා ක්‍රියාකාරකම 2.2හි නිරත වෙමු.

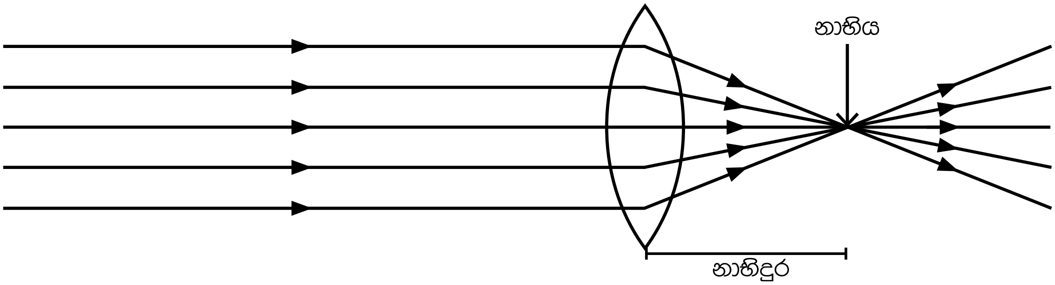
ක්‍රියාකාරකම 2.2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : උත්තල කාචයක්, අවතල කාචයක්, සමාන්තර ආලෝක කදම්බයක් (සුදුසු විදුලි පන්දමක් මගින් හෝ සූර්යාලෝකය තල දර්පණයක් මගින් පරාවර්තනය කර ගැනීමෙන්), පනාවක්

ක්‍රමය :

- උත්තල කාචය වෙතට සමාන්තර ආලෝක කදම්බයක් එල්ල කර වර්තනයෙන් පසු එම ආලෝකය පිටව යන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.
- අවතල කාචය වෙතට සමාන්තර ආලෝක කදම්බයක් එල්ල කර වර්තනයෙන් පසු එම ආලෝකය පිටව යන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඉහත අවස්ථා දෙකෙහි දී ම ආලෝකයේ ගමන් මග සටහන් පොතෙහි අඳින්න.

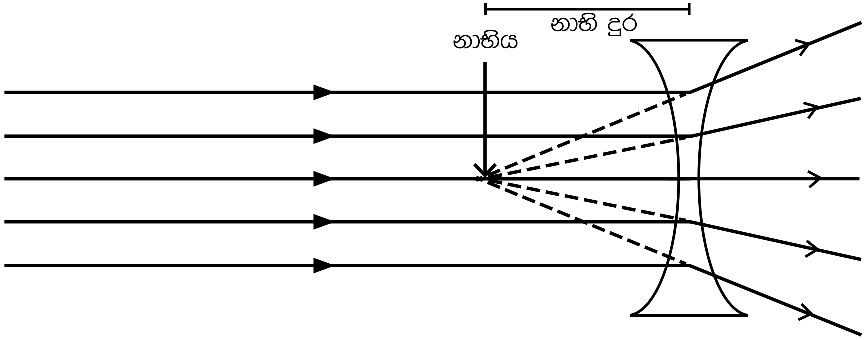
උත්තල කාචයක් වෙතට එල්ල කළ සමාන්තර ආලෝක කදම්බය කාචය තුළින් වර්තනය වීමෙන් පසුව ගමන් කරන ආකාරය 2.5 රූපයේ දැක්වේ. වර්තනයෙන් පසු එම ආලෝක කිරණ එක ම ලක්ෂ්‍යයක් හරහා ගමන් කරයි. එනම් ආලෝක කිරණ අභිසාරී ලෙස ගමන් කරයි.



2.5 රූපය - සමාන්තර ආලෝක කදම්භයක් උත්තල කාචයක් තුළින් වර්තනය වීම

උත්තල කාචය ඉදිරියේ ආලෝක කිරණ සියල්ල එකතු වන ලක්ෂ්‍යය එම කාචයේ නාභිය ලෙස හඳුන්වයි. කාචයේ සිට නාභියට ඇති දුර කාචයේ **නාභි දුර** ලෙස හඳුන්වයි.

අවතල කාචයක් වෙතට එල්ල කළ සමාන්තර ආලෝක කිරණ කාචය තුළින් වර්තනය වීමෙන් පසුව ගමන් කරන ආකාරය 2.6 රූපයේ දැක්වේ. ආලෝක කිරණ වර්තනය වීමෙන් පසුව ආලෝකය විහි දී යන ලෙසට හෙවත් අපසාරී ලෙස ගමන් කරයි.



2.6 රූපය - සමාන්තර ආලෝක කදම්භයක් අවතල කාචයක් තුළින් වර්තනය වීම

අවතල කාචයෙන් අපසරණය වන සමාන්තර ආලෝක කිරණ 2.6 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි යම් ලක්ෂ්‍යයක සිට විහිදෙන පරිදි අපසරණය වේ. එම ලක්ෂ්‍යය අවතල කාචයේ නාභිය ලෙස හැඳින්වේ.

උත්තල කාචයක් ඉදිරියේ ළඟ පිහිටි වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය කාචයට දුරින් පිහිටන අතර දුර පිහිටි වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය කාචයට ළඟින් පිහිටයි. මේ පිළිබඳව අධ්‍යයනය කිරීමට ක්‍රියාකාරකම 2.3 හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 2.3

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : උත්තල කාචයක්, ඉටිපන්දමක්, ගිනි පෙට්ටියක්, කාච රඳවනයක්, තිරයක් (කාච රඳවනයකට සුදු කඩදාසියක් ආවරණය කිරීමෙන් හෝ කුඩා පෙට්ටියකට සුදු කඩදාසියක් ආවරණය කිරීමෙන් තිරයක් සකසා ගත හැකි ය).

ක්‍රමය :

- උත්තල කාචය කාච රඳවනයෙහි තබා ඈත පිහිටි වස්තුවක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් තිරය මතට ලබා ගන්න.
- ඉටිපන්දම දල්වා කාචය ඉදිරියේ තබා ඉටිපන්දම් දැල්ලෙහි පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් තිරය මතට ලබා ගන්න.
- අවස්ථා දෙකෙහි දී ම කාචයත් ප්‍රතිබිම්බයත් අතර දුර (ප්‍රතිබිම්බ දුර) මැන ඒවා සංසන්දනය කරන්න.

වස්තුව ඈත පිහිටි අවස්ථාවට වඩා ළඟ පිහිටි අවස්ථාවේ දී ප්‍රතිබිම්බ දුර වැඩි වන බව එහි දී ඔබට තහවුරු කර ගත හැකි ය.

නමුත් ඇසෙහි කාචයේ සිට දෘෂ්ටිවිතානයට ඇති දුර එනම් ප්‍රතිබිම්බ දුර වෙනස් කර ගත නොහැකි ය. එසේ නම් අපට දුර සහ ළඟ වස්තු පැහැදිලිව පෙනෙන්නේ කෙසේ ද ? මේ සඳහා ඇසෙහි සිදුවන්නේ කාචයේ වක්‍රතාව අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට අඩු හෝ වැඩි හෝ කර අක්ෂි කාචයේ නාභි දුර වෙනස් කර ගැනීමයි.

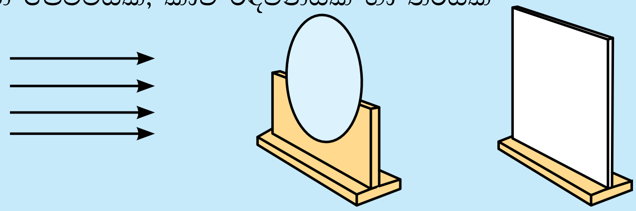
මීළඟට ප්‍රතිබිම්බ දුර වෙනස් නොකර වස්තු දුර පමණක් වෙනස් කර පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගත හැකි ආකාරය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා ක්‍රියාකාරකම 2.4 හි නිරත වෙමු. මෙහි දී වස්තුව දුරින් හා ළඟින් තබා පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බ ලබා ගත යුතු ය.

ක්‍රියාකාරකම 2.4

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : වක්‍රතාව අඩු උත්තල කාචයක්, වක්‍රතාව වැඩි උත්තල කාචයක්, ඉටිපන්දමක්, ගිනි පෙට්ටියක්, කාච රඳවනයක් හා තිරයක්

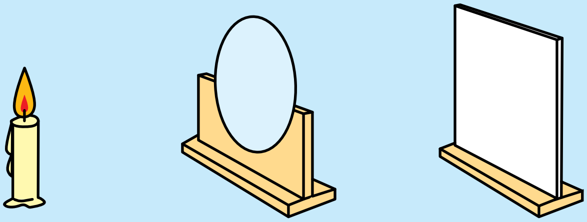
ක්‍රමය :

- වක්‍රතාව අඩු උත්තල කාචය කාච රඳවනයෙහි තබා ඈත පිහිටි වස්තුවක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් තිරය මතට ලබා ගන්න (2.7.a රූපය).



2.7.a රූපය

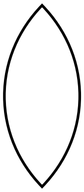
- කාචයත් තිරයත් අතර දුර වෙනස් නොකර වක්‍රතාව වැඩි උත්තල කාචය කාච රඳවනයෙහි තබා ඉටිපන්දම් දැල්ලෙහි පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් තිරය මතට ලබා ගන්න (2.7.b රූපය).



2.7.b රූපය

වක්‍රතාව අඩු උත්තල කාචයක් ලෙස හඳුන්වන්නේ නාභි දුර සාපේක්ෂව වැඩි කාචය වන අතර වක්‍රතාව වැඩි උත්තල කාචයක් ලෙස හඳුන්වන්නේ නාභි දුර සාපේක්ෂව අඩු කාචයයි.

2.8.a රූපය -
වක්‍රතාව අඩු උත්තල කාචය



2.8.b රූපය -
වක්‍රතාව වැඩි උත්තල කාචය

2.8 රූපය

2.4 ක්‍රියාකාරකම අනුව පහත නිගමනවලට එළඹිය හැකි ය.

ප්‍රතිබිම්බ දුර වෙනස් නොකර පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගැනීමට නම්,

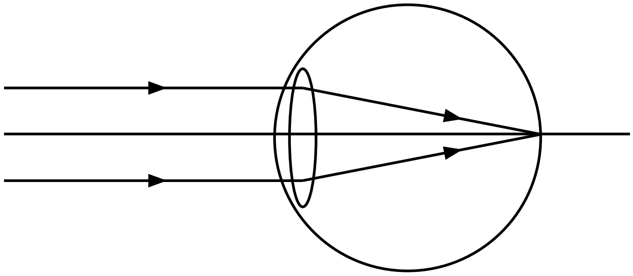
- වස්තුව දුරින් පිහිටි විට අක්ෂි කාචයේ වක්‍රතාව අඩු කර ගත යුතු ය.
- වස්තුව ළඟින් පිහිටි විට කාචයේ වක්‍රතාව වැඩි කර ගත යුතු ය.

පැවරුම 2.1

සුදුසු ද්‍රව්‍ය භාවිත කර ජල කාචයක් නිර්මාණය කරන්න. එහි වක්‍රතාව අඩු වැඩි කරමින් ප්‍රතිබිම්බ දුර වෙනස් නොකර විවිධ පිහිටුම්වල තැබූ ඉටිපන්දමක දැල්ලෙහි පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බ ලබා ගන්න.

- **ඈත පිහිටි වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය දෘෂ්ටිවිතානය මත සෑදෙන ආකාරය කිරණ සටහනකින් දැක්වීම (2.9 රූපය)**

ඉතා ඈතින් පිහිටි වස්තුවක සිට පැමිණෙන ආලෝක කිරණ සමාන්තර කිරණ ලෙස සැලකිය හැකි ය.

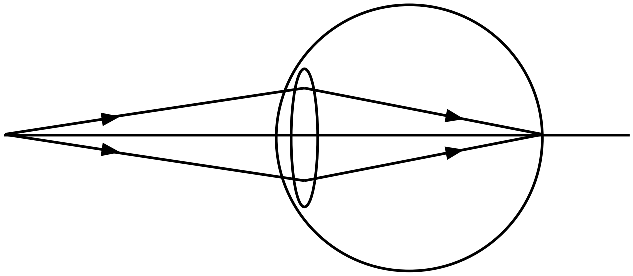


2.9 රූපය

ඈතින් පිහිටි වස්තුවක සිට පැමිණෙන ආලෝක කිරණ අක්ෂි කාචයෙන් වර්තනය වී අභිසාරී ලෙස ගමන් කර දෘෂ්ටි විතානයේ දී එකතු වීමෙන් ප්‍රතිබිම්බය සාදයි.

- **ළඟ පිහිටි වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය දෘෂ්ටිවිතානය මත සෑදෙන ආකාරය කිරණ සටහනකින් දැක්වීම (2.10 රූපය)**

ළඟින් පිහිටි වස්තුවක සිට පැමිණෙන ආලෝක කිරණ අපසාරී කිරණ ලෙස සැලකිය හැකි ය.



2.10 රූපය

ළඟ පිහිටි වස්තුවක සිට පැමිණෙන ආලෝක කිරණ අක්ෂි කාචයෙන් වර්තනය වී අභිසාරී ලෙස ගමන් කර දෘෂ්ටිවිතානයේ දී එකතු වීමෙන් ප්‍රතිබිම්බය සාදයි.

2.2 අක්ෂි දෝෂ

අක්ෂි ගෝලය දිගු වීම හෝ කෙටි වීම නිසාත් කාචයේ වක්‍රතාව අවශ්‍ය පරිදි වෙනස් කර ගැනීමට නොහැකිවීම නිසාත්, ඇති වන අක්ෂි දෝෂ දෙකක් හඳුනාගත හැකි ය.

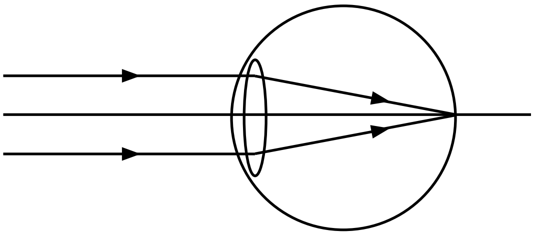
- දුර දෘෂ්ටිකත්වය
- අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වය

දුර දෘෂ්ටිකත්වය

දුරින් පිහිටි වස්තු පැහැදිලිව පෙනෙන නමුත් ළඟ ඇති වස්තු පැහැදිලිව නොපෙනීම දුර දෘෂ්ටිකත්වයයි. අක්ෂි ගෝලය කෙටිවීම හෝ අක්ෂි කාචයේ වක්‍රතාව වැඩිකර ගැනීමට නොහැකි වීම මීට හේතු වේ. දුර දෘෂ්ටිකත්ව දෝෂයට පිළියම වන්නේ, උත්තල කාච සහිත උපැස් පැළඳීමයි.

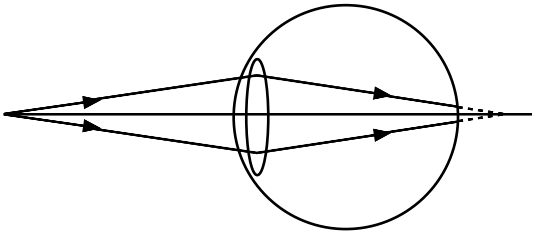
දුර දෘෂ්ටිකත්වයෙන් පෙළෙන අයෙකුගේ පෙනීම සිදු වන ආකාරය විමසා බලමු.

- මෙම පුද්ගලයාට දුරින් පිහිටි වස්තුවක සිට පැමිණෙන ආලෝක කිරණ දෘෂ්ටිවිතානයේ දී නාභිගත කරගත හැකි බැවින් දුර පිහිටි වස්තු පැහැදිලිව පෙනෙයි (2.11 රූපය).



2.11 රූපය

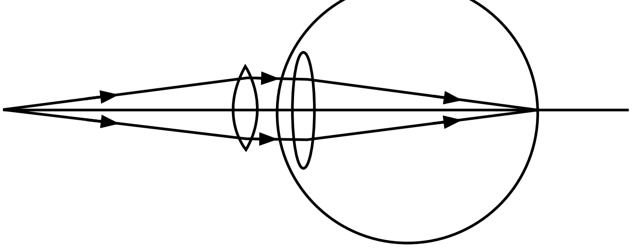
- ළඟින් පිහිටි වස්තුවක සිට පැමිණෙන ආලෝක කිරණ නාභිගත වන්නේ එම පුද්ගලයාගේ දෘෂ්ටිවිතානයට පිටුපසිනි. එබැවින් ළඟ ඇති වස්තු පැහැදිලිව නො පෙනෙයි (2.12 රූපය).



2.12 රූපය

දුර දෘෂ්ටිකත්වය සඳහා පිළියම් යෙදීම :

- උත්තල කාච සහිත උපැස් පැළඳීමෙන් දුර දෘෂ්ටිකත්ව දෝෂය මඟ හරවා ගත හැකි ය. එහි දී සිදුවන්නේ ආලෝක කිරණ උත්තල කාචයෙන් එක් වරක් අභිසරණය වී ඇස වෙත පැමිණ නැවත වරක් අක්ෂි කාචයෙන් අභිසරණය වීම නිසා දෘෂ්ටිවිතානය මත ප්‍රතිබිම්බය සෑදීමයි.



2.13 රූපය - දුර දෘෂ්ටිකත්ව දෝෂයට පිළියම් යෙදූ පසු

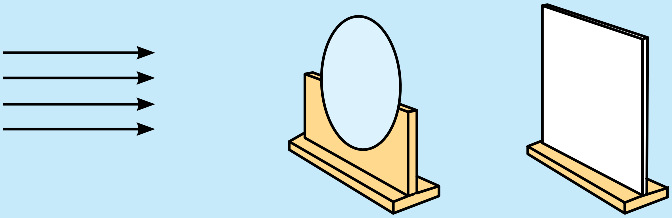
දුර දෘෂ්ටිකත්ව දෝෂයට පිළියම් යෙදූ පසු පෙනෙන ආකාරය තහවුරු කර ගැනීමට ක්‍රියාකාරකම 2.5 හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 2.5

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : උත්තල කාච දෙකක්, ඉටිපන්දමක්, තිරයක්

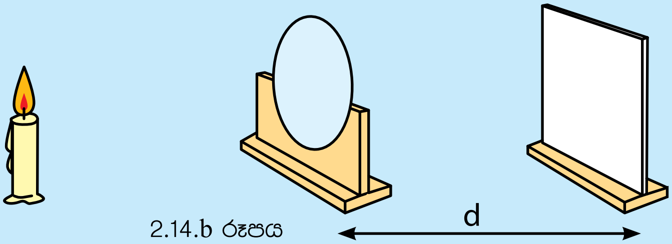
ක්‍රමය :

- උත්තල කාචයක් භාවිතයෙන් ඉතා ඈතින් පිහිටි වස්තුවක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් තිරයක් මතට ලබා ගන්න.



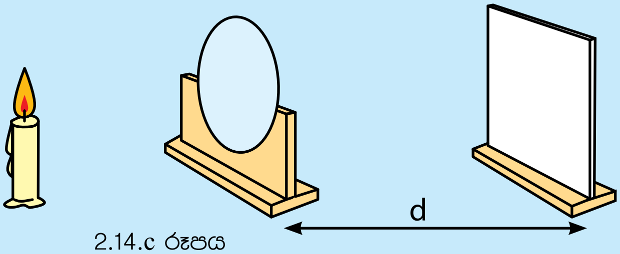
2.14.a රූපය

- මදක් ඈතින් පිහිටි වස්තුවක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් තිරයක් මතට ලබා ගන්න.



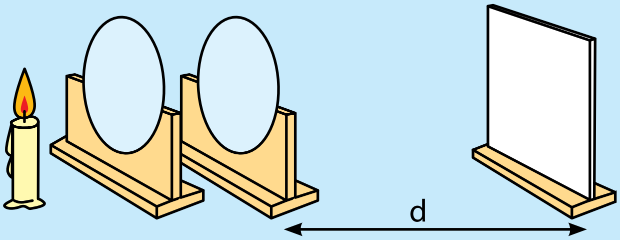
2.14.b රූපය

- **කාචයත් තිරයත් අතර දුර වෙනස් නොකර** කාචය ඉදිරියේ, කාචයට තරමක් ළඟින් ඉටිපන්දමක් දල්වා එම තිරය මත ලැබෙන අපැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කරන්න.



2.14.c රූපය

- ඉටිපන්දම හා උත්තල කාචය අතර අනෙක් උත්තල කාචය තබා ඉටිපන්දමේ පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බය ලැබෙන සේ එම කාචය සීරු මාරු කරන්න.



2.14.d රූපය

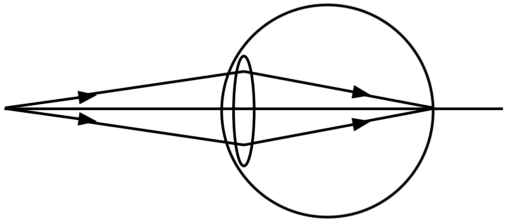
ළඟ පිහිටි වස්තු පැහැදිලිව නොපෙනෙන විට උත්තල කාච භාවිතයෙන් වස්තුවෙහි පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගත හැකි බව ක්‍රියාකාරකම 2.5 මගින් අවබෝධ කර ගත හැකි වනු ඇත.

අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වය

ළඟ ඇති වස්තු පැහැදිලිව පෙනෙන නමුත් දුර ඇති වස්තු පැහැදිලිව නොපෙනීම අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වයයි. අක්ෂි ගෝලය දිගුවීම නිසා හෝ අක්ෂි කාචයේ වක්‍රතාව අඩුකර ගැනීමට නොහැකි වීම නිසා මෙම දෝෂය ඇති වේ. අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වයට පිළියම වන්නේ, අවතල කාච සහිත උපැස් පැළඳීමයි.

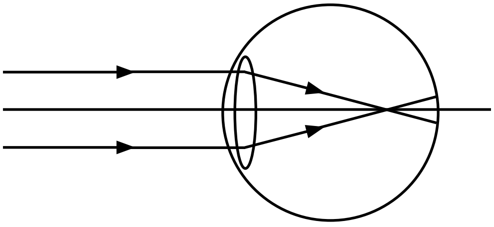
අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වයෙන් පෙළෙන අයෙකුගේ පෙනීම සිදුවන ආකාරය විමසා බලමු.

- මෙවැනි පුද්ගලයකුට ළඟින් පිහිටි වස්තුවක සිට තම ඇස වෙත පැමිණෙන ආලෝක කිරණ දෘෂ්ටිවිතානයේ දී නාභි ගත කර ගත හැකි ය. එබැවින් ළඟ ඇති වස්තු පැහැදිලිව පෙනෙයි (2.15 රූපය).



2.15 රූපය

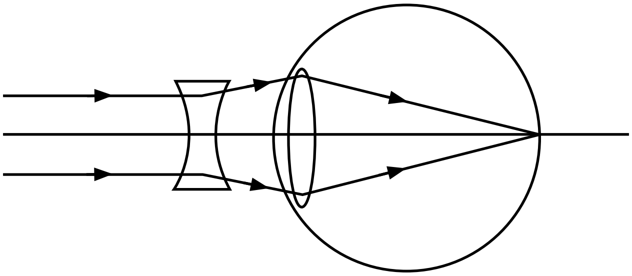
- ඇසෙහි සිට යම් දුරකට ඇතින් පිහිටි වස්තුවල සිට පැමිණෙන ආලෝක කිරණ දෘෂ්ටිවිතානයට ඉදිරියෙන් නාභිගත වීම නිසා ප්‍රතිබිම්බය දෘෂ්ටිවිතානයට ඉදිරියෙන් සෑදේ. ඒ නිසා දුර ඇති වස්තු පැහැදිලිව නො පෙනෙයි (2.16 රූපය).



2.16 රූපය

අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වය සඳහා පිළියම් යෙදීම

- අවතල කාච සහිත උපැස් පැළඳීමෙන් මෙම දෘෂ්ටි දෝෂය මඟ හරවා ගත හැකි ය. එහි දී සිදුවන්නේ ඇස වෙත පැමිණෙන සමාන්තර ආලෝකය අවතල කාචයෙන් මඳක් අපසරණය වන අතර අක්ෂි කාචයෙන් නැවත අභිසරණය වීම නිසා දෘෂ්ටිවිතානය මත ප්‍රතිබිම්බය නාභිගත වීම යි.



2.17 රූපය - අවිදුර දෘෂ්ඨිකත්ව දෝෂයට පිළියම් යෙදූ පසු

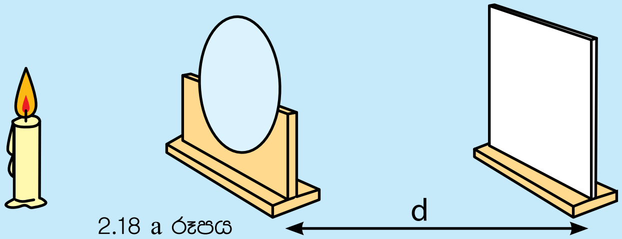
අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වයට පිළියම් යෙදූ පසු පෙනෙන ආකාරය තහවුරු කර ගැනීමට ක්‍රියාකාරකම 2.6 හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 2.6

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : උත්තල කාචයක්, අවතල කාචයක්, ඉටිපන්දමක්, තිරයක්.

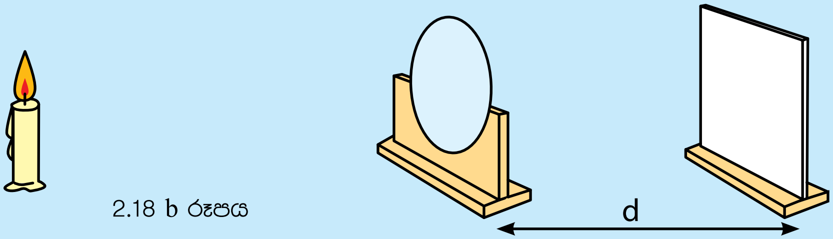
ක්‍රමය :

- ඉටිපන්දමක් දල්වා උත්තල කාචයක් භාවිතයෙන් ළඟ පිහිටි වස්තුවක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් තිරය මතට ලබා ගන්න.



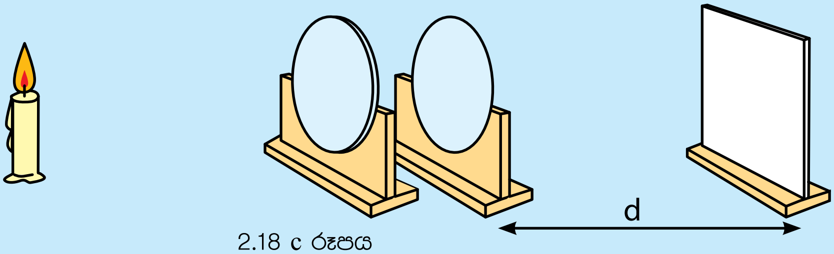
2.18 a රූපය

- ඉටිපන්දම ඈතින් තිබිය දී කාචය හා තිරය අතර දුර වෙනස් නොකර ඈතින් පිහිටි ඉටිපන්දම් දැල්ල තිරය මත ලැබෙන අපැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කරන්න.



2.18 b රූපය

- උත්තල කාචයට ඉදිරියෙන් අවතල කාචය තබා ඉටිපන්දම් දැල්ලේ පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බය ලැබෙන සේ අවතල කාචය සීරු මාරු කරන්න.

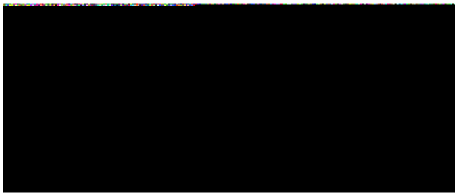


2.18 c රූපය

දුර පිහිටි වස්තු පැහැදිලිව නොපෙනෙන විට අවතල කාච භාවිත කර ඈත පිහිටි වස්තුවෙහි පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගත හැකි බව ක්‍රියාකාරකම 2.6 මගින් අවබෝධ කර ගත හැකි වනු ඇත.

ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටිය හා ත්‍රිමාණ දෘෂ්ටිය

මිනිසා, වඳුරා, රිළවා, චිම්පන්සියා, ගෝරිල්ලා, උණහපුළුවා වැනි සතුන්ගේ ඇස් පිහිටා ඇත්තේ හිස් කබලේ ඉදිරිපසට වන්නට ය (2.19 රූපය). එනිසා ඔවුන්ගේ ඇස් දෙකෙන් ම එක ම ප්‍රදේශයක් බලා ගැනීමේ වැඩි හැකියාවක් ඇත.


මිනිසා

වඳුරා

රිළවා

චිම්පන්සියා

ගෝරිල්ලා

උණහපුළුවා

2.19 රූපය

ගවයා, බල්ලා, කොටියා වැනි ක්ෂීරපායින්ට එක ම ප්‍රදේශය ඇස් දෙකෙන් ම බලා ගැනීමේ හැකියාව අඩු ය (2.20 රූපය). නමුත් ඔවුනට වැඩි ප්‍රදේශයක් ඇස් දෙකෙන් වෙන වෙන ම බලා ගැනීමට හැකියාවක් ඇත.

ගවයා

බල්ලා

කොටියා

2.20 රූපය

ඇස් දෙකෙන් ම එක ම ප්‍රදේශයක් බලා ගැනීමේ හැකියාව **ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටිය** ලෙස හඳුන්වයි. මිනිසාට වඩාත් පුළුල් පරාසයක් සහිත ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටියක් ඇත.

මිනිසාගේ ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටි පරාසය බල්ලාගේ ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටි පරාසය

2.21 රූපය

ඔබේ ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටි පරාසය හඳුනාගැනීමට ක්‍රියාකාරකම 2.7 හි නිරතවන්න.

ක්‍රියාකාරකම 2.7

ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටි පරාසය හඳුනාගැනීම

ක්‍රමය :

- මුහුණ කෙළින් තබා ගෙන ඉදිරිය බලන්න.
- මුහුණ නොසොල්වා පහත දෑ සිදු කරන්න.
- අත්දෙක ඉදිරියට දිගුකර දෑත් මිට මොලවාගන්න.
- ඉහළට සිටින සේ මහපටැඟිල්ල ඍජුව දිගහරින්න.
- වම් ඇස වසාගෙන මහපටැඟිල්ල නොපෙනෙන තෙක් වම් අත තිරස්තලයේ වම් පැත්තට ගෙන එන්න.
- වම් අත එසේ තිබිය දී දකුණු ඇස වසා ගෙන දකුණු අතෙහි මහපටැඟිල්ල නොපෙනෙන තෙක් තිරස් තලයේ දකුණු අත දකුණු පැත්තට ගෙන එන්න.
- දැන් ඇස් දෙකෙන් ම අත් දෙකෙහි මහපටැඟිලි දෙස බලන්න.

ඔබ අත් දෙක විහිදා සිටින පරාසය අතර ඇති වස්තු ඇස් දෙකෙන් ම දැකිය හැකි ය. ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටියේ පෙනෙන පරාසය එය වේ. එසේ වුව ද දෑස ම විවෘත කළ විට වම් අතට වම් පසින් පෙනෙන කොටස වම් ඇසට පමණක් පෙනෙයි. දකුණු අතට දකුණු දෙසින් ඇති පෙදෙස දකුණු ඇසට පමණක් පෙනෙයි.

මිනිසාගේ ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටිය නිසා ත්‍රිමාණ දෘෂ්ටියත්, වස්තුවකට ඇති දුර තීරණය කිරීමේ හැකියාවත්, ලැබී ඇත. **ත්‍රිමාණ දෘෂ්ටිය** ලෙස හඳුන්වනුයේ ඇස මගින් වස්තුවක ඇති ගැඹුර හෝ උස හඳුනාගැනීමේ හැකියාව යි. මේ පිළිබඳව අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා ක්‍රියාකාරකම 2.8 හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 2.8

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : බෝල්පොයින්ට් පෑනක්

ක්‍රමය :

- අත දිග හැරිය විට ඇති දුරට සමාන දුරකින් පෑනෙහි කොපුව සිදුර උඩු අතට සිටින සේ රඳවන්න. නැතහොත් අතෙහි තබා ගන්න.
- එක් ඇසක් වසා පෑන කොපුව තුළට ඇතුළු කරන්න.
- ඇස් දෙකෙන් ම බලා පෑන කොපුව තුළට නැවත ඇතුළු කරන්න.
- අවස්ථා දෙකෙහි දී පෑන කොපුව තුළට ඇතුළු කිරීමේ පහසුතාව සසඳන්න.

එක් ඇසකින් බලා පෑන කොපුව තුළට ඇතුළු කරනවාට වඩා ඇස් දෙකෙන් ම බලාගෙන පෑන කොපුව තුළට ඇතුළු කිරීම පහසු බව ඔබට දැනෙනු ඇත. ඊට හේතු වන්නේ ත්‍රිමාණ දෘෂ්ටිය, දුර තීරණය කිරීමට උපකාරී වීම යි.

2.3 අක්ෂි රෝග

ඇසෙහි හට ගන්නා රෝග අතර වර්තමානයේ බහුලව පවත්නා රෝග දෙකක් හඳුනාගත හැකි ය.

- ඇසේ සුද ඇතිවීම (Cataract)
- ග්ලූකෝමාව (Glaucoma)

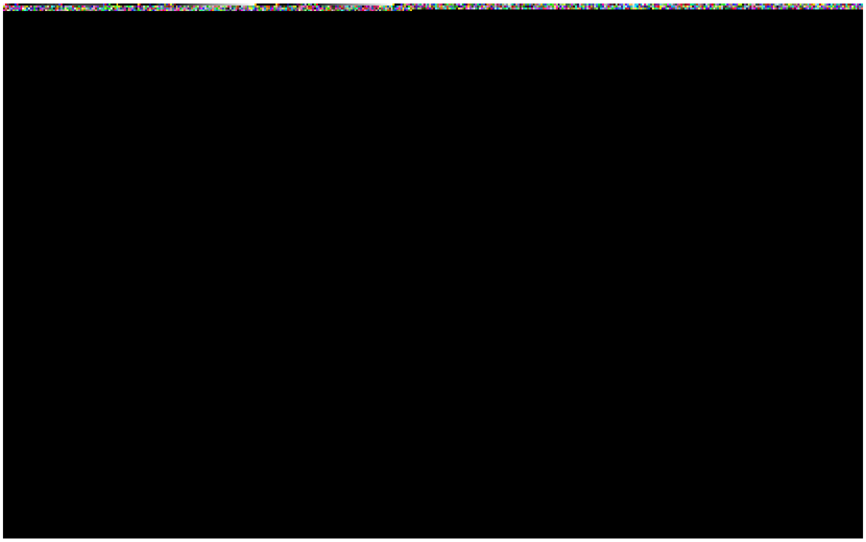
ඇසෙහි සුද ඇතිවීම

ඇසෙහි සුද ලෙස හඳුන්වන්නේ අක්ෂි කාචයේ පාරදෘශ්‍ය ස්වභාවය අඩුවීම නිසා ඇති වන තත්ත්වයකි. ඊට හේතුව වන්නේ අක්ෂි කාචය සෑදී ඇති ප්‍රෝටීන් පරිහානියට පත්වීමයි. එවිට කාචය කිරි සුදු පැහැයෙන් දිස් වේ.

නිරෝගී ඇසක කාචය පාරදෘශ්‍ය වේ. රෝගී ඇසක කාචය පාරදෘශ්‍ය නොවේ.

2.22 රූපය

ඇසෙහි සුද ඇති වූ විට වස්තුවක සිට පැමිණෙන ආලෝක කිරණ නිසි පරිදි දෘෂ්ටිවිතානය මත නාභි ගත නොවේ. එවිට පෙනෙන සියලු වස්තු අපැහැදිලි වී බොඳ වී පෙනේ.



2.23 රූපය

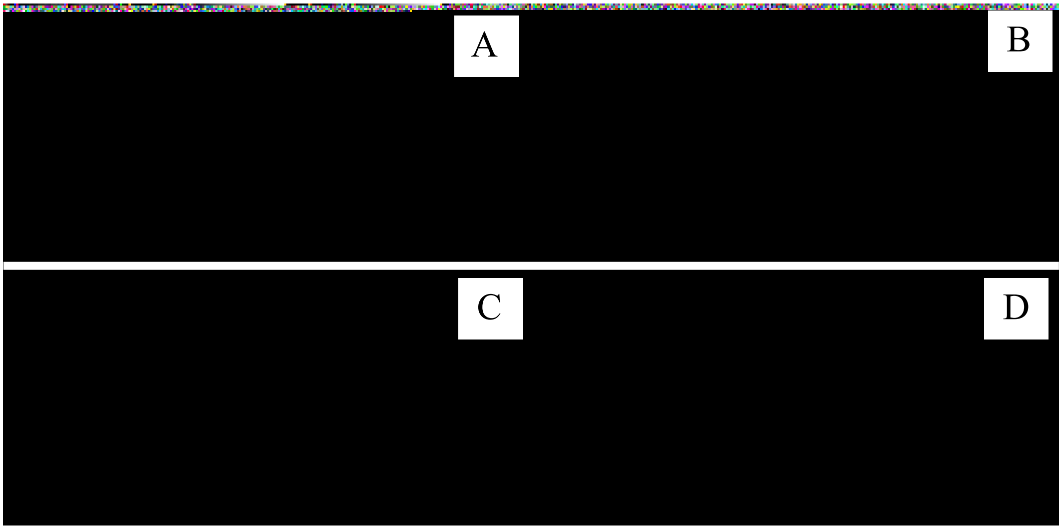
2.24 රූපය

සාමාන්‍යයෙන් වයසට යාමත් සමග ඇසේ සුද ඇති වීමේ ප්‍රවණතාවක් ඇත. ජානමය හේතු නිසා ද ඇසේ සුද හටගනී. ඕසෝන් ස්තරය සිදුරු වීම නිසා සූර්යාලෝකයේ ඇති අහිතකර පාරජම්බුල කිරණ පෘථිවියට ළඟා වේ. එම කිරණ ද ඇසේ සුද ඇති වීම කෙරෙහි බලපෑනු ලබයි.

ග්ලූකෝමාව

ග්ලූකෝමාව ලෙස හඳුන්වනු ලබන්නේ දෘෂ්ටික ස්නායුවට හානි සිදුවීම නිසා ඇසෙහි දෘෂ්ටි පරාසය ක්‍රමයෙන් අඩු වී අන්ධභාවයට පත්වීම යි. ආරම්භක අවස්ථාවෙහි දී ම රෝගය හඳුනා ගැනීමෙන් පවත්නා තත්ත්වය තව දුරටත් වැඩිවීම පාලනය කර ගත හැකි ය. ඇසෙහි රුධිර පීඩනය වැඩි වීම ප්‍රධාන හේතුවක් වන අතර දියවැඩියාව තිබෙන අයට ග්ලූකෝමාව ඇති විමේ වැඩි අවදානමක් ඇත. රෝගය ඇති වීම නිසා ඇසට සිදු වන හානිය නැවත යථා තත්ත්වයට පත් කළ නොහැකි ය.

නිරෝගී අයෙකුට ග්ලූකෝමාව ඇතිවීමත් සමග පෙනීම අඩුවන ආකාරය 2.24 රූපයේ A,B,C සහ D මගින් පිළිවෙළින් දැක්වේ.



A - නිරෝගී ඇසට හොඳින් පෙනෙන ආකාරය
B - ග්ලූකෝමාව ආරම්භක අවස්ථාව
C - ග්ලූකෝමාව මධ්‍යම අවස්ථාව
D - ග්ලූකෝමාව පසු අවස්ථාව (තව දුරටත් පෙනීම අඩු වීමෙන් අන්ධ භාවයට පත්වේ).

2.25 රූපය

අක්ෂි ආසාදන

2.26 රූපය

ඉහත සඳහන් කළ රෝගවලට අමතරව වෛරස් මගින් ඇස ආසාදනය වීම සිදු විය හැකි ය. ඇස් රතුවීම, කබ හා කඳුළු ගැලීම මෙහි රෝග ලක්ෂණ වේ. කෝඳුරුවන් මගින් හා ස්පර්ශය මගින් රෝගය ව්‍යාප්ත වේ. සාමාන්‍ය ව්‍යවහාරයේ දී මෙම රෝගී තත්ත්වය ''ඇස් ලෙඩ'' නමින් හඳුන්වයි. වෛද්‍ය ප්‍රතිකාර ලබා ගැනීමෙන් රෝගී තත්ත්වය සුව කර ගත හැකි ය (2.26 රූපය).

ඇසෙහි නිරෝගී බව රැක ගැනීමට හා ඇති විය හැකි දෝෂ වළක්වා ගැනීමට පූර්ව ආරක්ෂණ ක්‍රම අනුගමනය කළ යුතු ය. එවැනි ආරක්ෂණ ක්‍රම කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- ඇස තීව්‍ර ආලෝකයට නිරාවරණය වීමෙන් වළක්වා ගැනීම.
- සූර්ය ග්‍රහණ නැරඹීමේ දී ඍජුව සූර්යයා දෙස නොබැලීම හා ඒ සඳහා ආරක්ෂක උපක්‍රම භාවිත කිරීම.
- වෙල්ඩින් කිරීමේ දී ආරක්ෂක ආවරණ භාවිත කිරීම.
- වෛද්‍ය උපදෙස්වලින් තොරව ඇසට බෙහෙත් වර්ග/ දියර වර්ග නො දැමීම.
- අක්ෂි දෝෂ නොමැති අය අක්ෂි දෝෂ සඳහා භාවිත කරන උපැස් පැළඳීමෙන් වැළකීම.
- අව් කණ්ණාඩි භාවිතයේ දී වෛද්‍ය උපදෙස් පිළිපැදීම.
- පෞද්ගලික ස්වස්ථතාව පිළිබඳ සැලකිලිමත් වීම.
- රූපවාහිනිය, පරිගණකය එක දිගට භාවිත නොකිරීම හෝ ඒ සඳහා ආරක්ෂක උපක්‍රම යෙදීම.

2.4 මිනිස් කනෙහි ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

කන ශ්‍රවණ සංවේදනය ප්‍රතිග්‍රහණය කරන අවයවයයි. ශ්‍රවණය සිදුවන ආකාරය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා කනෙහි ව්‍යුහය පිළිබඳව විමසා බලමු.

ක්‍රියාකාරකම 2.9

2.27 රූපය - කනෙහි ආකෘතිය

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : විද්‍යාගාරයේ ඇති මිනිස් කනක ආකෘතියක් හෝ රූප සටහනක්

ක්‍රමය :

- විද්‍යාගාර ආකෘතිය හෝ රූප සටහන හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.
- කනෙහි කොටස් හඳුනාගන්න.
- මේ සඳහා මිනිස් කනෙහි නම් කරන ලද රූපසටහනක් හෝ ව්‍යුහය දක්වෙන සුදුසු රූප සටහන් උපයෝගී කර ගන්න.

මිනිස් කනෙහි රූපසටහනක් 2.28 රූපයේ දැක්වේ.

බාහිර කන මැද කන ඇතුළු කන

කන්

[redacted]

ළ

වණ ස්නායුව

ර්ණ සංඛය

බාහිර

නා

ස්ටේකීය නාළය

කනෙහි ප්‍රධාන කොටස් කිහිපයක් පිළිබඳව තොරතුරු 2.2 වගුවේ දැක්වේ.

2.2 වගුව - කනෙහි ප්‍රධාන කොටස් හා ඒවා පිළිබඳ තොරතුරු

ප්‍රදේශය	ව්‍යුහ කොටස	තොරතුරු
බාහිර කන	කන් පෙත්ත	• කාටිලේජමය ව්‍යුහයකි. • ශබ්ද තරංග බාහිර ශ්‍රවණ නාළය වෙත යොමු කරයි.
	බාහිර ශ්‍රවණ නාළය	• ශබ්ද තරංග කර්ණ පටහ පටලය දක්වා ගෙන යාමට දායක වේ.
	කර්ණපටහ පටලය	• ශබ්ද තරංගයට අනුරූපව කම්පනය වී ශ්‍රවණයට අදාළ සංවේදනය ලබා ගනියි.
මැද කන	කර්ණ අස්ථිකා	• මුද්ගරිකාව, නිසාතිය සහ ධරණකය ලෙස පිළිවෙළින් කර්ණ අස්ථිකා තුනකි. • කර්ණපටහ පටලයෙන් කර්ණ සංඛය වෙත ශබ්දයට අදාළ කම්පන සම්ප්‍රේෂණය කරයි.
	යුස්ටේකීය නාළය	• ග්‍රසනිකාවට සම්බන්ධ විවෘත නාලයකි. • කර්ණපටහ පටලය දෙපැත්තේ පීඩන සමානව පවත්වා ගැනීමට දායක වේ.
ඇතුළු කන	කර්ණ සංඛය	• ශ්‍රවණ ස්නායුවේ අග්‍ර සම්බන්ධ වී ඇත. • ශ්‍රවණය පිළිබඳ සංවේදනය ශ්‍රවණ ස්නායුවට සම්ප්‍රේෂණය කරයි.
	ශ්‍රවණ ස්නායුව	• ශ්‍රවණ සංවේදනය මොළයේ අදාළ කොටස දක්වා ගෙන යයි. • එම සංවේදන ශබ්දය ලෙස මොළය මගින් හඳුනා ගනී.
	අර්ධ චක්‍රාකාර නාළ	• සිරුරේ සමබරතාව රැක ගැනීමට දායක වේ.

කන මගින් ශ්‍රවණ සංවේදනය සිදු වන ආකාරය විමසා බලමු.

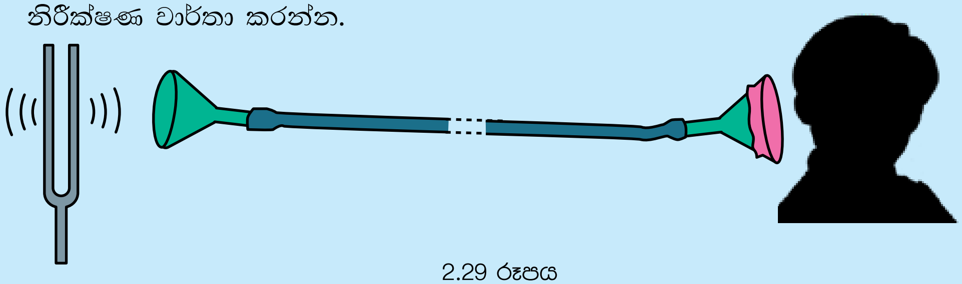
ශබ්දයකට අනුව පටලයක් කම්පනය වන බව ආදර්ශනය සඳහා ක්‍රියාකාරකම 2.10 නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 2.10

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : පුනීල දෙකක්, රබර් බැලුන් පටලයක්, රබර් නළයක් (2m පමණ), නූලක් හා සරසුලක්

ක්‍රමය :

- එක් පුනීලයක කටට බැලුන් පටලය හොඳින් ඇදී පවතින සේ ගැට ගසන්න.
- පුනීල දෙක නළයේ දෙකෙලවරට සම්බන්ධ කර කම්පනය කරන ලද සරසුලක් ළං කරන්න.
- එක් සිසුවෙකුගේ කනට බැලුන් පටලය සහිත පුනීලය තබා අනෙක් පුනීලය අසල සරසුල කම්පනය කරන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.



2.29 රූපය

සරසුල කම්පනය වන විට රබර් පටලය කම්පනය වීමෙන් වඩා හොඳින් හඬ ඇසීම නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. ඒ ආකාරයට ශබ්ද තරංගයකට අනුරූපව කර්ණපටහ පටලය කම්පනය වීම සිදු වේ.

බාහිර පරිසරයේ වස්තු කම්පනය වීමෙන් හට ගන්නා ධ්වනි තරංග බාහිර ශ්‍රවණ නාළය තුළින් කර්ණපටහ පටලය දක්වා ගමන් කරයි. එවිට කර්ණපටහ පටලය එම තරංගයට අනුරූපව කම්පනය වේ. එම කම්පන ශ්‍රවණ අස්ථිකා මගින් වර්ධනය කර ඒ ඔස්සේ කර්ණ සංඛයට සම්ප්‍රේෂණය කෙරේ. කර්ණ සංඛයට සම්බන්ධ ස්නායු අග්‍ර මගින් එම කම්පනයට අදාළ ආවේග ශ්‍රවණ ස්නායුව ඔස්සේ මොළය වෙත සම්ප්‍රේෂණය කෙරේ. මොළයේ ශ්‍රවණ සංවේදී ප්‍රදේශය මගින් අදාළ ශබ්දය කුමක්දැයි හඳුනා ගනියි.

2.5 කනෙහි ආබාධ

උපතින් ම හෝ පසුකාලීනව ශ්‍රවණය අඩු වීම, බිහිරි බව හා ශ්‍රවණ අස්ථිකා ඝනවීම් වැනි ආබාධ කනෙහි ඇති විය හැකි ය. උපදින විට බිහිරි පුද්ගලයින් තුළ ගොළු බව ද ප්‍රකාශ වෙයි. මන්ද ශ්‍රවණයට පිළියමක් ලෙස ශ්‍රවණාධාර භාවිත කළ හැකි ය.

මිනිස් කනට ශ්‍රවණය කළ හැකි වන්නේ 20 Hz සිට 20 000 Hz දක්වා වූ සංඛ්‍යාත පරාසය බව ඔබ දන්නා කරුණකි. එම සංඛ්‍යාත පරාසය තුළ වුව ද කනට දරා ගත හැකි හඬෙහි තීව්‍රතාවක් ඇත. ඊට වඩා වැඩි ශබ්ද ශ්‍රවණය කිරීමෙන් කනට හානි සිදුවිය හැකි ය.

කන ආරක්ෂා කර ගැනීමට අනුගමනය කළ යුතු පූර්වෝපායන් කිහිපයක් මෙසේ ය.

- කන තුළට බාහිර ද්‍රව්‍ය ඇතුළු කිරීමෙන් වැළකීම.
- අධික ශබ්දවලට කන නිරාවරණය නොකිරීම.
- වෛද්‍ය උපදෙස් අනුව පමණක් කනට ඖෂධ දැමීම.
- ආරක්ෂක උපාංග භාවිතයෙන් තොරව ගැඹුරු දියේ කිමිදීමෙන් වැළකීම (ගැඹුරු දියේ පීඩනය අධික බැවින්).
- කනට හෝ කන ආසන්නයට පහර දීම හෝ කන් පෙත්තෙන් ඇදීම නොකිරීම.

[redacted]

2.30 රූපය

පැවරුම 2.2

- සුදුසු ද්‍රව්‍ය යොදා ගනිමින් වෙද නළාවක (Stethoscope) ආකෘතියක් නිර්මාණය කරන්න.

[redacted]

2.31 රූපය

පැවරුම 2.3

- ඇස හා කන සම්බන්ධයෙන් කෙටි ප්‍රශ්න 10 බැගින් සකස් කර ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩසටහනක් පවත්වන්න.

අමතර දැනුමට

ශබ්ද පීඩන මට්ටම්

dB(A)

කනට දරා ගත හැකි ප්‍රශස්ත මට්ටම

[redacted]

ජෙට් එන්ජිම

ජැක්කු මිටිය

සජීවී රොක් සංගීතය

බර වාහන

මාර්ග තදබදය

ව්‍යාපාරික කාර්යාලය

සංවාදාත්මක කතාබහ

විසිත්ත කාමරය

නිදන කාමරය

වනාන්තර

සාරාංශය

- ඇස දෘෂ්ටි සංවේදනය ප්‍රතිග්‍රහණය කරන අවයවයයි.
- පෙනීම ලෙස හඳුන්වන්නේ ඇසෙහි දෘෂ්ටිවිතානය මත ඇති වන යටිකුරු, තාත්වික හා ප්‍රමාණයෙන් කුඩා ප්‍රතිබිම්බය මොළය මගින් හඳුනා ගැනීමයි.
- මිනිසාගේ ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටිය දුර තීරණය කිරීමට හා ත්‍රිමාණ දෘෂ්ටිය සඳහා වැදගත් වේ.
- දුර දෘෂ්ටිකත්වය සහ අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වය බහුලව පවතින අක්ෂි දෝෂ දෙකකි.
- උත්තල කාච සහිත උපැස් පැළඳීමෙන් දුර දෘෂ්ටිකත්වය ද අවතල කාච සහිත උපැස් පැළඳීමෙන් අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වය ද නිවැරදි කර ගත හැකි ය.
- ඇසෙහි සුද හා ග්ලූකොමාව වර්තමානයේ මිනිසා තුළ දක්නට ලැබෙන බහුල අක්ෂි රෝග දෙකකි.
- ඇසෙහි ප්‍රකෘති දෘෂ්ටිය දිගු කලක් පවත්වා ගැනීම සඳහා ඇසෙහි ආරක්ෂාව පිළිබඳ සැලකිලිමත් විය යුතු ය.
- කන ශ්‍රවණ සංවේදනය ප්‍රතිග්‍රහණය කෙරෙන අවයවයයි.
- ධ්වනි තරංගයක් මගින් කර්ණපටහ පටලය කම්පනය වීමත්, එමගින් කර්ණ අස්ථිකා කම්පනය වීමත් නිසා කර්ණ සංඛයේ ස්නායු අන්ත උත්තේජනය වේ.
- කර්ණ සංඛයෙන් හට ගන්නා ආවේග ශ්‍රවණ ස්නායුව ඔස්සේ මොළයට සම්ප්‍රේෂණය වන අතර මොළය මගින් ශබ්දය හඳුනා ගනියි.
- අර්ධ චක්‍රාකාර නාළ මගින් සිරුරේ සමබරතාව රැක දෙයි.
- කර්ණ අස්ථිකා ඝනවීම, මන්ද ශ්‍රවණය සහ බිහිරි බව ශ්‍රවණාබාධ කිහිපයකි.
- කනට සංවේදී ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත පරාසය 20 Hz සිට 20 000 Hz අතර වේ.
- අධික තීව්‍රතාවකින් යුතු ශබ්ද මගින් කනට හානි ඇති විය හැකි ය.
- කනෙහි සංවේදී බව රැක ගැනීමට ආරක්ෂාකාරී පිළිවෙත් අනුගමනය කළ යුතු ය.

අභ්‍යාස

01) දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන පිළිතුර තෝරන්න.

1. මිනිස් ඇසෙහි ප්‍රතිබිම්බය නාභිගත වන කොටස වන්නේ,
   1. කාච රසයයි. 2. අක්ෂි කාචයයි.
   3. තාරා මණ්ඩලයයි. 4. දෘෂ්ටිවිතානයයි.
2. ළඟ ඇති වස්තු පෙනෙන නමුත් දුර ඇති වස්තු පැහැදිලිව නොපෙනීම සිදුවන අක්ෂි දෝෂය කුමක් ද?
   1. දුර දෘෂ්ටිකත්වය 2. ග්ලූකොමාව
   3. ඇසෙහි සුද 4. අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වය
3. සිරුරේ සමබරතාව රැක ගැනීමට දායක වන මිනිස් කනෙහි පිහිටි ව්‍යුහය කුමක් ද?
   1. කර්ණ සංඛය 2. බාහිර ශ්‍රවණ නාළය
   3. කර්ණ අස්ථිකා 4. අර්ධ චක්‍රාකාර නාළ

අභ්‍යාස

4. කනෙහි ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය පිළිබඳව ශිෂ්‍යයකු ඉදිරිපත් කළ අදහස් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

A. කන්පෙති කාටිලේජමය ව්‍යුහ වේ.

B. කර්ණ සංඛය මගින් ශ්‍රවණය පිළිබඳ ආවේගය ශ්‍රවණ ස්නායුවට ලබා දෙයි.

C. කර්ණ අස්ථිකා බාහිර ශ්‍රවණ නාළය තුළ පිහිටා ඇත.

මෙම ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

1. A හා B පමණි
2. B හා C පමණි
3. A හා C පමණි
4. A, B හා C සියල්ලම

5. මිනිසාගේ ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත පරාසය කොපමණ ද?

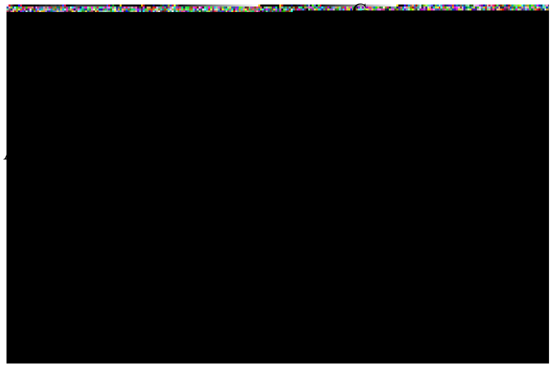
1. 2 Hz සිට 20 000 Hz දක්වා
2. 20 Hz සිට 20 000 Hz දක්වා
3. 20 Hz සිට 20 0000 Hz දක්වා
4. 200 Hz සිට 20 000 Hz දක්වා

02) රූපයේ දැක්වෙන්නේ මිනිස් ඇසක ව්‍යුහය යි.

A සිට H දක්වා ඇති ඉංග්‍රීසි අක්ෂර මගින් දක්වා ඇති කොටස් නම් කර ඒවායින් ඉටුවන කාර්යය බැගින් වෙන වෙන ම ලියන්න.

අභ්‍යාස

03) රූපයේ දක්වා ඇති ඉංග්‍රීසි අක්ෂර භාවිත කරමින් කනට ඇතුළු වන ශබ්දයක් මොළය දක්වා ගමන් කරන මාර්ගය අනුපිළිවෙළින් නම් කරන්න.



පාරිභාෂික වචන

දුර දෘෂ්ටිකත්වය	-	Long sight/ Hypermetropia
අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වය	-	Short sight/ Myopia
ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටිය	-	Binocular vision
ත්‍රිමාණ දෘෂ්ටිය	-	Stereoscopic vision
දෘෂ්ටිවිතානය	-	Retina
දෘෂ්ටික ස්නායුව	-	Optic nerve
ස්වච්ඡය	-	Cornea
තාරාමණ්ඩලය	-	Iris
කණිනිකාව	-	Pupil
කහ ලපය	-	Fovea
අන්ධ බින්දුව	-	Blind spot
උත්තල කාචය	-	Convex lens
අවතල කාචය	-	Concave lens
ඇසේ සුද	-	Cataract
ග්ලූකොමාව	-	Glaucoma
කර්ණපටහ පටලය	-	Tympanic membrane
කර්ණ සංඛය	-	Cochlea
කර්ණ අස්ථිකා	-	Ossicles
යුස්ටේකීය නාළය	-	Eustachian tube
ශ්‍රවණ ස්නායුව	-	Auditory nerve
අර්ධ චක්‍රාකාර නාළ	-	Semi circular canal

3

පදාර්ථයේ ගුණ පිළිබඳ 8 ශ්‍රේණියේ දී උගත් දෑ සිහිපත් කරන්න. පදාර්ථ සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය හා සංශුද්ධ නොවන ද්‍රව්‍ය (මිශ්‍රණ) ලෙස වර්ග කළ ආකාරය ඔබේ මතකයට නැගෙනු ඇත. එම දැනුම පදනම් කරගෙන 3.1 ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වන්න.

ක්‍රියාකාරකම 3.1

පහත දී ඇති ද්‍රව්‍ය සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය හා සංශුද්ධ නොවන ද්‍රව්‍ය (මිශ්‍රණ) ලෙසට වර්ග කර වගුගත කරන්න.

වාතය, පානීය ජලය, ඇලුමිනියම්, රිදී, තඹ, ලුණු ද්‍රාවණය, ආසුත ජලය, කාබන්, සල්ෆර්, සින්ක්, කොපර් සල්ෆේට්, සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්

නිශ්චිත ගුණ දරන සංඝටක එකක් පමණක් අඩංගු වන පදාර්ථ **සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය** ලෙස හැඳින්වේ. ඒ අනුව ඇලුමිනියම්, රිදී, තඹ, ආසුත ජලය, කාබන්, සල්ෆර්, සින්ක්, කොපර් සල්ෆේට් හා සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය ගණයට අයත් වේ.

සංශුද්ධ සංඝටක දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් අන්තර්ගත පදාර්ථ **මිශ්‍රණ** ලෙස හැඳින්වේ. ඒ අනුව වාතය, පානීය ජලය සහ ලුණු ද්‍රාවණය මිශ්‍රණ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය **මූලද්‍රව්‍ය** හා **සංයෝග** ලෙස තව දුරටත් වර්ග කළ හැකි බව ඔබ විසින් 8 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගන්නා ලදී. එම දැනුම තව දුරටත් තහවුරු කර ගැනීමට ක්‍රියාකාරකම 3.2 හි නිරත වන්න.

ක්‍රියාකාරකම 3.2

පහත දී ඇති සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය, මූලද්‍රව්‍ය හා සංයෝග ලෙස වර්ග කර වගුගත කරන්න.

සල්ෆර්, ග්ලූකෝස්, ක්ලෝරීන්, සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්, රිදී, තඹ, කොපර් සල්ෆේට්, සින්ක්

භෞතික හෝ රසායනික ක්‍රම මගින් වෙනස් ගුණ ඇති ද්‍රව්‍යවලට තව දුරටත් බෙදිය නොහැකි නිශ්චිත ගුණ දරන සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය **මූලද්‍රව්‍ය** ලෙස හැඳින්වේ. ඒ අනුව යකඩ, සල්ෆර්, ක්ලෝරීන්, රිදී, සින්ක්, තඹ මූලද්‍රව්‍ය යටතට අයත් වේ. දැනට මූලද්‍රව්‍ය 120ක් පමණ අනාවරණය කරගෙන ඇත.

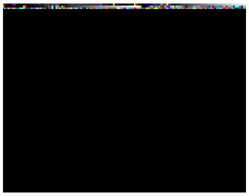
තඹ (කොපර්)

යකඩ (අයන්)

සල්ෆර්

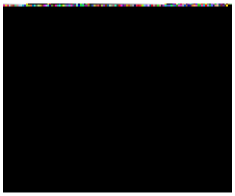
රසදිය

කාබන්



ඇලුමිනියම්

රිදී



ක්ලෝරීන්

3.1 රූපය - බහුලව භාවිත වන මූලද්‍රව්‍ය කිහිපයක්

මූලද්‍රව්‍ය දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් නිශ්චිත අනුපාතයකට රසායනික ව සංයෝජනය වී සැකසුණු නිශ්චිත ගුණ දරන සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය **සංයෝග** ලෙස හැඳින්වේ. ඒ අනුව සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්, කොපර් සල්ෆේට් හා ග්ලූකෝස් සංයෝග ගණයට අයත් ය. විවිධ මූලද්‍රව්‍ය විවිධ ආකාරයෙන් සංයෝජනය වී සකස් වුණු සංයෝග අතිවිශාල සංඛ්‍යාවක් ස්වභාවයේ පවතී.

ග්ලූකෝස්

කොපර් සල්ෆේට්

සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්

3.2 රූපය - සංයෝග කිහිපයක්

3.1 මූලද්‍රව්‍ය

3.1.1 මූලද්‍රව්‍ය සඳහා සංකේත

සන්නිවේදනයේ පහසුව සඳහා විවිධ අවස්ථාවල දී විවිධ සංකේත භාවිත කරන බව අපි දනිමු. මූලද්‍රව්‍ය හැඳින්වීම සඳහා ද සංකේත භාවිත කෙරේ. අන්තර්ජාතික වශයෙන් පිළිගත් මෙම සංකේත ලෝකයේ සෑම රටක ම මූලද්‍රව්‍ය හැඳින්වීම සඳහා භාවිත කෙරේ.

බොහෝ විට මූලද්‍රව්‍යයේ ඉංග්‍රීසි නම මෙම සංකේත සඳහා පදනම් කරගනු ලැබේ. මෙහි දී මූලද්‍රව්‍යයේ නමෙහි මුල් අකුර සංකේත ලෙස යොදා ගනියි. තනි අකුරක් සංකේතය ලෙස යෙදෙන අවස්ථාවල එය අනිවාර්යයෙන් ම කැපිටල් අකුරක් (Capital letter) විය යුතු ය. නිදසුන් කිහිපයක් 3.1 වගුවේ දැක්වේ.

3.1 වගුව

මූලද්‍රව්‍යය	සංකේතය
Carbon (කාබන්) Oxygen (ඔක්සිජන්) Sulphur (සල්ෆර්)	C O S

මූලද්‍රව්‍ය කිහිපයක නම් එක ම අකුරකින් ඇරඹෙන විට නමෙහි ඊළඟ අකුර හෝ වෙනත් අකුරක් යොදා ගනු ලැබේ. මෙවැනි අවස්ථාවක දෙවන අකුර අනිවාර්යයෙන් ම සිම්පල් අකුරක් (Simple letter) විය යුතු ය. නිදසුන් කිහිපයක් 3.2 වගුවේ දැක්වේ.

3.2 වගුව

මූලද්‍රව්‍යය	සංකේතය
Chlorine (ක්ලෝරීන්) Calcium (කැල්සියම්) Magnesium (මැග්නීසියම්) Aluminium (ඇලුමිනියම්)	Cl Ca Mg Al

සමහර මූලද්‍රව්‍ය සඳහා සංකේත යොදාගෙන ඇත්තේ ඒවායේ ලතින් නම ඇසුරිනි. ඒ සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් 3.3 වගුවේ දැක්වේ.

3.3 වගුව

ඉංග්‍රීසි නම	ලතින් නම		සංකේතය
සෝඩියම්	Natrium	(නේට්රියම්)	Na
කොපර්	Cuprum	(කියුප්‍රම්)	Cu
ලෙඩ්	Plumbum	(ප්ලම්බම්)	Pb
ගෝල්ඩ්	Aurum	(අවුරම්)	Au
ම'කරි	Hydrargyrum	(හයිඩ්‍රගයිරම්)	Hg
අයන්	Ferrum	(ෆෙරම්)	Fe
සිල්වර්	Argentum	(ආජන්ටම්)	Ag

මූලද්‍රව්‍ය කිහිපයක නාම හා ඒවායේ සංකේත 3.4 වගුවේ දැක්වේ.

3.4 වගුව

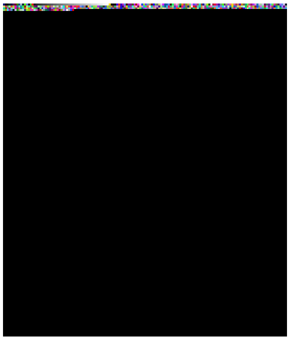
මූලද්‍රව්‍යය		සංකේතය
Hydrogen	හයිඩ්‍රජන්	H
Carbon	කාබන්	C
Oxygen	ඔක්සිජන්	O
Nitrogen	නයිට්‍රජන්	N
Sulphur	සල්ෆර්	S
Chlorine	ක්ලෝරීන්	Cl
Aluminium	ඇලුමිනියම්	Al

මූලද්‍රව්‍යය		සංකේතය
Magnesium	මැග්නීසියම්	Mg
Zinc	සින්ක්	Zn
Silicon	සිලිකන්	Si
Phosphours	පොස්පරස්	P
Argon	ආගන්	Ar
Calcium	කැල්සියම්	Ca
Iodine	අයඩින්	I

3.1.2 මූලද්‍රව්‍යවල තැනුම් ඒකක

පදාර්ථය අංශුවලින් නිර්මාණය වී ඇති බව ඔබ මීට පෙර අධ්‍යයනය කර ඇත. එම අංශු පියෙවි ඇසින් නිරීක්ෂණය කිරීමට නොහැකි අතර, දියුණු අන්වීක්ෂවලින් පවා නිරීක්ෂණය කිරීමට ද අපහසු ය. එම ඉතා කුඩා අංශු **පරමාණු** ලෙස හැඳින්වේ.

පදාර්ථය නිර්මාණය වී ඇති තව දුරටත් බෙදිය නොහැකි කුඩාතම අංශුව සඳහා "පරමාණුව" (atom) යන නාමය මුලින් ම භාවිත කරන ලද්දේ **ජෝන් ඩෝල්ටන්** (1766 - 1844) නමැති විද්‍යාඥයා විසිනි. පරමාණුව හැඳින්වීමට යෙදෙන "ඇටම්" (atom) යන ඉංග්‍රීසි වචනය නිර්මාණය වී ඇත්තේ "තවදුරටත් බෙදා වෙන් කළ නොහැකි" යන අරුත ඇති "ඇටමෝස්" (atomos) නම් ග්‍රීක වචනයෙනි.



3.3 රූපය
ජෝන් ඩෝල්ටන්

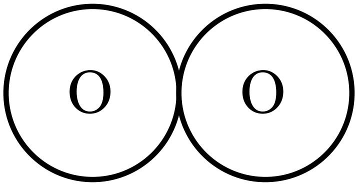
යම් මූලද්‍රව්‍යයක් නිර්මාණය වී ඇත්තේ එක ම වර්ගයේ පරමාණුවලිනි. විවිධ මූලද්‍රව්‍ය නිර්මාණය වී ඇති පරමාණු එකිනෙකට වෙනස් ය. නිදසුනක් ලෙස යකඩ නැමැති මූලද්‍රව්‍යය නිර්මාණය වී ඇත්තේ යකඩ පරමාණුවලිනි. ඇලුමිනියම් නිර්මාණය වී ඇත්තේ ඇලුමිනියම් පරමාණුවලිනි. ඇලුමිනියම් හා යකඩ පරමාණුවල ව්‍යුහය එකිනෙකට වෙනස් ය.

එක ම වර්ගයේ පරමාණු දෙකක් හෝ කිහිපයක් සම්බන්ධ වීමෙන් හෝ වෙනත් වර්ගවල පරමාණු දෙකක් හෝ කිහිපයක් සම්බන්ධ වීමෙන් සෑදුණු ඒකක **අණු** ලෙස හැඳින්වේ.

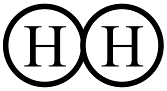
සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ ඔක්සිජන් මූලද්‍රව්‍ය පවතින්නේ ඔක්සිජන් පරමාණු දෙකකින් සෑදුණු අණුවක් ලෙස ය. ඔක්සිජන් ස්වාධීන ව පැවතිය හැකි කුඩා ම ආකාරය අණුවකි. අණු වශයෙන් පවතින මූලද්‍රව්‍ය සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් 3.5 වගුවේ දැක්වේ.

3.5 වගුව

මූලද්‍රව්‍යය	අණුවේ සංකේතය
ඔක්සිජන් (O)	O_2
නයිට්‍රජන් (N)	N_2
ක්ලෝරීන් (Cl)	Cl_2
හයිඩ්‍රජන් (H)	H_2
ෆ්ලුවොරීන් (F)	F_2



3.4 රූපය
ඔක්සිජන් අණුවෙහි නිරූපණයක්

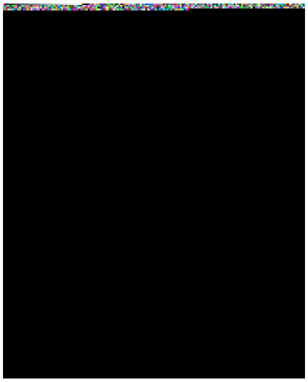


3.5 රූපය - හයිඩ්‍රජන් අණුවෙහි නිරූපණයක්

ඉහත අණු සෑදෙන්නේ එක ම මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණුවලින් බැවින් එම අණු **සමපරමාණුක** අණු ලෙස හැඳින්වේ.

මේ අනුව මූලද්‍රව්‍ය එක ම වර්ගයේ පරමාණුවලින් හෝ එක ම වර්ගයේ පරමාණු සම්බන්ධ වීමෙන් සෑදුණු අණුවලින් සමන්විත ය. එබැවින් ඒවා තව දුරටත් රසායනික ව සරල ද්‍රව්‍යවලට බෙදිය නොහැකි ය.

3.1.3 පරමාණුක ව්‍යුහය

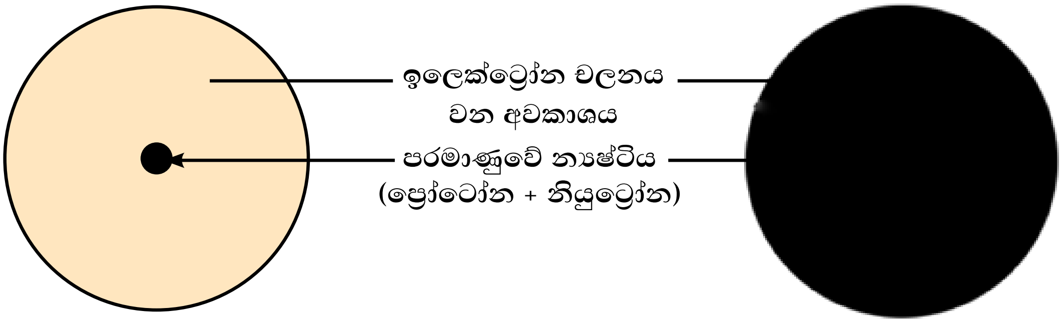


3.6 රූපය
අර්නස්ට් රදර්ෆර්ඩ්

පදාර්ථය සෑදී ඇති තැනුම් ඒකක පරමාණු වන බව අපි දනිමු. වඩාත් විශ්මයජනක කරුණ වන්නේ පරමාණුවල වැඩි කොටසක් හිස් අවකාශය වීමයි. පරමාණුවල සම්පූර්ණ ස්කන්ධය ම එය මධ්‍යයේ ඇති කුඩා කේන්ද්‍රයක ඒකරාශි වී ඇත. මෙම කේන්ද්‍රය ධන ආරෝපිත වන අතර එය පරමාණුවේ **න්‍යෂ්ටිය** ලෙස හැඳින්වේ. පරමාණුව, විශාල හිස් අවකාශයකින් හා මධ්‍යයේ ඇති ධන අරෝපිත ලක්ෂ්‍යයීය න්‍යෂ්ටියකින් සමන්විත බව පළමුවරට අනාවරණය කරන ලද්දේ නවසීලන්ත ජාතික **අර්නස්ට් රදර්ෆර්ඩ්** (1871 - 1937) විසිනි.

පරමාණුව තවදුරටත් බෙදා වෙන් කළ නොහැකි ඉතා කුඩා අංශුවක් බව අතීතයේ දී සලකන ලදී. නමුත් පසුකාලීන පර්යේෂණාත්මක අනාවරණවලට අනුව පරමාණුව නිර්මාණය වී ඇත්තේ උප පරමාණුක අංශු කිහිපයක එකතුවකිනි. මෙම උප පරමාණුක අංශු ඉලෙක්ට්‍රෝන (electrons), ප්‍රෝටෝන (Protons) හා නියුට්‍රෝන (neutrons) ලෙස හැඳින්වේ.

පරමාණුව මධ්‍යයේ ඇති න්‍යෂ්ටිය නියුට්‍රෝන හා ප්‍රෝටෝනවලින් සමන්විත වේ. ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝනවලට වඩා අතිශයින් සැහැල්ලු ඉලෙක්ට්‍රෝන, න්‍යෂ්ටිය වටා චලනය වෙමින් පවතී. පරමාණුවේ මුළු පරිමාවට සාපේක්ෂ ව මධ්‍යයේ ඇති න්‍යෂ්ටියේ පරිමාව අතිශයින් ම කුඩා වේ.



3.7 රූපය - පරමාණුවක නිරූපණයක්

උපපරමාණුක අංශුවල පිහිටීම හා ඒවායේ ගුණ කිහිපයක් 3.6 වගුවේ දැක්වේ.

3.6 වගුව - උප පරමාණු අංශුවල සාපේක්ෂ ස්කන්ධ හා සාපේක්ෂ ආරෝපණය

	ප්‍රෝටෝන	නියුට්‍රෝන	ඉලෙක්ට්‍රෝන
පිහිටීම	න්‍යෂ්ටිය තුළ	න්‍යෂ්ටිය තුළ	න්‍යෂ්ටිය වටා
ස්කන්ධය (ප්‍රෝටෝනයට සාපේක්ෂ ව)	1	1	$\frac{1}{1840}$
ආරෝපණය (ඉලෙක්ට්‍රෝනයට සාපේක්ෂ ව)	+1	0	-1

පරමාණුක ක්‍රමාංකය (z)

මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක න්‍යෂ්ටියේ ඇති ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව එම මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය (Atomic number) ලෙස හැඳින්වේ. එය සාමාන්‍යයෙන් z යන සංකේතයෙන් දක්වේ. පරමාණුක ක්‍රමාංකය එනම් න්‍යෂ්ටියේ ඇති ප්‍රෝටොන සංඛ්‍යාව එම මූලද්‍රව්‍ය සඳහා අනන්‍ය වූ ගුණයකි. පරමාණුව විද්‍යුත් වශයෙන් උදාසීන බැවින් එහි ඇති ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව හා ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව සමාන වේ. මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු කිහිපයක පරමාණුක ක්‍රමාංක 3.7 වගුවේ දැක්වේ.

3.7 වගුව - මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු කිහිපයක පරමාණුක ක්‍රමාංක

මූලද්‍රව්‍ය	ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව	ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව	පරමාණුක ක්‍රමාංකය
කාබන් (C)	6	6	6
නයිට්‍රජන් (N)	7	7	7
ඔක්සිජන් (O)	8	8	8
ෆ්ලුවොරීන් (F)	9	9	9
නියෝන් (Ne)	10	10	10
සෝඩියම් (Na)	11	11	11

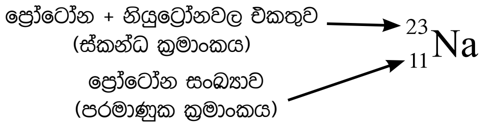
ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය (A)

මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක න්‍යෂ්ටිය තුළ ඇති ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාවල එකතුව එම මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවේ ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය ලෙස හැඳින්වේ. ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය A ලෙස සංකේතවත් කෙරේ.

3.8 වගුව - මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු කිහිපයක ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය

මූලද්‍රව්‍ය	ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව (p)	නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව (n)	ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය (p + n)
N	7	7	14
O	8	8	16
F	9	10	19
Na	11	12	23
Cl	17	18	35

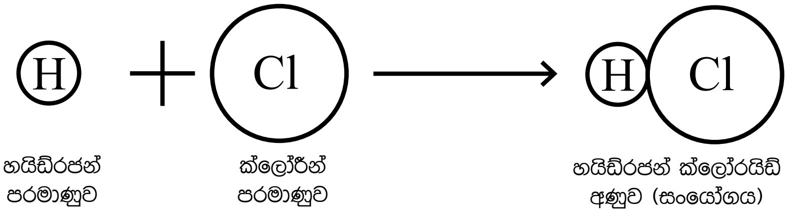
පරමාණුවක පරමාණුක ක්‍රමාංකය හා ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය විශේෂිත ව දක්වන සම්මත ක්‍රමයක් ඇත. පරමාණුවේ සංකේතයට වම් පස පහළින් පරමාණුක ක්‍රමාංකයත්, වම් පස ඉහළින් ස්කන්ධ ක්‍රමාංකයත් දැක්වීම එම සම්මත ක්‍රමය වේ. ඒ අනුව සෝඩියම් (Na) මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුව හා සම්බන්ධ තොරතුරු පහත පරිදි වේ.



3.2 සංයෝග

මූලද්‍රව්‍ය දෙකක් හෝ කිහිපයක් යම් අනුපාතයකින් රසායනික ව සංයෝජනය වීමෙන් සංයෝග සෑදෙයි. එවැනි සංයෝග සමහරක් ස්වභාවයේ පවතින්නේ අණු ලෙසටයි. එම අණු තුළ එකිනෙකට වෙනස් පරමාණු ඇති බැවින් ඒවා **විෂම පරමාණුක අණු** ලෙස හැඳින්වේ.

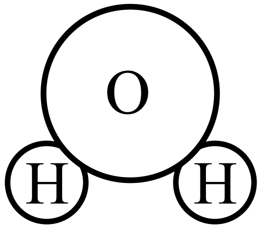
නිදසුන :- හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක් හා ක්ලෝරීන් පරමාණුවක් සංයෝජනය වී හයිඩ්‍රජන් ක්ලෝරයිඩ් (HCl) අණුව සෑදේ.



3.8 රූපය - හයිඩ්‍රජන් ක්ලෝරයිඩ් අණුව සෑදීම නිරූපණය

මේ අනුව මූලද්‍රව්‍ය හා සංයෝග අතර ප්‍රධාන වෙනස්කමක් වනුයේ මූලද්‍රව්‍යයක් එක ම වර්ගයේ පරමාණුවලින් සමන්විත වන අතර සංයෝග එකිනෙකට වෙනස් මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු වර්ග දෙකකින් හෝ කිහිපයකින් සමන්විත වීමයි.

නිදසුන :- ජල අණුවක් සෑදී ඇත්තේ ඔක්සිජන් පරමාණුවක් හා හයිඩ්‍රජන් පරමාණු දෙකක් සම්බන්ධ වීමෙනි. 3.9 රූපය මගින් එය නිරූපණය කෙරේ.

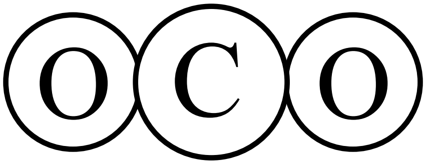


3.9 රූපය - ජල අණුව

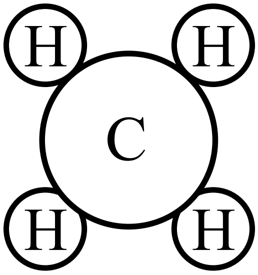
පැවරුම 3.1

සුදුසු ද්‍රව්‍ය යොදාගෙන සම පරමාණුක හා විෂම පරමාණුක අණු කිහිපයක් සඳහා ආකෘති නිර්මාණය කරන්න. එම ආකෘති නිර්මාණය කර පන්තියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න.

කාබන් ඩයොක්සයිඩ් අණුවක් සෑදී ඇත්තේ කාබන් පරමාණුවක් හා ඔක්සිජන් පරමාණු දෙකක් සම්බන්ධ වීමෙනි. 3.10 රූපය මගින් එය නිරූපණය කෙරේ.



3.10 රූපය - කාබන් ඩයොක්සයිඩ් අණුව

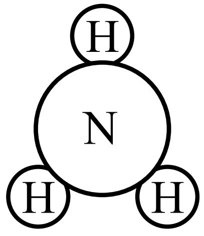


3.11 රූපය - මෙතේන් අණුව

මෙතේන් අණුවක් සෑදී ඇත්තේ කාබන් පරමාණුවක් හා හයිඩ්‍රජන් පරමාණු හතරක් සම්බන්ධ වීමෙනි. 3.11 රූපය මගින් එය නිරූපණය කෙරේ.

ඇමෝනියා අණුවක් සෑදී ඇත්තේ නයිට්‍රජන් පරමාණුවක් හා හයිඩ්‍රජන් පරමාණු තුනක් සම්බන්ධ වීමෙනි. 3.12 රූපය මගින් එය නිරූපණය කෙරේ.

සංයෝග සඳහා ද සුවිශේෂ රසායනික සංකේත ඇත. එම සංකේත සංයෝගවල **රසායනික සූත්‍ර** නමින් හැඳින්වේ. ඒ පිළිබඳ ව ඉහළ ශ්‍රේණිවල දී අධ්‍යයනය කරනු ඇත.



3.12 රූපය - ඇමෝනියා අණුව

3.9 වගුව

සංයෝගය	සංයෝගයේ රසායනික සූත්‍රය (සංයෝගයේ තැනුම් ඒකකය)	අන්තර්ගත මූලද්‍රව්‍ය
ජලය	H_2O	H හා O
ග්ලූකෝස්	$C_6H_{12}O_6$	C, H හා O
මෙතේන්	CH_4	C හා H
කාබන් ඩයොක්සයිඩ්	CO_2	C හා O
සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් (සාමාන්‍ය ලුණු)	NaCl	Na හා Cl
කොපර් සල්ෆේට්	$CuSO_4$	Cu, S හා O
කැල්සියම් කාබනේට්	$CaCO_3$	Ca, C හා O

සංයෝගය සෑදී ඇති කුඩාතම ඒකකයේ අඩංගු මූලද්‍රව්‍යවලට සංයෝගයේ ලක්ෂණ පෙන්විය නො හැකි ය.
එක ම මූලද්‍රව්‍ය කුලකයකින් සෑදුණු, එකිනෙකට වෙනස් සංයෝගවලට වුව ද එකිනෙකට වෙනස් රසායනික ගුණ ඇත.

නිදසුන 1 :- C, H යන මූලද්‍රව්‍ය කුලකයෙන් සෑදී ඇති සංයෝග කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- මෙතේන් (ජීව වායුවේ සංඝටකයකි) - CH_4
- හෙක්සේන් (ද්‍රාවකයකි) - C_6H_{14}
- බෙන්සීන් (ද්‍රාවකයකි) - C_6H_6
- ඇසිටිලීන් (ලෝහ පෑස්සීමට අවශ්‍ය තාපය ලබා දීමට දහනය කරන වායුවකි) - C_2H_2
- එතීන් (පොලිතීන් සෑදීමට භාවිත කරන වායුමය අමුද්‍රව්‍යයකි) - C_2H_4

නිදසුන 2 :- C, H, O යන මූලද්‍රව්‍ය කුලකයෙන් සෑදී ඇති සංයෝග කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

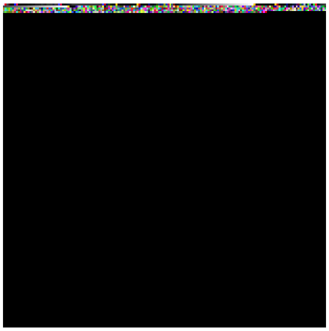
- ග්ලූකෝස් (සරල සීනි වර්ගයකි) - $C_6H_{12}O_6$
- ඇසිටික් අම්ලය (විනාකිරිවල අන්තර්ගත වේ) - CH_3COOH
- එතනෝල් (මද්‍යපානවල අන්තර්ගත වේ) - C_2H_5OH
- ඩයි මෙතිල් ඊතර (නිර්වින්දකයකි) - CH_3OCH_3
- සුක්‍රෝස් (උක් සීනිවල අන්තර්ගත වේ) - $C_{12}H_{22}O_{11}$

3.3 මිශ්‍රණ

මීළඟට අපි සංශුද්ධ නොවන ද්‍රව්‍ය හෙවත් මිශ්‍රණ පිළිබඳ ව අධ්‍යයනය කරමු.

සාගර ජලය පිළිබඳ ව ඔබේ අවධානය යොමු කරන්න. එහි ජලයට අමතර ව විවිධ ලවණ වර්ග හා විවිධ වායු වර්ග දිය වී ඇත. එනම් එහි සංඝටක කිහිපයක් ඇත. මේ නිසා සාගර ජලය මිශ්‍රණයකි. අපට ස්වාභාවික පරිසරය තුළ බොහෝ විට හමුවනුයේ සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය නොව මිශ්‍රණයි. අප අවට ඇති වාතය, පස, ගංගා ජලය, පාෂාණ ආදිය මිශ්‍රණ වේ. අප ආහාරයට ගන්නා යෝගට්, අයිස්ක්‍රීම්, පලතුරු සලාද ආදිය ද මිශ්‍රණයි. තේ, කෝපි හා සිසිල් බීම වැනි පාන වර්ග ද මිශ්‍රණ වේ.

පලතුරු සලාදය


කෝපි පානය

අයිස්ක්‍රීම්

3.13 රූපය - මිශ්‍රණ කිහිපයක්

සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් එකතු වීමෙන් **මිශ්‍රණ** සෑදේ. මිශ්‍රණයේ ඇති සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය මිශ්‍රණයේ සංඝටක ලෙස හැඳින්වේ.

මිශ්‍රණ කිහිපයක ඇති සංඝටක හඳුනා ගනිමු. ඒ සඳහා 3.10 වගුව අධ්‍යයනය කරමු.

3.10 වගුව - මිශ්‍රණ හා ඒවායේ අඩංගු සංඝටක

මිශ්‍රණය	අඩංගු සංඝටක
වාතය	නයිට්‍රජන්, ඔක්සිජන්, ආගන්, කාබන් ඩයොක්සයිඩ්, ජලවාෂ්ප
සාගර ජලය	ජලය, ලවණ, ද්‍රාව්‍ය ඔක්සිජන්, ද්‍රාව්‍ය කාබන් ඩයොක්සයිඩ්
කේක් මිශ්‍රණය	සීනි, පිටි, ජලය, වර්ණක, බටර්, බිත්තර
බොරතෙල්	ඩීසල්, පෙට්‍රල්, භූමිතෙල්, තාර

මිශ්‍රණයක ඇති සුවිශේෂී ලක්ෂණය වනුයේ එහි පවතින සංඝටක භෞතික ක්‍රම මගින් වෙන්කළ හැකිවීමයි. සහල්වලට වැලි මිශ්‍රව ඇති විට නැඹිලිය යොදා ගෙන සහල් ගැරීම මගින් සහල්වලින් වැලි වෙන් කළ හැකි ය. මේ අනුව ගැරීම යනු මිශ්‍රණයක සංඝටක වෙන් කරන භෞතික ක්‍රමයකි. මිශ්‍රණයක සංඝටක වෙන්කරන භෞතික ක්‍රම පිළිබඳ අධ්‍යයනය සඳහා ක්‍රියාකාරකම 3.3හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 3.3

- ඔබට පහත සඳහන් මිශ්‍රණ ලබා දී ඇත. එම මිශ්‍රණවල අඩංගු සංඝටක වෙන් කිරීම සඳහා සුදුසු ක්‍රම ආදර්ශනය කරන්න.

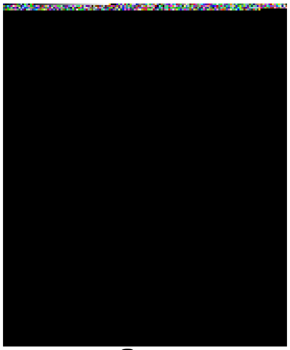
  1. සීනි හා වැලි මිශ්‍රණය
  2. ලුණු හා ජලය මිශ්‍රණය
  3. යකඩ කුඩු හා සල්ෆර් කුඩු මිශ්‍රණය
  4. හාල් සහ වැලි මිශ්‍රණය
  5. දහයියා සහ ගල් කැබලි මිශ්‍රණය

- මිශ්‍රණවල අඩංගු සංඝටක වෙන් කළ හැකි ආකාරය විස්තර කරන්න.

මිශ්‍රණයක සංඝටක වෙන් කරන භෞතික ක්‍රම කිහිපයක් හා එම ක්‍රමය භාවිත කරන අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ. ඒ පිළිබඳ විස්තරාත්මක අධ්‍යයනයක් 11 ශ්‍රේණියේ දී සිදු කරනු ඇත.

ගැරීම	- සහල්වලින් වැලි ඉවත් කිරීම. ඉල්ලම්වලින් මැණික් වෙන් කර ගැනීම.
පෙළීම	- සහල්වලින් දහයියා ඉවත් කිරීම.
ජලයේ පාකිරීම	- බිත්තර වීවලින් බොල් ඇට ඉවත් කිරීම.
හැලීම	- වැලිවල බොරලු ඉවත් කිරීම.
වාෂ්පීභවනය	- මුහුදු ජලයෙන් ලුණු ලබා ගැනීම.
භාගික ආසවනය	- බොරතෙල්වලින් විවිධ ඉන්ධන වෙන් කර ගැනීම.
හුමාල ආසවනය	- කුරුඳු කොළවලින් කුරුඳු තෙල් වෙන්කර ගැනීම.
ස්ඵටිකීකරණය	- උක් යුෂවලින් සීනි වෙන් කර ගැනීම.
චුම්බකත්වයට ලක් කිරීම	- ඛනිජ වැලිවලින් ඇතැම් ඛනිජ වෙන් කර ගැනීම.

3.14 රූපය - මැණික් ගරන ආකාරය



3.15 රූපය - වී පොළන ආකාරය

පැවරුම 3.2

මිශ්‍රණයක සංඝටක වෙන් කිරීමට යොදා ගන්නා භෞතික ක්‍රම හා එම ක්‍රම භාවිත වන අවස්ථා ඇතුළත් සටහනක් පිළියෙල කරන්න.

මේ අනුව මිශ්‍රණ පහත දැක්වෙන ආකාරයට විස්තර කළ හැකි ය.

සංඝටක දෙකක් හෝ වැඩි ගණනකින් සමන්විත වූ ද එම සංඝටක භෞතික ක්‍රම මගින් වෙන් කර ගත හැකි වූ ද පදාර්ථ මිශ්‍රණ ලෙස හැඳින්වේ.

මිශ්‍රණයක ස්වභාවය අනුව ඒවා තව දුරටත් වර්ග කළ හැකි ය.

1. සමජාතීය මිශ්‍රණ
2. විෂමජාතීය මිශ්‍රණ

සමජාතීය මිශ්‍රණ

සමජාතීය මිශ්‍රණ පිළිබඳ ව අධ්‍යයනය සඳහා ක්‍රියාකාරකම 3.4හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 3.4

- ලුණු 2 g ක් පමණ කිරාගෙන ජලය 500 ml ක් අඩංගු බීකරයකට දමා වීදුරු කූරකින් හොඳින් මිශ්‍රකර නිශ්චල ව විනාඩි කිහිපයක් තබන්න.
- හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.

මිශ්‍රණය පුරා ම වර්ණය හා විනිවිද පෙනීම වැනි ලක්ෂණ එක සමාන බව ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. මිශ්‍රණය පුරා ම ඒකාකාර සංයුතියක් ඇති මිශ්‍රණ **සමජාතීය මිශ්‍රණ** ලෙස හඳුන්වයි.

නිදසුන් :- ලුණු ද්‍රාවණය, සීනි ද්‍රාවණය, මුහුදු ජලය

විෂමජාතීය මිශ්‍රණ

මැටි ස්වල්පයක් ජලයේ දියකර එය නිශ්චල ව තබා ටික වේලාවකින් නිරීක්ෂණය කරන්න. හොඳින් නිරීක්ෂණය කළහොත් එහි වර්ණය සහ විනිවිද පෙනීම මිශ්‍රණයේ තැනින් තැනට වෙනස් වන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

මිශ්‍රණය පුරා ම සංයුතිය ඒකාකාර නොවන මිශ්‍රණ **විෂමජාතීය මිශ්‍රණ** ලෙස හැඳින්වේ.

නිදසුන් :- බොර ජලය, බදාම මිශ්‍රණය, අයිස් ක්‍රීම්, පලතුරු සලාදය

පැවරුම 3.3

- පහත සඳහන් එක් එක් ද්‍රව්‍ය ජලය සමග මිශ්‍ර කර මිශ්‍රණ සකස් කරගෙන, එම මිශ්‍රණ නිරීක්ෂණය කරන්න.

  ලුණු, සබන්, කොපර් සල්ෆේට්, හුණුගල්, නිල්කුඩු (රෙදිවලට දමන), මිරිස් කුඩු
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.
- ඔබ විසින් පිළියෙල කරන ලද මිශ්‍රණ සමජාතීය මිශ්‍රණ හා විෂමජාතීය මිශ්‍රණ ලෙස වර්ග කරන්න.

සාරාංශය

- පදාර්ථය සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය හා සංශුද්ධ නොවන ද්‍රව්‍ය (මිශ්‍රණ) ලෙස වර්ග කළ හැකි ය.
- සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය මූලද්‍රව්‍ය හා සංයෝග ලෙස තව දුරටත් වර්ග කළ හැකි ය.
- භෞතික හෝ රසායනික ක්‍රම මගින් වෙනස් ගුණ ඇති ද්‍රව්‍යවලට තව දුරටත් බෙදිය නො හැකි නිශ්චිත ගුණ දරන සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය **මූලද්‍රව්‍ය** ලෙස හැඳින්වේ.
- මූලද්‍රව්‍ය දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් නිශ්චිත අනුපාතයකට රසායනිකව සංයෝජනය වී සැකසුණු නිශ්චිත ගුණ දරන සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය **සංයෝග** ලෙස හැඳින්වේ.
- මූලද්‍රව්‍යවල තැනුම් ඒකක පරමාණු හා අණු වේ.
- එක ම වර්ගයේ පරමාණු දෙකක් හෝ කිහිපයක් සම්බන්ධ වීමෙන් **සමපරමාණුක** අණු ද, එකිනෙකාට වෙනස් පරමාණු දෙකක් හෝ කිහිපයක් සම්බන්ධ වීමෙන් **විෂමපරමාණුක** අණු ද සෑදේ.
- පරමාණුව උප පරමාණුක අංශුවලින් සමන්විත වේ.
- ඉලෙක්ට්‍රෝන, ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝන පරමාණුවක ඇති උපපරමාණුක අංශු වේ.
- පරමාණුව විශාල හිස් අවකාශයක් හා ඒ මධ්‍යයේ ඇති ධන ආරෝපිත න්‍යෂ්ටියකින් සමන්විත ය.
- ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝන න්‍යෂ්ටිය තුළ අඩංගු ය. ඉලෙක්ට්‍රෝන න්‍යෂ්ටිය වටා චලනය වෙමින් පවතී.
- මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක න්‍යෂ්ටියේ ඇති ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව එම මූලද්‍රව්‍යයේ **පරමාණුක ක්‍රමාංකය** ලෙස හඳුන්වයි. එය එම මූලද්‍රව්‍යයට අනන්‍ය වූ ගුණාංගයකි.
- පරමාණුවක න්‍යෂ්ටියේ ඇති ප්‍රෝටෝන ගණන හා නියුට්‍රෝන ගණනෙහි එකතුව **ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය** ලෙස හඳුන්වයි.
- සංශුද්ධ සංඝටක දෙකක් හෝ වැඩි ගණනකින් සමන්විත වූ ද එම සංඝටක භෞතික ක්‍රම මගින් වෙන් කර ගත හැකි වූ ද පදාර්ථ **මිශ්‍රණ** ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.
- මිශ්‍රණ, සමජාතීය මිශ්‍රණ හා විෂමජාතීය මිශ්‍රණ ලෙස වර්ග කළ හැකි ය.

අභ්‍යාස

1) දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන පිළිතුර තෝරන්න.

1. $^{35}_{17}Cl$ පරමාණුව සතු ප්‍රෝටෝන, නියුට්‍රෝන හා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන පිළිවෙළින්,

   1. 17, 18, 18 වේ 2. 17, 18, 17 වේ 3. 17, 17, 18 වේ 4. 17, 17, 17 වේ

2. පරමාණුව පිළිබඳව පහත දී ඇති ප්‍රකාශ අතුරෙන් **අසත්‍ය** ප්‍රකාශය තෝරන්න.
   1. පදාර්ථය සෑදී ඇති තැනුම් ඒකක පරමාණු වේ.
   2. පරමාණුවක විශාල කොටසක් හිස් අවකාශ වේ.
   3. පරමාණුව මධ්‍යයේ ධන ආරෝපිත න්‍යෂ්ටියක් ඇත.
   4. පරමාණු තව දුරටත් බෙදා වෙන් කළ නො හැකි ය.

අභ්‍යාස

3. යම් කිසි පරමාණුවක් සඳහා අනන්‍ය වූ ගුණයක් වන්නේ,
   1. පරමාණුක ක්‍රමාංකය යි.
   2. න්‍යෂ්ටියේ අඩංගු නියුට්‍රෝන ගණන යි.
   3. ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය යි.
   4. නියුට්‍රෝන හා ප්‍රෝටෝන ගණනේ එකතුව යි.

4. එක ම කුලකයකට අයත් පදාර්ථ අඩංගු පිළිතුර කුමක් ද?
   1. සෝඩියම්, කාබන්, ඔක්සිජන්
   2. ඔක්සිජන්, ජලය, වාතය
   3. ජලය, කාබන්, සෝඩියම්
   4. වාතය, කාබන්, ඔක්සිජන්

5. නයිට්‍රජන් මූලද්‍රව්‍ය සම්බන්ධයෙන් දී ඇති පහත ප්‍රකාශවලින් **අසත්‍ය** ප්‍රකාශය තෝරන්න.
   1. නයිට්‍රජන් සංශුද්ධ ද්‍රව්‍යයකි.
   2. නයිට්‍රජන්වල තැනුම් ඒකකය නයිට්‍රජන් අණුය.
   3. නයිට්‍රජන් පරමාණු රාශියක් එකතුවීමෙන් නයිට්‍රජන් අණුව සෑදී ඇත.
   4. නයිට්‍රජන් වාතයේ අඩංගු සංඝටකයකි.

6. පහත දී ඇති ද්‍රව්‍ය අතරින් සංශුද්ධ ද්‍රව්‍යයක් වන්නේ කුමක් ද?
   1. වාතය
   2. ලුණු ද්‍රාවණය
   3. විනාකිරි
   4. කොපර් සල්ෆේට්

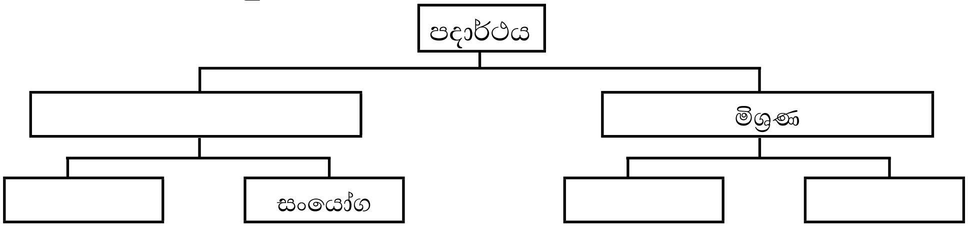
2) දී ඇති මූලද්‍රව්‍යවල අඩංගු ප්‍රොටෝන සංඛ්‍යාවත් නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාවත් සලකමින් පහත වගුව පුරවන්න.

මූලද්‍රව්‍යය	ප්‍රොටෝන සංඛ්‍යාව	නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව	පරමාණුක ක්‍රමාංකය	ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය
සෝඩියම්	11			23
කැල්සියම්		20	20	
අයන්			26	56
සල්ෆර්		16	16	
බ්‍රෝමීන්	35			80

3) පහත දක්වා ඇති මිශ්‍රණ, සමජාතීය මිශ්‍රණයක් ද, විෂමජාතීය මිශ්‍රණයක් ද යන්න දක්වන්න.
   1. තේ වතුර
   2. මුහුදු වැලි
   3. දහයියා මිශ්‍ර සහල්
   4. විනාකිරි
   5. කොපර් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය

අභ්‍යාස

4) පදාර්ථයේ වර්ගීකරණය පිළිබඳ ව පහත දක්වා ඇති සටහන අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කරගෙන හිස්තැන් පුරවන්න.



5) කෙටි පිළිතුරු සපයන්න.

1. සංශුද්ධ මූලද්‍රව්‍ය තුනක් සහ සංශුද්ධ සංයෝග තුනක් නම් කරන්න.
2. ඔබ දන්නා සංයෝග තුනක රසායනික සූත්‍ර ලියා එහි අඩංගු මූලද්‍රව්‍ය නම් කරන්න.
3. තනි ඉංග්‍රීසි අකුරකින් සංකේත කරන මූලද්‍රව්‍ය පහක රසායනික සංකේතයත්, එහි නමත් ලියා දක්වන්න.
4. ඉංග්‍රීසි අකුරු දෙකකින් සංකේත කරන මූලද්‍රව්‍ය පහක රසායනික සංකේත හා ඒවායේ නම් ලියා දක්වන්න.

පාරිභාෂික වචන

පරමාණුව	-	Atom
අණුව	-	Molecule
පදාර්ථය	-	Matter
මූලද්‍රව්‍ය	-	Elements
න්‍යෂ්ටිය	-	Nuecleus
ප්‍රෝටෝන	-	Protons
ඉලෙක්ට්‍රෝන	-	Electrons
නියුට්‍රෝන	-	Neutrons
සමජාතීය මිශ්‍රණ	-	Homogeneous mixture
විෂමජාතීය මිශ්‍රණ	-	Heterogeneous mixture
සංයෝග	-	Compounds
පරමාණුක ක්‍රමාංකය	-	Atomic number
ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය	-	Mass number
සමපරමාණුක අණු	-	Homo-atomic molecules
විෂමපරමාණුක අණු	-	Hetero-atomic molecules

4 [redacted]

4.1 බලය

වස්තුවක් එසවීම, දොරක් ඇරීම හෝ වැසීම, බෝලයකට පහරදීම, මේසයක් තල්ලු කිරීම වැනි අවස්ථා පිළිබඳ සලකා බලන්න (4.1 රූපය).

[redacted]

4.1 රූපය

එවැනි අවස්ථාවල දී අප කරන්නේ එම අදාළ වස්තු ඇදීමකට හෝ තල්ලු කිරීමකට භාජනය කිරීමකි. එසේ තල්ලු කිරීමක් හෝ ඇදීමක් බලයක් ලෙස හැඳින්වේ. සරලව ම පැවසුවහොත් **බලයක් යනු ඇදීමක් හෝ තල්ලු කිරීමකි.**

මේසයක් මත ඇති පොතක් තල්ලු කිරීමෙන් එම පොත ඉතා පහසුවෙන් චලනය කළ හැකි ය. බෝලයකට පා පහරක් එල්ල කිරීමෙන් එම බෝලය වේගයෙන් ගමන් කිරීමට සැලැස්විය හැකි ය. නමුත් ඔබට බිත්තියක් තල්ලු කර බිත්තිය චලනය කළ නොහැකි ය. තනි පුද්ගලයකුට බස් රථයක් හෝ ලොරියක් වැනි බර වාහනයක් තල්ලු කිරීම මගින් චලනය කළ නොහැකි ය. මේ අනුව, සමහර අවස්ථාවල දී බලයක් යෙදීම මගින් නිසල වස්තුවක් චලනය කළ හැකි වුවත්, බල යොදන සමහර අවස්ථාවල දී කිසිම චලිතයක් සිදු නොවන බව ඔබට පෙනෙනු ඇත.

ඔබ සිටින දිශාවට වේගයෙන් එන බෝලයක් අල්ලා ගැනීමේ දී ඔබ කරන්නේ බලයක් යෙදීම මගින් බෝලය නිශ්චල කිරීම ය. එවැනි බෝලයකට පිත්තකින් පහර දුන්නහොත් එවිට ඔබ කරන්නේ බලයක් යෙදීම මගින් බෝලය චලනය වන දිශාව සහ එය ගමන් කරන වේගය වෙනස් කිරීමකි.

රබර් බෝලයක් බිම තබා පෑගීම මගින් එහි එබීමක් සිදු කළ හැකි ය. එම අවස්ථාවේ සිදුවන්නේ බලයක් යෙදීම මගින් වස්තුවක හැඩය වෙනස් කිරීමකි.

මේ අනුව බලයක් යෙදීම මගින්,

- නිශ්චල වස්තුවක් චලනය කළ හැකි ය.
- චලනය වන වස්තුවක් නිශ්චල කළ හැකි ය.
- චලනය වන වස්තුවක වේගය වෙනස් කළ හැකි ය.
- චලනය වන වස්තුවක දිශාව වෙනස් කළ හැකි ය.
- වස්තුවක හැඩය වෙනස් කළ හැකි ය.

4.2 බලයේ විශාලත්වය

බෝලයකට යන්තමින් තට්ටු කිරීමෙන් එය සෙමින් චලනය කළ හැකි වන අතර, එයට වේගයෙන් පහරදීමෙන් බෝලය වේගයෙන් ගමන් කිරීමට සැලැස්විය හැකි ය. යන්තමින් තට්ටු කිරීමේ දී සිදුවන්නේ කුඩා බලයක් යෙදීමකි. වේගයෙන් පහර දීමේ දී විශාල බලයක් යෙදෙයි. මෙයින් පෙනෙන්නේ බලයට විශාලත්වයක් ඇති බව ය.

බලයක විශාලත්වය මැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි උපකරණ ගණනාවක් ඇත. දුනු තරාදිය ඒ සඳහා භාවිත කළ හැකි ඉතා සරල උපකරණයකි. දුනු තරාදියක ඇත්තේ අප යොදන බලය අනුව දිග වෙනස් වන දුන්නකි. දුන්නේ දිග අනුව යොදා ඇති බලය කියවා ගැනීම සඳහා එය ක්‍රමාංකනය කර ඇත.

බලයක විශාලත්වය මැනීම සඳහා භාවිත වන ඒකක කිහිපයක් ඇත. අන්තර්ජාතික ඒකක (SI) ක්‍රමයේ දී බලයක විශාලත්වය මනින්නේ නිව්ටන් (N) නමැති ඒකකයෙනි. පාසල් විද්‍යාගාරවල නිව්ටන්වලින් ක්‍රමාංකනය කර ඇති දුනු තරාදි තිබේ. නමුත් වෙළඳාම සඳහා භාවිත වන දුනු තරාදි සාමාන්‍යයෙන් ක්‍රමාංකනය කර ඇත්තේ ග්‍රෑම්වලින් (g) හෝ කිලෝග්‍රෑම්වලින් (kg) ය.

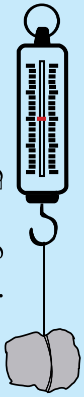
බලය මැනීම සඳහා දුනු තරාදියක් භාවිත කරන ආකාරය අවබෝධ කර ගැනීමට ක්‍රියාකාරකම 4.1හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 4.1

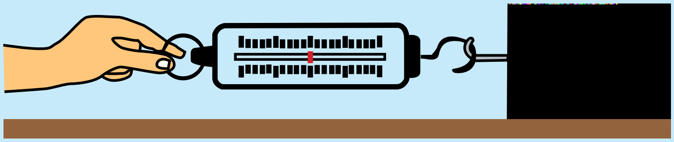
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : නිව්ටන් දුනු තරාදියක්, ගල් කැටයක්, ලී කුට්ටියක්, සර්පිල දුන්නක්, නූල්, කම්බි කොක්කක්, G කලම්පයක්

ක්‍රමය :

- ගල් කැටය නූලකින් ගැට ගසන්න.
- 4.2 රූපයේ දක්වෙන පරිදි ගැට ගැසූ ගල් කැටය දුනු තරාදියෙන් එල්ලා දුනු තරාදියේ පාඨාංකය කියවා ගන්න.
- දුනු තරාදි පාඨාංකයෙන් ලැබෙන්නේ ගල් කැටය මත පෘථිවිය මගින් යෙදෙන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයේ විශාලත්වයයි. එය ගල් කැටයේ බර ලෙස හැඳින්වේ.
- ලී කුට්ටියට කම්බි කොක්ක සවි කරන්න.

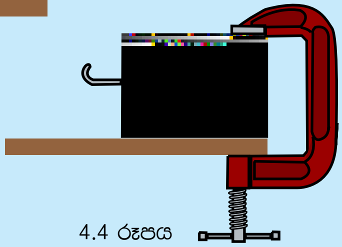


4.2 රූපය



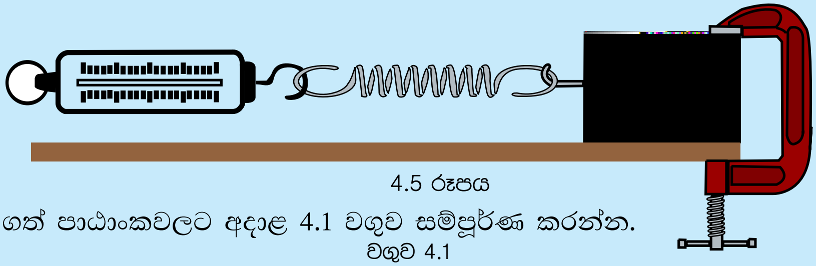
4.3 රූපය

- 4.3 රූපයේ පරිදි කොක්කට ඈඳූ දුනු තරාදිය තිරස්ව තබා ගනිමින් ලී කුට්ටිය යන්තමින් ඇදෙන අවස්ථාවේ දී දුනු තරාදියේ පාඨාංකය කියවන්න. එම අගය ඒ අවස්ථාවේ දී අත මගින් ලී කුට්ටිය මත යෙදෙන බලයේ විශාලත්වයයි.



4.4 රූපය

- කොක්ක සහිත ලී කුට්ටිය G කලම්පය මඟින් මේස ලෑල්ලට දැඩිව සවි කරන්න (4.4 රූපය).
- දැන් 4.5 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සර්පිල දුන්න සවි කර ගන්න.
- ඉන්පසු 4.5 රූපයේ ආකාරයට සර්පිල දුන්නේ අනෙක් කෙළවරට නිව්ටන් දුනු තරාදිය සම්බන්ධ කර, දුනු තරාදිය තිරස්ව තබා ගනිමින් දුන්නේ දිග 10 cm කින් වැඩි වන සේ ඇදීමේ දී දුනු තරාදියේ පාඨාංකය ලබා ගන්න.



4.5 රූපය

- ලබා ගත් පාඨාංකවලට අදාළ 4.1 වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

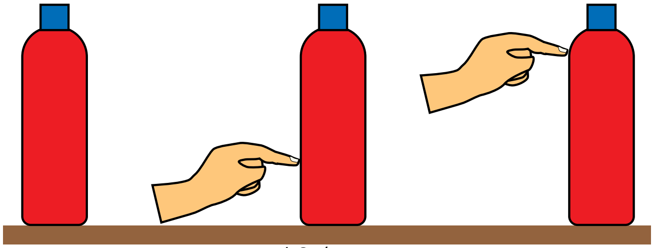
වගුව 4.1

අවස්ථාව	රාශිය	බලයේ විශාලත්වය (N)
1	ගල් කැටයේ බර	
2	ලී කුට්ටිය ඇදීමට අවශ්‍ය බලය	
3	සර්පිල දුන්න මත යෙදූ බලය	

බලයට විශාලත්වයක් ඇති බව ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව තහවුරු වේ.

4.3 බලයේ දිශාව හා උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය

බෝලයකට පහර දීමේ දී, එම පහර දුන් දිශාව අනුව බෝලය ගමන් කරන දිශාව වෙනස් වෙයි. මේස ලාච්චුවක් විවෘත කිරීමේ දී ලාච්චුව අප දෙසට ඇදිය යුතු ය. එය වැසීමේ දී ලාච්චුව තල්ලු කළ යුතු ය. එනම්, ලාච්චුව වසන අවස්ථාවේ දී බලය යෙදිය යුත්තේ එය විවෘත කිරීමේ දී බලය යොදන දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ය. මේ අනුව බලයක් යෙදීමේ දී එහි විශාලත්වය පමණක් නොව බලය යොදන දිශාව ද වැදගත් වන බව පැහැදිලි වේ.



4.6 රූපය

මීට අමතරව, වස්තුවක් මත බලයක් යොදන ස්ථානය අනුව ද බලය නිසා ඇතිවන ප්‍රතිඵලය වෙනස් වෙයි. නිදසුනක් ලෙස, මේසයක් මත තබා ඇති බෝතලයක් සලකන්න (4.6 රූපය). මෙම බෝතලයේ පතුලට ඉතා ආසන්න ලක්ෂ්‍යයක් මත ඇඟිල්ල තබා තිරස්ව යෙදූ බලයක් මගින් සෙමින් තල්ලු කළ හොත් බෝතලය මේසය දිගේ තල්ලු වෙයි. නමුත් එම බෝතලයේ ඉහළ ලක්ෂ්‍යයක් මත ඇඟිල්ල තබා පෙර ආකාරයටම තල්ලු කළ හොත් බෝතලය පෙරළීමට ඉඩ තිබේ. මෙලෙස **යම් වස්තුවක චලනය කිරීම සඳහා ඒ මත බලයක් යොදන ලක්ෂ්‍යය, එම බලයේ උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය නමින් හැඳින්වෙයි.**

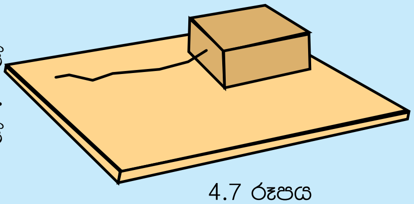
ක්‍රියාකාරකම 4.2 හා ක්‍රියාකාරකම 4.3 මගින් බලය යොදන දිශාව පිළිබඳව තවදුරටත් අධ්‍යයනය කිරීමට හැකි වනු ඇත.

ක්‍රියාකාරකම 4.2

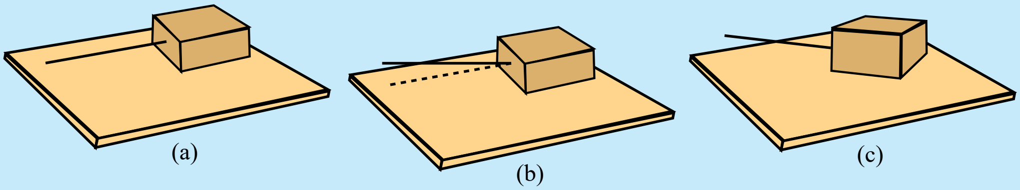
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : ලී කුට්ටියක්, ටින්ටස් ඇණ කිහිපයක්, නූල්

ක්‍රමය :

- ලී කුට්ටියේ එක් මුහුණතක මධ්‍ය ලක්ෂයේ ඇණයක් ගසා නූල් කැබැල්ලක් ගැට ගසන්න. (4.7 රූපය) නූල ලී කුට්ටියට හේත්තු වන සේ ඇණය ගසා ගත යුතු ය.



4.7 රූපය



4.7 රූපය - මේසය මත තැබූ ලී කුට්ටිය ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන ආකාරය

- 4.7 (a) රූපයේ පරිදි ලී කුට්ටිය මේසය මත තබා නූල තිරස්ව තබා ගනිමින් නූලෙන් අදින්න. ලී කුට්ටිය චලනය වන දිශාව නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඉන්පසු (b) රූපයේ පරිදි නූල තිරස්ව තබා ගනිමින් නූල පැත්තකට (මුහුණතට ලම්බක නොවන සේ) හරවා නූලෙන් අදින්න. ලී කුට්ටිය චලනය වන දිශාව නිරීක්ෂණය කරන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකම 4.7 හි (a) රූපය මගින් දැක්වෙන අවස්ථාවේ දී නූල ඇදී ඇති පැත්තට ලී කුට්ටිය ගමන් කරන අයුරු ඔබට දැක ගත හැකි ය.

ඉන්පසු 4.7 (b) රූපය මගින් දැක්වෙන පරිදි නූල පැත්තකට හරවා නූලෙන් ඇද්ද විට (c) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ලී කුට්ටිය නූල ඇද ඇති දෙසට හැරී චලනය වන අයුරු දැක ගත හැකිය.

මේ අනුව පහත නිගමනවලට එළඹිය හැකි ය

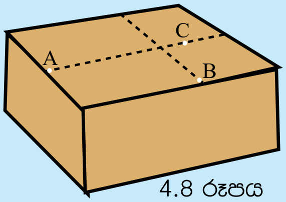
- වස්තුව මත යෙදූ බලයේ දිශාව නූල ඇදී ඇති දිශාව ඔස්සේ නූල දිගේ පිහිටන බව
- වස්තුව මත බලය ක්‍රියා කරන දිශාව ඔස්සේ වස්තුව චලනය වන බව

ක්‍රියාකාරකම 4.3

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : ලී කුට්ටියක්, වෘත්තාකාර ලී තැටියක්, ටින්ටස් ඇණ කිහිපයක්, නූල්

ක්‍රමය :

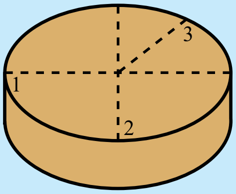
- ලී කුට්ටියේ ඉහළ පෘෂ්ඨය මත 4.8 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි A, B හා C යන ස්ථානවලට ටින්ටස් ඇණයක් බැගින් සවිකර ගන්න.
- 4.9 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි වෘත්තාකාර ලී තැටියේ කේන්ද්‍රයේ දී ඇණයක් ගසාගන්න.



4.8 රූපය

- දැන් ලී කුට්ටියේ A ඇණයට නූලක් ගැට ගසා නූල තිරස්ව තබා ගනිමින් නූලෙන් අදින්න. කුට්ටියේ චලිත දිශාව නිරීක්ෂණය කරන්න.

- මෙලෙස ම B හා C ස්ථානවල නූල් ගැටගසා අදින්න. ලී කුට්ටිය චලිත වන දිශාව නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඉන්පසු වෘත්තාකාර තැටියේ කේන්ද්‍රයේ වූ ඇණයට නූලක් ගැට ගසා 1, 2 හා 3 වශයෙන් තැටියේ සලකුණු කර ඇති දිශාවලට නූල හරවා නූල තිරස්ව තබා නූලෙන් අදින්න. තැටිය චලනය වන අයුරු නිරීක්ෂණය කරන්න.



4.9 රූපය

ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ දී වස්තුව කුමන හැඩයකින් යුක්ත වුව ද, නූල කුමන දිශාවකට හැරවූව ද, නූල ඇදී ඇති දිශාවට වස්තුව චලනය වන අතර, නූල සෑමවිට ම ගැට ගැසූ ලක්ෂ්‍යය හරහා පිහිටන සේ පවතී.

මෙහි දී නූල ගැට ගැසූ ස්ථානය, ලී කුට්ටිය මත නූල මගින් ඇති කළ බලය ක්‍රියාකරන ලක්ෂ්‍යය යි. එම ලක්ෂ්‍යය බලයේ **උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය** යි.

විශාලත්වයක් මෙන් ම දිශාවක් ද ඇති භෞතික රාශි **දෛශික රාශි** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. ඉහත ක්‍රියාකාරකම්වලට අනුව බලයට **විශාලත්වයක්** සහ **දිශාවක්** ඇති බව තහවුරු වේ. එනිසා බලය **දෛශික රාශියකි.**

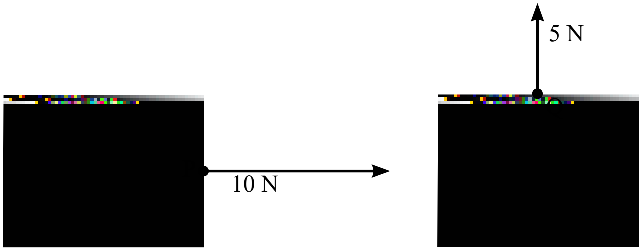
4.4 බලයක රූපික නිරූපණය

බලයක විශාලත්වය, දිශාව හා උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් මගින් රූපිකව නිරූපණය කළ හැකි ය.
මෙහි දී,

- බලයේ **විශාලත්වය** සරල රේඛා ඛණ්ඩයේ **දිගෙන්** ද,
- බලයේ **දිශාව** සරල රේඛාව මත ඇඳි **ඊ හිසෙන්** ද,
- **උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය** සරල රේඛාව මත සලකුණු කළ **තිතකින්** ද නිරූපණය කෙරේ.

නිදසුනක් ලෙස X නම් ලී කුට්ටිය මත තිරස් දිශාවට යොදන ලද 10 N බලයක් හා Y නම් ලී කුට්ටිය මත සිරස්ව ඉහළට යොදන ලද 5 N බලයක් සලකමු.

4.10 රූපයේ X වස්තුව මත ක්‍රියාකරන 10 N බලයේ විශාලත්වය තිරස් සරල රේඛාවෙන් ද, බලය ක්‍රියාකරන දිශාව ඊ හිසෙන් ද, බලයේ උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය P ලක්ෂ්‍යයෙන් ද නිරූපණය කර ඇත.



4.10 රූපය

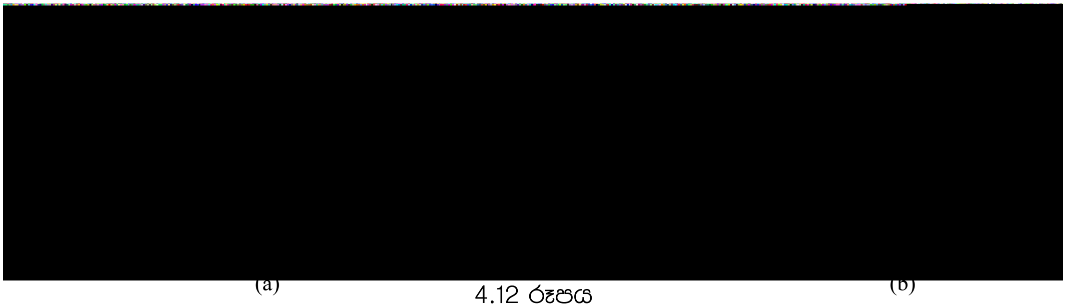
Y වස්තුව මත ක්‍රියාකරන 5 N සිරස් බලයේ විශාලත්වය සිරස් සරල රේඛාවෙන් ද, බලයේ දිශාව ඊ හිසෙන් ද, බලයේ උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය Q ලක්ෂ්‍යයෙන් ද නිරූපණය කර ඇත.

තව ද X මත ක්‍රියාකරන බලය Y මත ක්‍රියාකරන බලය මෙන් දෙගුණයක් නිසා 5 N බලය නිරූපණයට යොදා ගත් සරල රේඛාවේ දිග මෙන් දෙගුණයක දිගක් සහිත සරල රේඛාවක් 10 N බලය නිරූපණය කිරීමට යොදා ඇත.

එදිනෙදා ජීවිතයේ දී අපි නිරන්තරයෙන් ම නොයෙක් වස්තු මත බල යෙදීම කරන්නෙමු. පෑනකින් ලිවීමේ දී අපට පෑන කඩදාසිය මත චලනය කිරීම සඳහා බල යෙදීමට සිදු වෙයි. ඇවිදීමේ දී අපගේ පාදවලින් පොළොව මත බල යෙදෙයි. ක්‍රිකට් ක්‍රීඩා කරන විට පන්දුවට පිත්තකින් පහර දීමේ දී පන්දුව මත පිත්තෙන් බලයක් යෙදෙයි. පිත්ත චලනය කිරීම සඳහා ක්‍රීඩකයා පිත්ත මත බලයක් යෙදිය යුතු ය.

4.11 රූපය

මෙවැනි කාර්ය සඳහා අපට යම් වෙහෙසක් දැරීමට ද සිදු වේ. එම වෙහෙස අවම කරගැනීම සඳහා අප බොහෝ අවස්ථාවල බල යෙදීම සිදුකරන්නේ අපට වඩාත් ම පහසු ආකාරයෙනි. 4.11 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ බර පැටවූ කරත්තයක් ඇදගෙන යන ආකාරයයි. කරත්තය තිරස් දිශාවකට ඇදගෙන යා යුතු නිසා එම පුද්ගලයා එම තිරස් දිශාවට බලය යොදයි. නමුත් එම බලය තිරස් දිශාවට පවත්වා ගැනීම සඳහා ඔහුට අපහසුවෙන්, පහත් වී ගමන් කිරීමට සිදු වී ඇත. මෙම අපහසුතාව අඩු කර ගැනීම සඳහා අප බොහෝ විට කරන්නේ 4.11 (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට කරත්තය ඇදගෙන යාම යි. බලය යෙදෙන්නේ තිරස් දිශාවට ම නොවූව ද, මෙම ආකාරයෙන් ඇදීමේ දී ද කරත්තය අපට අවශ්‍ය දිශාවට ගමන් කරයි. මෙහි දී අප කරන්නේ අපට පහසු වන පරිදි බලය යොදන දිශාව වෙනස් කර ගැනීම යි.



4.12 රූපය

4.12 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ පුද්ගලයකු විසින් බර පටවන ලද කරත්තයක් තල්ලු කර ගෙන යන ආකාරයකි. එහි දී ද එම පුද්ගලයාට තරමක් පහත් වී, අපහසුවෙන් කරත්තය තල්ලු කරගෙන යාමට සිදු වී ඇත. ඒ වෙනුවට, 4.12 (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට කරත්තයට ලී හෝ යකඩ මිටක් සවිකර, එම මිට මත බලය යොදන ලක්ෂ්‍යය (උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය) වෙනස් කර ගත හැකි ය.

සාමාන්‍ය ජීවිතයේ දී අප බොහෝ විට මෙසේ බල යොදන ආකාරය අපට පහසු වන සේ තෝරා ගන්නේ බල පිළිබඳ විද්‍යාත්මක දැනුමකින් ම නොව අපගේ ප්‍රායෝගික අත්දැකීම් අනුව ය. නමුත් බල පිළිබඳව නිවැරදි දැනුමක් තිබේ නම් අපගේ කාර්ය තවදුරටත් පහසු කරගත හැකි ය.

සාරාංශය

- ඇදීමක් හෝ තල්ලු කිරීමක් බලය ලෙස සරලව දැක්විය හැකි ය.
- බලයක් යෙදීම මඟින්
    - නිශ්චල වස්තුවක් චලනය කළ හැකි ය.
    - චලනය වන වස්තුවක් නිශ්චල කළ හැකි ය.
    - චලනය වන වස්තුවක වේගය වෙනස් කළ හැකි ය.
    - චලනය වන වස්තුවක චලිත දිශාව වෙනස් කළ හැකි ය.
    - වස්තුවක හැඩය වෙනස් කළ හැකි ය.
- බලය මැනීමේ සම්මත ඒකකය නිව්ටන් (N) වේ.
- නිව්ටන් දුනු තරාදිය භාවිතයෙන් බලයේ විශාලත්වය මැනිය හැකි ය.
- බලයට විශාලත්වයක් හා දිශාවක් ඇති බැවින් දෛශික රාශියක් ලෙස හැඳින්වේ.
- වස්තුවක් මත බලය ක්‍රියා කරන ලක්‍ෂය බලයේ උපයෝගී ලක්‍ෂ්‍යය ලෙස හැඳින්වේ.
- බලයේ දිශාව හා උපයෝගී ලක්‍ෂ්‍යය උචිත පරිදි වෙනස් කිරීමෙන් එදිනෙදා ජීවිතයේ දී සිදු කරන කාර්යය පහසු කරගත හැකි ය.

අභ්‍යාස

01) දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන හෝ පිළිතුර තෝරන්න.

1. වස්තුවක බර යනු බලයකි. බර මැනීමේ ඒකකය කුමක් ද?
   1. kg 2. kg s 3. N 4. N s

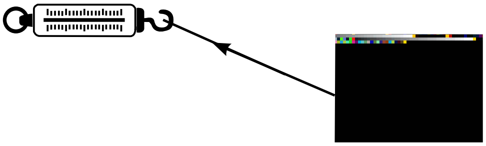
2. බලය දෛශික රාශියක් ලෙස හඳුන්වන්නේ බලයට,
   1. විශාලත්වයක් ඇති නිසා ය. 2. උපයෝගී ලක්ෂ්‍යයක් ඇති නිසා ය.
   3. දිශාවක් ඇති නිසා ය. 4. විශාලත්වයක් සහ දිශාවක් ඇති නිසා ය.

3. බලයක් සරල රේඛාවක් මගින් රූපිකව දැක්විය හැකි ය. ඒ පිළිබඳව පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.
   A.මෙහි දී සරල රේඛාවේ දිගෙන් බලයේ විශාලත්වය නිරූපණය වේ.
   B.සරල රේඛාව මත ඇඳි ඊ හිසෙන් බලයේ දිශාව දැක්වේ.
   C.සරල රේඛාවේ හරි මැද පිහිටි ලක්ෂ්‍යයෙන් බලයේ උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය දැක්වේ.

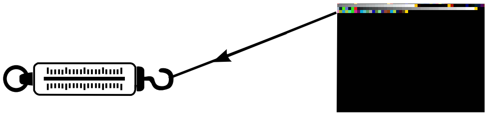
   ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,
   1. A හා B පමණි. 2. A හා C පමණි.
   3. B හා C පමණි. 4. A, B හා C සියල්ල ම ය.

අභ්‍යාස

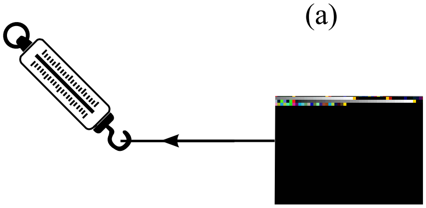
4. වස්තුවක් මත යොදන ලද බලයක විශාලත්වය මැනීම සඳහා නිව්ටන් දුනු තරාදියක් භාවිත කරන අයුරු පහත රූපවල දැක්වේ.



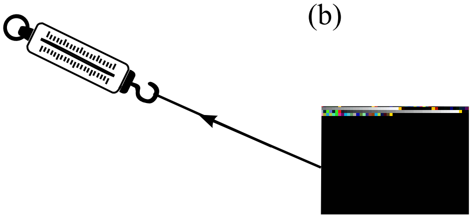
(a)



(b)



(c)



(d)

මේවායින් දුනු තරාදිය නිවැරදිව භාවිත වන අවස්ථාව දක්වන්නේ,

1. a මගිනි. 2. b මගිනි. 3. c මගිනි. 4. d මගිනි.

5. බලය පිළිබඳ පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.
වස්තුවක් මත යොදන බලයක් නිසා,

A. නිසල වස්තුවක් චලනය විය හැකි ය.

B. චලනය වන වස්තුවක් නිසල විය හැකි ය.

C. වස්තුවක චලිත දිශාව වෙනස් විය හැකි ය.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

1. A හා B පමණි 2. A හා C පමණි
3. B හා C පමණි 4. A, B හා C සියල්ල ම ය.

පාරිභාෂික වචන

බලය	-	Force
දෛශිකය	-	Vector
බලයේ උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය	-	Point of application of force
බලයේ විශාලත්වය	-	Magnitude of force
බලයේ දිශාව	-	Direction of force
රූපික නිරූපණය	-	Graphical representation
දුනු තරාදිය	-	Spring balance
නිව්ටනය	-	Newton

5 [redacted]

5.1 පීඩනය හැඳින්වීම

ඔබගේ පොත් බෑගයේ කර පටිය ඉතා සිහින් වන විට කරට දැඩි අපහසුතාවක් දැනෙන බවත්, කර පටිය පළල් වන විට අපහසුතාව අඩු වන බවත්, ඔබ අත්දැක ඇතුවාට සැකයක් නැත.

[redacted]

(a) සිහින් කර පටියක් සහිත පොත් බෑගය අපහසුවෙන් දරා සිටින ළමයෙක්

(b) පළල් කර පටියක් සහිත පොත් බෑගය පහසුවෙන් දරා සිටින ළමයෙක්

5.1 රූපය

බරින් සමාන පොත් බෑග් දෙකෙන්, එකක ඇත්තේ සිහින් කර පටියකි. අනෙකෙහි කර පටිය පළල් ය. කර පටිය සිහින් වුව ද, පළල් වුව ද, පොත් බෑගයේ බර නිසා ඇති වන බලය සමාන ය. නමුත් පටිය සිහින් වන විට කරෙහි ස්පර්ශ වන වර්ගඵලය අඩු වන අතර, පටිය පළල් වන විට ස්පර්ශ වර්ගඵලය වැඩි ය.

බලය එක ම වුව ද, පටියේ වර්ගඵලය වෙනස් වන විට කර මත දැනෙන තෙරපුම වෙනස් වන බව මෙයින් පෙනී යයි.

බෑග් දෙකට ම දමා ඇති පොත් ගණන වැඩි කරන විට කර මතට දැනෙන තෙරපුම වැඩි වන බව ද ඔබ අත්දැක තිබෙන්නට ඇත.

[redacted]

(a) බර අඩු බෑගය පහසුවෙන් දරා සිටින ළමයෙක්

(b) බර වැඩි බෑගය අපහසුවෙන් දරා සිටින ළමයෙක්

5.2 රූපය

මෙහි දී සිදු වන්නේ බෑගයේ බර නිසා ඇතිවන බලය කර මත පිහිටන පටි කොටසේ වර්ගඵලය පුරා බෙදී යාමයි. කර මතට දැනෙන තෙරපුම, මෙසේ බෙදීගිය බලය යි.
පටියේ පළල වැඩිවන විට එම බලය වැඩි වර්ගඵලයක් පුරා බෙදී යන නිසා කර මතට දැනෙන්නේ අඩු තෙරපුමකි. මෙවැනි අවස්ථාවල දී ඒකක වර්ග ඵලයක් මත යෙදෙන බලය දැනගැනීම අපට ප්‍රයෝජනවත් වේ.
පීඩනය නමින් හඳුන්වන්නේ ඒකක වර්ගඵලයක් මත එම වර්ගඵලයට අභිලම්බව යෙදෙන බලය යි.

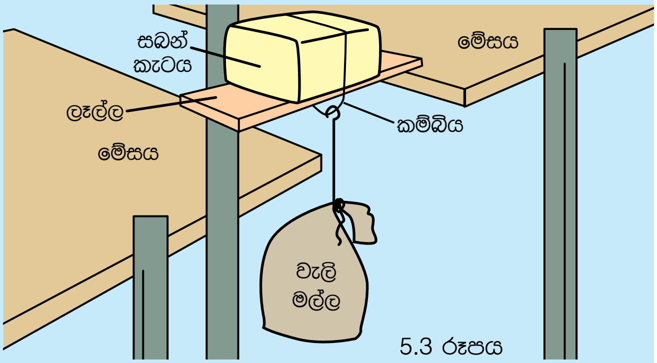
5.2 පීඩනය කෙරෙහි බලපාන සාධක

පීඩනය කෙරෙහි බලපාන සාධක අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා ක්‍රියාකාරකම 5.1 හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 5.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : එක ම වර්ගයේ ප්‍රමාණයෙන් සමාන සබන් කැට හතරක්, සිහින් කම්බියක්, බර 10 N බැගින් වූ වැලි මලු කිහිපයක්, සබන් කැටයේ පළලට සමාන හා සබන් කැටයේ දිගට වඩා දිගින් වැඩි ලෑල්ලක්, විරාම ඝටිකාවක්

ක්‍රමය :
- 5.3 රූපයේ දක්වෙන පරිදි මේස දෙකක් මත තබන ලද ලෑල්ල මත සබන් කැටය තබන්න.
- සබන් කැටය වටා යවන ලද සිහින් කම්බියෙන් එක් වැලි මල්ලක් එල්ලන්න. සිදු වන දේ නිරීක්ෂණය කරන්න.
- අනෙකුත් සබන් කැට යොදාගෙන එල්ලන ලද වැලි මලු එක බැගින් වැඩි කරමින්, සබන් කැටය හරහා කම්බිය ගමන් කිරීමට ගත වන කාලය මැන ගන්න.
- ඔබට ලැබෙන තොරතුරු 5.1 වගුවෙහි සටහන් කරන්න.



5.3 රූපය

වගුව 5.1

අවස්ථාව	එල්ලන ලද වැලි මලු ගණන	වැලි මලුවල බර (N)	සබන් කැටය කැපීයාමට ගත වූ කාලය (s)
01	01	10	-
02	02	20	
03			
04			

ක්‍රියාකාරකම 5.1 දී වැලි මලු එකක් එල්ලූ විට සබන් කැටය කැපී නො යාමට ඉඩ ඇත. වැලි මලු ගණන වැඩි වන විට බලය වැඩි වන අතර සබන් කැටය කැපී යයි. බලය වැඩි වන විට සබන් කැටය කැපීමට ගත වන කාලය අඩු වේ.

මෙයින් තහවුරු වන්නේ, කරුණු දෙකකි. එනම්,

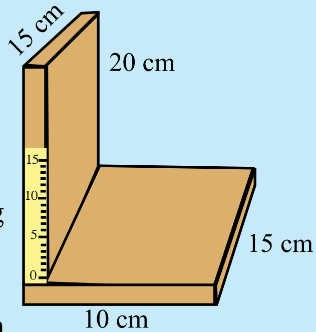
- සන ද්‍රව්‍යයක් මත යෙදෙන පීඩනය කෙරෙහි බලය බලපාන බව.
- බලය වැඩි කරන විට පීඩනය ද වැඩි වන බව.

ක්‍රියාකාරකම 5.2 න් ඒ බව තව දුරටත් තහවුරු කර ගත හැකි ය.

ක්‍රියාකාරකම 5.2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :

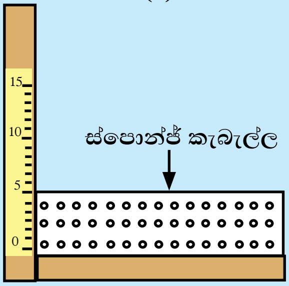
15 cm × 10 cm × 1 cm ප්‍රමාණයේ ලෑල්ලක්,
20 cm × 15 cm × 1 cm ප්‍රමාණයේ ලෑල්ලක්,
15 cm × 10 cm × 5 cm ප්‍රමාණයේ ලී කුට්ටියක්,
15 cm × 10 cm × 5 cm ප්‍රමාණයේ ස්පොන්ජ් කැබැල්ලක්,
1" ඇණ 4 ක්, 15cm කෝදුවක් හෝ පරිමාණයක්, 2 kg පඩියක්, 5 kg පඩියක්, මිටියක්, නිව්ටන් දුනු තරාදියක්



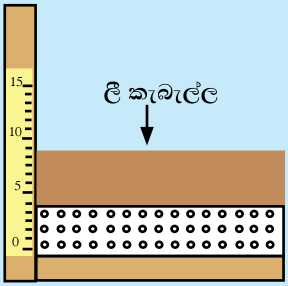
5.4 **(a)** රූපය

ක්‍රමය :

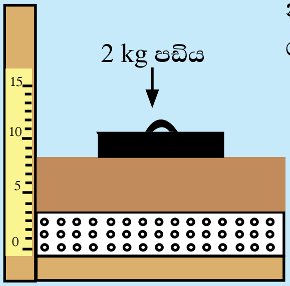
- 5.4 (a) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි 20 cm × 15 cm × 1 cm ලෑල්ල හා 15 cm × 10 cm × 1 cm ප්‍රමාණයේ ලෑල්ල ඇණ ගසා සවි කර 20 cm × 15 cm × 1 cm ලෑල්ලේ 20 cm දිගැති සිරස් දාරය දිගේ 15 cm පරිමාණය අලවා ගන්න.
- තිරස් ලෑල්ල මත ස්පොන්ජ් කැබැල්ල තබන්න (5.4 (b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි).
- ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ ඉහළ තිරස් දාරයේ පිහිටීමට අදාළ සිරස් පරිමාණ පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.
- නිව්ටන් දුනු තරාදිය භාවිතයෙන් 15 cm × 10 cm × 5 cm ප්‍රමාණයේ ලී කුට්ටියේ බර මැන ගන්න.
- දැන් 5.4 (c) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ස්පොන්ජ් එක මත ලී කුට්ටිය තබා ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ ඉහළ දාරයේ නව පිහිටීම් පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.
- ඉන්පසු 5.4 (d) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ලී කුට්ටිය මත 2 kg පඩිය තබා ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ ඉහළ දාරයේ පිහිටීම් පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.
- 2 kg පඩිය ඉවත් කොට 5 kg පඩිය තබමින් පාඨාංක ලබා ගන්න.
- ඔබ ලබා ගත් පාඨාංක 5.2 වගුවෙහි ඇතුළත් කරන්න.



5.4 (b) රූපය



5.4 (c) රූපය



5.4 (d) රූපය

වගුව 5.2

අවස්ථාව	ස්පොන්ජ් කැබැල්ල මත බලය (N)	ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ පිහිටීම් පාඨාංකය (cm)	ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ උසෙහි අඩුවීම (cm)
ස්පොන්ජ් කැබැල්ල පමණක් ඇති විට			
ස්පොන්ජ් කැබැල්ල මත ලී කුට්ටිය ඇති විට			
ස්පොන්ජ් කැබැල්ල මත ලී කුට්ටිය හා 2 kg පඩිය ඇති විට			
ස්පොන්ජ් කැබැල්ල මත ලී කුට්ටිය හා 5 kg පඩිය ඇති විට			

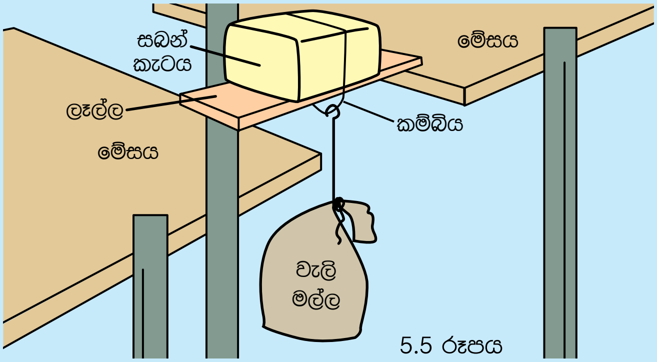
ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ සෑම අවස්ථාවක දී ම ස්පොන්ජ් කැබැල්ල සමග ස්පර්ශ වී ඇති ලී කුට්ටියේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සමාන ය. එක් එක් අවස්ථාවේ දී ස්පොන්ජ් එක මත ඇති කරන බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ. ඒ සමග ම ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ සිදු වන හැකිළීම ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වී ඇත. එනම් ස්පොන්ජ් කැබැල්ල මත යෙදෙන පීඩනය වැඩි වී ඇති බව පෙනේ. මේ අනුව බලය වැඩි කරන විට පීඩනය වැඩි වන බව තහවුරු වේ.

ක්‍රියාකාරකම 5.3

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : සබන් කැටයක්, සිහින් කම්බියක් (0.2 mm විෂ්කම්භයක් සහිත), මහත කම්බියක් (1.5 mm විෂ්කම්භයක් සහිත), 20 N බර වැලි මල්ලක්, සබන් කැටයේ පළලට සමාන ලෑල්ලක්.

ක්‍රමය :

- 5.5 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි මේස දෙකක් මත තැබූ ලෑල්ල මත සබන් කැටය තබන්න.
- සබන් කැටය වටා යවන ලද මහත කම්බියට 20 N ක් බර වැලි මල්ල එල්ලන්න. සිදු වන දේ නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඉන්පසු මහත කම්බිය ඉවත් කර, සබන් කැටය වටා සිහින් කම්බිය යවා 20 N බර වැලි මල්ල එල්ලන්න. සිදු වන දේ නිරීක්ෂණය කරන්න.
- නිරීක්ෂණ ඇසුරින් ඔබට එළැඹිය හැකි නිගමනය කුමක් ද?



5.5 රූපය

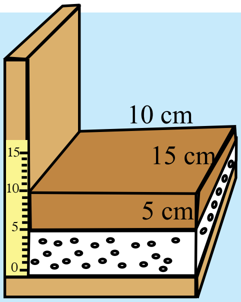
ක්‍රියාකාරකම 5.3 දී මහත කම්බිය හා සිහින් කම්බිය යෙදූ අවස්ථා දෙකේ දී ම භාවිත කරන ලද්දේ එක ම බරක් සහිත වැලි මල්ලකි. එනිසා එම අවස්ථා දෙකේ දී ම සබන් කැටය මත යෙදූ බල සමාන වේ. නමුත් සබන් කැටය පහසුවෙන් කැපෙන්නේ සිහින් කම්බිය භාවිත කරන අවස්ථාවේ දී ය. මෙයට හේතුව, සිහින් කම්බිය භාවිත කරන අවස්ථාවේ දී එම කම්බිය සමග ස්පර්ශ වී ඇති සබන් පෘෂ්ඨයේ ඒකක වර්ගඵලයක් මතට යෙදෙන බලය මහත කම්බිය භාවිත කරන අවස්ථාවේ දී එම බලයට වඩා වැඩි වීම යි. එනම්, සිහින් කම්බිය භාවිත කරන අවස්ථාවේ දී යෙදෙන පීඩනය මහත කම්බිය භාවිත කරන අවස්ථාවේ දී පීඩනයට වඩා වැඩි වීම යි. සබන් කැටය පහසුවෙන් කැපෙන්නේ වැඩි පීඩනයක් යෙදෙන අවස්ථාවේ දී ය.

බලය යෙදෙන පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය අනුව පීඩනය වෙනස් වන ආකාරය ක්‍රියාකාරකම 5.4 මගින් තව දුරටත් අවබෝධ කරගත හැකි ය.

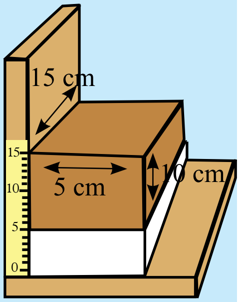
ක්‍රියාකාරකම 5.4

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :

15cm × 10cm × 1 cm ප්‍රමාණයේ ලෑල්ලක්,
20 cm × 15 cm × 1 cm ප්‍රමාණයේ ලෑල්ලක්,
15 cm × 10 cm × 5 cm ප්‍රමාණයේ ලී කුට්ටියක් (A),
15 cm × 10 cm × 5 cm ප්‍රමාණයේ ස්පොන්ජ් කැබැල්ලක් (B),
15 cm × 5 cm × 5 cm ප්‍රමාණයේ ස්පොන්ජ් කැබැල්ලක් (C),
10 cm × 5 cm × 5 cm ප්‍රමාණයේ ස්පොන්ජ් කැබැල්ලක් (D),
1" ඇණ 4ක්, 15 cm පරිමාණයක්, මිටියක්, නිවිටන් දුනු තරාදියක්



5.6 **(a)** රූපය



5.6 **(b)** රූපය

ක්‍රමය :

- ලී කුට්ටියේ බර දුනු තරාදියෙන් මැන ගන්න.
- ඉහත 5.2 ක්‍රියාකාරකමේ සඳහන් පරිදි ඇණ ගසා සකස් කරගත් L හැඩති ලෑල්ලට පරිමාණය අලවා ගන්න.
- දැන් ලෑල්ල මත B ස්පොන්ච්ජ් කැබැල්ල තබා එහි ඉහළ තිරස් පෘෂ්ඨයේ පිහිටීමට අදාළ සිරස් පරිමාණ පාඨාංකය සඳහන් කර ගන්න.
- ඉන් පසු 5.6. (a) රූපයේ පරිදි ස්පොන්ජ් කැබැල්ල සමග A ලී කැබැල්ලේ 15 cm × 10 cm වර්ගඵලය සහිත පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ වන සේ ලී කුට්ටිය තබන්න.
- එසේ තැබූ විට ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ ඉහළ තිරස් පෘෂ්ඨයේ පිහිටීමට අදාළ සිරස් පරිමාණ පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.
- ඊළඟට B ස්පොන්ච්ජ් කැබැල්ල ඉවත් කර (b) රූපයේ දක්වෙන පරිදි C ස්පොන්ච්ජ් කැබැල්ල තබන්න. මෙහි දී 15 cm × 5 cm වර්ගඵල සහිත පෘෂ්ඨ තිරස් වන සේ තබා ඇත. එවිට ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ ඉහළ තිරස් පෘෂ්ඨයේ පිහිටීමට අදාළ සිරස් පරිමාණ පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.
- දැන් ලී කුට්ටියේ 15 cm × 5 cm වර්ගඵලය සහිත පෘෂ්ඨය ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ තිරස් පෘෂ්ඨය සමග ස්පර්ශ වන සේ තබන්න. ඉන්පසු ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ ඉහළ තිරස් පෘෂ්ඨයේ පිහිටීමට අදාළ පාඨාංකය සටහන් කරගන්න.

- ඉන්පසු C ස්පොන්ජ් කැබැල්ල ඉවත් කර D ස්පොන්ජ් කැබැල්ල ගෙන එහි වර්ගඵලය 10 cm × 5cm පෘෂ්ඨය තිරස් වන සේ තබා සිරස් පරිමාණ පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.
- මෙම අවස්ථාවේ දී ලී කුට්ටියේ 10 cm × 5 cm පෘෂ්ඨය D ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ 10 cm × 5 cm වර්ගඵලය සහිත තිරස් පෘෂ්ඨය සමග ස්පර්ශ වන සේ ලී කුට්ටිය තබන්න. ඉන්පසු ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ ඉහළ තිරස් පෘෂ්ඨයේ පිහිටීමට අදාළ පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.
- ඔබට ලැබෙන පාඨාංක පහත පරිදි වගුගත කරගන්න.

වගුව 5.3

අවස්ථාව	පෘෂ්ඨ මත යෙදෙන බලය (N)	ගැටී ඇති පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය (cm^2)	ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ පිහිටීම් පාඨාංකය (cm)	ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ සිදු වූ උසෙහි අඩුවීම (cm)
B ස්පොන්ජ් කැබැල්ල පමණක් ඇති විට				
15 cm × 10 cm පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ වන සේ ලී කැබැල්ල තැබූ විට				
C ස්පොන්ජ් කැබැල්ල පමණක් ඇති විට				
15 cm × 5 cm පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ වන සේ ලී කැබැල්ල තැබූ විට				
D ස්පොන්ජ් කැබැල්ල පමණක් ඇති විට				
10 cm × 5 cm පෘෂ්ඨ ස්පර්ශ වනසේ ලී කැබැල්ල තැබූ විට				

- ඔබගේ නිරීක්ෂණවලට අනුව එළැඹිය හැකි නිගමනය කුමක් ද?

මෙම ක්‍රියාකාරකමේ දී ස්පොන්ජ් කැබැල්ල මත තබන ලද්දේ එක ම ලී කුට්ටිය නිසා සෑම ස්පොන්ජ් කැබැල්ලක ම පෘෂ්ඨය මත ඇති කළ බලය සමාන නමුත්, ලී කුට්ටිය සමග ස්පර්ශ වූ එක් එක් ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වෙනස් ය.

මෙහි දී පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි අවස්ථාවේ දී ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ සිදු වූ හැකිළීම අඩු ය, පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය අඩු අවස්ථාවේ දී හැකිළීම වැඩි ය.

පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි අවස්ථාවේ දී පීඩනය අඩු බවත්, පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය අඩු අවස්ථාවේ දී පීඩනය වැඩි බවත් මෙයින් පැහැදිලි වේ.
මේ අනුව පහත නිගමනවලට එළඹිය හැකි ය.

- ඝන ද්‍රව්‍යයක් මගින් ඝන පෘෂ්ඨයක් මත ඇති කරන පීඩනය, බලය ක්‍රියා කරන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය මත බලපායි.
- පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි වන විට පීඩනය අඩු වේ.
- පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය අඩු වන විට පීඩනය වැඩි වේ.

ඉහත ක්‍රියාකාරකම්වලට අනුව ඝන ද්‍රව්‍යයක් මගින් පෘෂ්ඨයක් මත ඇති කරන පීඩනය සාධක දෙකක් මත බලපාන බව තහවුරු වේ. එනම්,

1. පෘෂ්ඨය මත වස්තුව මගින් ක්‍රියාකරන අභිලම්බ බලය
2. බලය ක්‍රියාකරන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය

ඒකක වර්ගඵලයක් මතට, එම වර්ගඵලයට අභිලම්බව යෙදෙන බලය පීඩනය ලෙස හැඳින්වේ. ඝන පෘෂ්ඨයක් මත ඝන ද්‍රව්‍යයක් මගින් ඇති කරන පීඩනය පහත සමීකරණය භාවිතයෙන් ගණනය කළ හැකි ය.

$$\text{පීඩනය } (P) = \frac{\text{අභිලම්බ බලය } (F)}{\text{බලය ක්‍රියාකරන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය } (A)}$$

5.3 පීඩනයේ ඒකක

පීඩනය ගණනය කිරීම සඳහා භාවිත කරන සමීකරණය ඇසුරින් පීඩනය මැනීමේ ඒකක නිර්ණය කළ හැකි ය. බලය මැනීම සඳහා භාවිත කරන සම්මත ඒකකය N (නිව්ටන්) වන අතර වර්ගඵලය මැනීම සඳහා m^2 (වර්ග මීටර) භාවිත කරයි.

$$\text{පීඩනය} = \frac{\text{අභිලම්බ බලය}}{\text{බලය ක්‍රියාකරන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය}}$$

$$\text{පීඩනය} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$= \text{N m}^{-2} \text{ (වර්ග මීටරයට නිව්ටන්)}$$

පීඩනය මැනීමේ ඒකකය N m^{-2} (වර්ග මීටරයට නිව්ටන්) වේ. ප්‍රංශ ජාතික බ්ලේයිස් පැස්කල් නම් ගණිතඥයාට ගරු කිරීමක් වශයෙන් එම ඒකකය Pa (පැස්කල්) නමින් ද හැඳින්වේ.

$$1 \text{ N m}^{-2} = 1 \text{ Pa}$$

මීළඟට පීඩනය ආශ්‍රිත විසඳූ නිදසුන්වලට අවධානය යොමු කරමු.

විසඳූ නිදසුන 1: වර්ගඵලය 2 m^2 වන පෘෂ්ඨයකට අභිලම්බව 300 N බලයක් යෙදූ විට පෘෂ්ඨය මත ඇති වන පීඩනය කොපමණ ද?

$$\text{පීඩනය} = \frac{\text{අභිලම්බ බලය}}{\text{බලය ක්‍රියාකරන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය}}$$

$$\text{පීඩනය} = \frac{300\ \text{N}}{2\ \text{m}^2}$$

$$= 150\ \text{N m}^{-2}$$

$$= 150\ \text{Pa}$$

විසඳූ නිදසුන 2: ඝනකාභයක් ආකාරයෙන් වූ පෙට්ටියක බර 400 N කි. පෙට්ටිය තිරස් සමතල පාෂ්ඨයක් මත තබා ඇත. පෙට්ටිය මඟින් පෘෂ්ඨය මත ඇති කරන පීඩනය 200 Pa වේ. පෙට්ටියේ ස්පර්ශ මුහුණතේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය කොපමණ ද?

$$\text{පීඩනය} = \frac{\text{අභිලම්බ බලය}}{\text{පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය}}$$

$$\text{පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය} = \frac{\text{අභිලම්බ බලය}}{\text{පීඩනය}}$$

$$\text{පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය} = \frac{400\ \text{N}}{200\ \text{N m}^{-2}}$$

$$\text{පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය} = 2\ \text{m}^2$$

5.4 පීඩනයට බලපාන සාධක අවශ්‍යතාව පරිදි වෙනස් කිරීම

පිහියකින් යම් ද්‍රව්‍යයක් කැපීම අපහසු වන විට එය මුවහත් කරනු ඔබ දැක ඇත. මුවහත් තැබීමේ දී පිහි දාරය ඉතාම සිහින් වන නිසා එහි වර්ගඵලය අඩු වේ. එවිට එය මඟින් යෙදෙන පීඩනය වැඩි වේ. එවිට ඉතා සිහින් ව හා පහසුවෙන් යමක් කපා ගත හැකි ය (5.7 රූපය).

5.7 රූපය

අයිස් මත ලිස්සා යෑමේ දී ක්‍රීඩකයින්ගේ සපත්තුවේ පතුල පිහි දාරයක මෙන් අඩු වර්ගඵලයක් සහිත ව සාදා ඇත (5.8 රූපය). එවිට සපත්තු පැළැඳ සිටින්නාගෙන් අයිස් මත ඇති වන අධික පීඩනය නිසා අයිස් දිය වේ. එවිට පහසුවෙන් ලිස්සා යා හැකි ය.

5.8 රූපය

අධික බර රැගෙන යන ලොරි හා කන්ටේනර් වැනි වාහන මගින් පාර මත යෙදෙන පීඩනය වැඩි වන නිසා පාරවල් ඉක්මනින් අබලන් වේ. එනිසා එවැනි වාහනවලට වැඩි රෝද ගණනක් යොදා ඇත (5.9 රූපය). එවිට පාර සමග ගැටෙන වර්ගඵලය වැඩි වන නිසා පාර මතට යෙදෙන පීඩනය අඩු වේ. එමගින් පාරට හානි සිදුවීම අවම වේ.

5.9 රූපය

පැවරුම 5.1

එදිනෙදා ජීවිතයේ විවිධ කටයුතුවල දී පීඩනය වැඩි කිරීමට මෙන් ම අඩු කිරීමට සිදුවන අවස්ථා ඇත. එම අවස්ථා ලැයිස්තුගත කරන්න. එහි දී පීඩනය වෙනස් කරගෙන ඇති ආකාරය විද්‍යාත්මකව පහදන්න.

සාරාංශය

- ඒකක වර්ගඵලයක් මත, එම වර්ගඵලයට අභිලම්බව යෙදෙන බලය පීඩනය ලෙස හැඳින්වේ.
- ඝන ද්‍රව්‍යයක් මගින් ඝන පෘෂ්ඨයක් මත ඇති කරන පීඩනය
    - පෘෂ්ඨය මත වස්තුව මගින් ක්‍රියාකරන අභිලම්බ බලය
    - බලය ක්‍රියා කරන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය

    යන සාධක දෙක මත රඳා පවතී.
- $$\text{පීඩනය } (P) = \frac{\text{අභිලම්බ බලය } (F)}{\text{වර්ගඵලය } (A)}$$
- පීඩනය මැනීමේ සම්මත ඒකක $N\ m^{-2}$ / N/m^2 (වර්ග මීටරයට නිව්ටන්) හෙවත් Pa (පැස්කල්) වේ.
- පීඩනය කෙරෙහි බලපාන සාධක හැසිරවීමෙන් අවශ්‍යතාව පරිදි පීඩනය අඩු වැඩි කළ හැකි ය.

අභ්‍යාස

01) දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන පිළිතුර තෝරන්න.

1. පීඩනය මැනීමේ ඒකකය කුමක් ද?

   1. $N\ m^2$ 2. $N\ m$ 3. $N\ m^{-1}$ 4. $N\ m^{-2}$

2. පීඩනය මැනීම සඳහා භාවිත කරන සුවිශේෂී නාමයක් සහිත ඒකකය වන්නේ,

   1. නිව්ටන් ය. 2. ජූල් ය. 3. පැස්කල් ය. 4. වොට් ය.

3. පීඩනය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

   (A). පීඩනය, $\frac{\text{අභිලම්බ බලය}}{\text{පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය}}$ යන අනුපාතයට සමාන වේ.

   (B). අභිලම්බ බලය වැඩි කරන විට පීඩනය වැඩි වේ.

   (C). පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි වන විට පීඩනය වැඩි වේ.

   ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

   1. (A) හා (B) පමණි. 2. (A) හා (C) පමණි.
   3. (B) හා (C) පමණි. 4. (A), (B) හා (C) යන සියල්ලම ය.

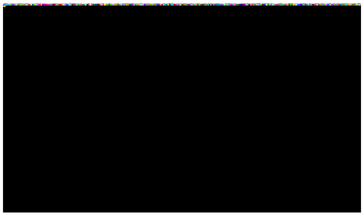
4. වර්ගඵලය $3\ m^2$ වන පෘෂ්ඨයකට අභිලම්බව $60\ N$ බලයක් යොදන ලදී. පෘෂ්ඨය මත ක්‍රියාකරන පීඩනය කොපමණ ද ?

   1. $\frac{1}{60\ N \times 3\ m^2}$ 2. $\frac{3\ m^2}{60\ N}$ 3. $\frac{60\ N}{3\ m^2}$ 4. $60\ N \times 3\ m^2$

5. වර්ගඵලය $2.5\ m^2$ වන පෘෂ්ඨයක් මත යොදන ලද අභිලම්බ බලයක් නිසා එය මත ඇති වූ පීඩනය $50\ Pa$ විය. පෘෂ්ඨය මත යෙදූ බලය වන්නේ,

   1. $\frac{1}{25}\ N$ 2. $\frac{1}{20}\ N$ 3. $20\ N$ 4. $125\ N$

6. පීඩනය අඩු කර ගැනීම සඳහා උපක්‍රම යොදාගෙන ඇත්තේ පහත කුමන අවස්ථාවේ ද?



1

2

3

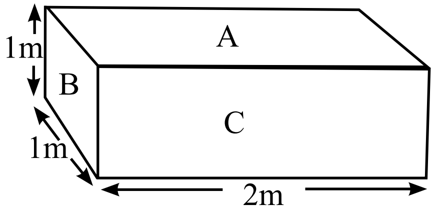
4

02) පිළිතුරු සපයන්න.

1. (අ). පීඩනයේ ඒකක සඳහන් කරන්න.
   (ආ). පීඩනය කෙරෙහි බලපාන සාධක සඳහන් කරන්න.
   (ඇ). එම සාධක ඇසුරින් පීඩනය සඳහා සම්බන්ධතාවක් ලියා දක්වන්න.

2. (අ). පීඩනය වැඩි කර ගැනීම සඳහා වර්ගඵල සාධකය ප්‍රායෝගිකව යොදා ගන්නා අවස්ථා සඳහා නිදසුන් 2 ක් ලියන්න.
   (ආ). පීඩනය අඩු කර ගැනීම සඳහා වර්ගඵල සාධකය ප්‍රායෝගිකව යොදාගන්නා අවස්ථා සඳහා නිදසුන් 2 ක් ලියන්න.
   (ඇ). පීඩනය වැඩි කර ගැනීම සඳහා අභිලම්බ බලය යන සාධකය ප්‍රායෝගිකව යොදා ගන්නා අවස්ථා 2 ක් සඳහා නිදසුන් ලියන්න.

3. දිග, පළල හා උස පිළිවෙළින් 2 m, 1 m හා 1 m වන ඝනකාභයක් රූපයේ දැක්වේ. එහි බර 400 N කි.



   (අ). ඝනකාභය රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇත. එවිට පෘෂ්ඨය මත ක්‍රියා කරන පීඩනය කොපමණ ද?
   (ආ). (අ) හි සඳහන් අවස්ථාවේ දී ඝනකාභයේ A පෘෂ්ඨය මත බර 150 N වන වස්තුවක් තබන ලදී. දැන් තිරස් පෘෂ්ඨය මත ඇති කරන පීඩනය කොපමණ ද?
   (ඇ). 150 N බර ඉවත් කර ඝනකාභයේ B පෘෂ්ඨය තිරස් පෘෂ්ඨය සමග ගැටී පවතින සේ තබන ලදී. එවිට පෘෂ්ඨය මත ඇති කරන පීඩනය කොපමණ ද?

4. (අ). රූපයේ දැක්වෙන්නේ මහා මාර්ග තැනීමේ දී භාවිත කරන යන්ත්‍රයකි. මෙම යන්ත්‍රයේ දී පීඩනය වෙනස් කර ගැනීමට උපක්‍රම යොදාගෙන ඇති අකාරය පහදන්න.

(ආ). පීඩනය වැඩි කර ගැනීම සඳහා ජීවීන් තුළ විවිධ අනුවර්තන පවතී. ඒ සඳහා නිදසුන් 2 ක් සඳහන් කරන්න.

(ඇ). පීඩනය අඩු කර ගැනීම සඳහා ජීවීන් තුළ පවතින අනුවර්තන සඳහා නිදසුන් 2 ක් සඳහන් කරන්න.

පාරිභාෂික වචන

පීඩනය	-	Pressure
අභිලම්බ බලය	-	Perpendicular force
පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය	-	Surface area
පැස්කල්	-	Pascal

6

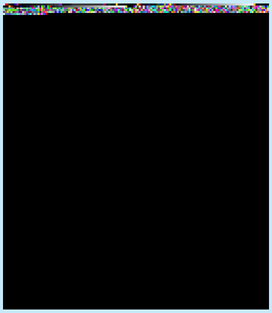
මිනිස් සිරුර පුරා ද්‍රව්‍ය පරිවහනය සිදු කරන පද්ධතිය රුධිර සංසරණ පද්ධතියයි. සංවෘත පද්ධතියක් වන රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ රුධිර නාළ තුළට රුධිරය පොම්ප කරනු ලබන්නේ හෘදය මගිනි. හෘදයේ ව්‍යුහය පිළිබඳව විමසා බලමින් එහි ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳව අධ්‍යයනය කරමු.

ක්‍රියාකාරකම 6.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : විද්‍යාගාරයේ ඇති මිනිස් හෘදයේ ආකෘතියක් හෝ රූපසටහනක්

ක්‍රමය :

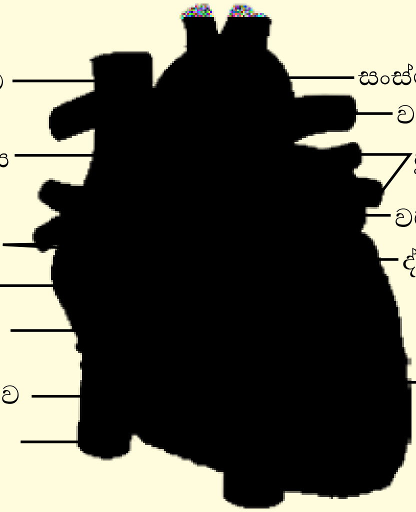
- හෘදයේ ආකෘතිය හෝ රූපසටහන හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.
- හෘදයෙහි කොටස් හඳුනාගන්න.
- ඒ සඳහා මිනිස් හෘදයෙහි සිරස්කඩක නම් කළ රූපසටහනක් උපයෝගී කර ගන්න.



6.1 රූපය

6.1 මිනිස් හෘදයෙහි ව්‍යුහය

මිනිස් හෘදයේ සිරස්කඩක් 6.2 රූපයේ දැක්වේ.



6.2 රූපය - මිනිස් හෘදයෙහි සිරස්කඩක්

- මිනිස් හෘදයේ කුටීර හතරකි. ඉහළින් පිහිටි කුටීර කර්ණිකා ලෙස හඳුන්වන අතර පහළින් පිහිටි කුටීර කෝෂිකා ලෙස හඳුන්වයි. එම කුටීර පහත දැක්වෙන පරිදි වේ.
  - ★ වම් කර්ණිකාව
  - ★ දකුණු කර්ණිකාව
  - ★ වම් කෝෂිකාව
  - ★ දකුණු කෝෂිකාව
- කර්ණිකා හා කෝෂිකා අතර කපාට දෙකක් ඇත.
  - ★ වම් කර්ණිකාව හා වම් කෝෂිකාව අතර පිහිටන කපාටය ද්වි තුණ්ඩ කපාටයයි.
  - ★ දකුණු කර්ණිකාව හා දකුණු කෝෂිකාව අතර පිහිටන කපාටය ත්‍රි තුණ්ඩ කපාටයයි.
- කෝෂිකාවලට සම්බන්ධ මහා ධමනි දෙකකි.
  - ★ වම් කෝෂිකාවෙන් සංස්ථානික මහා ධමනිය ආරම්භ වේ.
  - ★ දකුණු කෝෂිකාවෙන් පුප්ඵුසීය මහා ධමනිය ආරම්භ වේ.
- මහා ධමනි ආරම්භයේ අඩසඳ කපාට පිහිටයි.
  - ★ වම් කෝෂිකාවෙන් සංස්ථානික මහා ධමනිය ආරම්භ වන ස්ථානයේ සහ දකුණු කෝෂිකාවෙන් පුප්ඵුසීය මහා ධමනිය ආරම්භ වන ස්ථානයේත් අඩ සඳ කපාට පිහිටයි.
- වම් හා දකුණු කර්ණිකා තුළට ශිරා විවෘත වේ.
  - ★ උත්තර මහා ශිරාව හා අධර මහා ශිරාව දකුණු කර්ණිකාවට විවෘත වන අතර වම් හා දකුණු පුප්ඵුසීය ශිරා වම් කර්ණිකාවට විවෘත වේ.

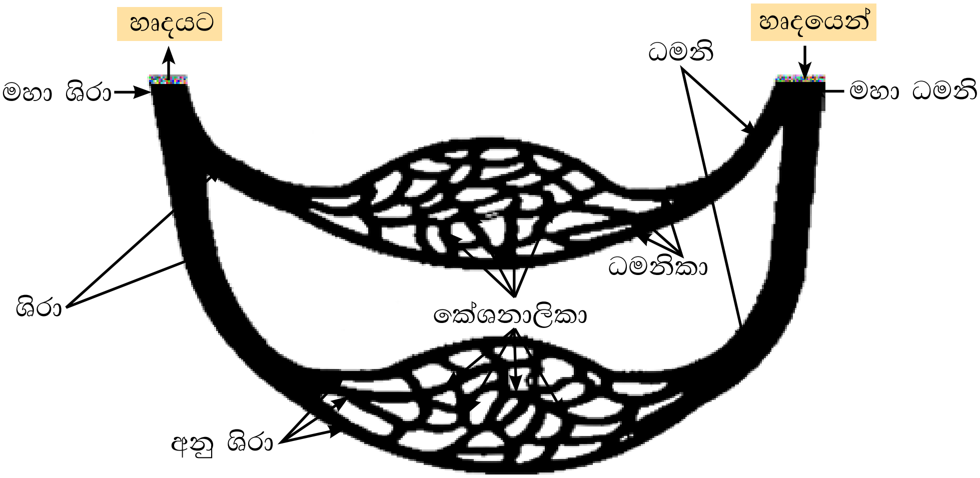
පැවරුම 6.1

- හෘදයේ ව්‍යුහය පෙන්වීමට ආකෘතියක් නිර්මාණය කරන්න.

6.2 ධමනි, ශිරා හා කේශනාලිකා

හෘදයෙන් ඉවතට රුධිරය ගෙන යන නාළ ධමනි ලෙසත්, හෘදය දෙසට රුධිරය ගෙන යන නාළ ශිරා ලෙසත් හඳුන්වයි. හෘදයෙන් ආරම්භ වන මහා ධමනි ශාඛාවලට බෙදෙයි.

- හෘදයෙන් ආරම්භ වන පුප්ඵුසීය මහා ධමනිය පෙනහැලිවලට රුධිරය සපයයි. සංස්ථානික මහා ධමනිය අනෙකුත් ඉන්ද්‍රිය වෙතට රුධිරය පොම්ප කරයි. ධමනියක් ඉන්ද්‍රිය තුළ දී තව දුරටත් බෙදී පිළිවෙළින් ධමනිකා සහ කේශනාලිකා සාදයි.
- කේශනාලිකා එකතු වී අනු ශිරා සාදන අතර අනුශිරා එක්වීමෙන් ශිරා සෑදෙයි.
- පෙනහැලි යුගලයෙන් ආරම්භ වන පුප්ඵුසීය ශිරා වම් කර්ණිකාවලට විවෘත වේ.
- හෘදයට ඉහළින් වූ ඉන්ද්‍රිය තුළින් ආරම්භ වන ශිරා උත්තර මහා ශිරාවටත් හෘදයට පහළින් වූ ඉන්ද්‍රිය තුළින් ආරම්භ වන ශිරා අධර මහා ශිරාවටත් සම්බන්ධ වේ. උත්තර මහා ශිරාවත්, අධර මහා ශිරාවත් දකුණු කර්ණිකාවට විවෘත වේ.



6.3 රූපය - ධමනි, කේශනාලිකා සහ ශිරාවල රුධිරය සංසරණය

හෘදයෙන් ඉවතට රුධිරය ගෙන යන ධමනිවල බිත්ති ඝනකම්ව පිහිටා ඇත. එසේ සැකසී ඇත්තේ රුධිරය පොම්ප කරන අවස්ථාවේ ඇති වන අධික පීඩනයකට ඔරොත්තු දීම සඳහා ය. එසේ ම ධමනි ප්‍රත්‍යස්ථ බවින් යුක්ත ය.

ඉන්ද්‍රියයන්ගේ සිට හෘදය දෙසට රුධිරය ගෙන යනු ලබන්නේ ශිරා මගිනි. එහි දී රුධිර පීඩනය සාපේක්ෂව අඩු ය. එබැවින් ශිරාවල බිත්ති ඝනකමින් අඩු ය. ප්‍රත්‍යස්ථ නොවේ. හෘදය දෙසට විවෘත වූ කපාට පිහිටයි.

රුධිර කේශනාලිකාවක බිත්තිය සෑදී ඇත්තේ තනි සෛල ස්තරයකිනි. කේශනාලිකා විහිදී ඇත්තේ සෛල අතරින් බැවින් කේශනාලිකාව තුළ රුධිරයෙහි වූ වායු හා පෝෂක, සෛලවලට විසරණය වන අතර සෛලවලින් බැහැර කෙරෙන නිෂ්ප්‍රයෝජන ද්‍රව්‍ය රුධිර කේශනාලිකා තුළට විසරණය වේ (6.4 රූපය).

ධමනි [redacted] ශිරාව

[redacted] හෘදය දෙසට

[redacted] වෘත වූ කපාට

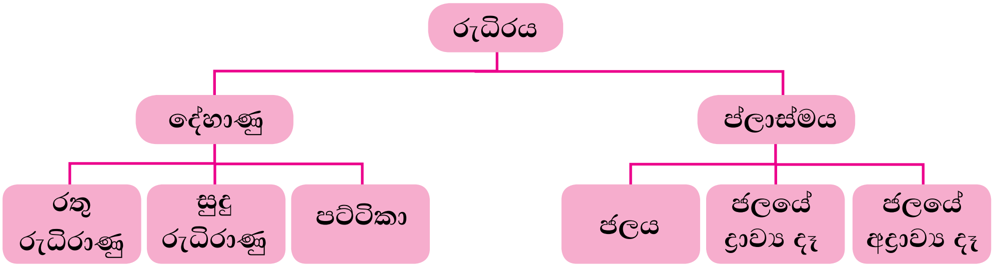
6.4 රූපය - ධමනි, ශිරා සහ කේශනාලිකා ව්‍යුහය

පැවරුම 6.2

රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ පිහිටි, ධමනි ශිරා හා කේශනාලිකාවල ව්‍යුහමය හා කෘත්‍යමය ලක්ෂණ සංසන්දනය කරන්න.

6.3 රුධිරයේ සංඝටක හා කෘත්‍ය

රුධිරය රක්ත වර්ණ දියරයක් ලෙස ඔබ දුටුව ද එහි ද්‍රව කොටස ඇත්තේ 55% පමණි. එම ද්‍රව කොටස රුධිර ප්ලාස්මය ලෙස හඳුන්වයි. ඉතිරි 45% දේහාණු නමින් හඳුන්වනු ලබන ඝන කොටස කි (6.5 රූපය).



6.5 රූපය

රුධිර කදාවක් අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කළ විට දේහාණු වර්ග තුනක් හඳුනා ගත හැකි ය.

- රතු රුධිරාණු හෙවත් රක්තාණු
- සුදු රුධිරාණු හෙවත් ශ්වේතාණු
- රුධිර පට්ටිකා

රතු රුධිරාණු සහ සුදු රුධිරාණු, රුධිර සෛල වන අතර පට්ටිකා රුධිර සෛල කැබලි වේ.

රුධිරයේ කෘත්‍ය

රතු රුධිරාණු

රුධිරයේ රතු පැහැයට හේතු වන හිමොග්ලොබින් වර්ණකය රතු රුධිරාණු තුළ පිහිට යි. දේහ සෛලවලට අවශ්‍ය ඔක්සිජන් පෙනහලුවල සිට පරිවහනය කරනුයේ හිමොග්ලොබින් නැමති මෙම ශ්වසන වර්ණකය මගිනි.

සුදු රුධිරාණු

රුධිරයට ඇතුළු වන ව්‍යාධිජනකයින් විනාශ කිරීමෙන් සහ ප්‍රතිදේහ නිපදවීම මගින් සිරුරට ආරක්ෂාව සපයන්නේ සුදු රුධිරාණු මගිනි. නියුට්‍රොෆිල, ඉයොසිනොෆිල, බේසොෆිල, වසා සෛල සහ මොනොසයිට ලෙස සුදු රුධිරාණු වර්ග කිහිපයක් ඇත.

රුධිර පට්ටිකා

සිරුරේ තුවාලයක් සිදු වූ විට තුවාල වූ ස්ථානයේ රුධිරය කැටි ගැසීමෙන් රුධිර වහනය වැළැක්වේ. ඒ සඳහා දායක වන්නේ රුධිර පට්ටිකා ය. සමහර වෛරස් ආසාදනවල දී රුධිර පට්ටිකා සංඛ්‍යාව ශීඝ්‍රයෙන් පහළ බැසීමක් සිදු වේ.

නිදසුන් : ඩෙංගු රෝගය, මී උණ

රුධිර ප්ලාස්මය

රුධිර ප්ලාස්මයේ ප්‍රධාන කෘත්‍ය වනුයේ ද්‍රව්‍ය පරිවහනය කිරීම යි.

ඒ සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- ආහාර ජීරණයේ අන්ත ඵල, ඛනිජ ලවණ සහ විටමින් දේහ සෛල දක්වා පරිවහනය කිරීම.
- සෛලවල සිදු වන ජෛව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා මගින් නිපදවෙන බහිස්‍රාවීය ඵල බහිස්‍රාවීය ඉන්ද්‍රියයන් දක්වා පරිවහනය කිරීම.
- හෝර්මෝන, ප්‍රෝටීන්, එන්සයිම සහ වායු වර්ග අවශ්‍ය ස්ථාන කරා පරිවහනය කිරීම.

6.4 රුධිර පාරවිලයනය

එක් පුද්ගලයෙකුගේ රුධිරය තවත් පුද්ගලයෙකුට ශරීරගත කිරීම **රුධිර පාරවිලයනය** ලෙස හඳුන්වයි. රුධිරය ප්‍රදානය කරනු ලබන තැනැත්තා **දායකයා** ලෙසත්, රුධිරය ශරීර ගත කරගන්නා **ප්‍රතිග්‍රාහකයා** ලෙසත් හඳුන්වනු ලැබේ. ඕනෑම කෙනෙකුගේ රුධිරය තවත් ඕනෑම කෙනෙකුට පාරවිලයනය කළ නො හැකි ය.

රුධිර පාරවිලයනයේ දී දායකයාගේ සහ ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ රුධිර ගැළපීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. එහි දී රුධිර ගණ ගැළපීම සහ රීසස් සාධකයේ ගැළපීම ප්‍රධාන තැනක් ගනියි.

[redacted]

6.6 රූපය

රුධිර ගණ ගැළපීම

රුධිර සෛල තුළ අඩංගු ප්‍රෝටීන් සංඝටක අනුව රුධිරය A, B, AB සහ O ලෙස ප්‍රධාන ගණ හතරකට බෙදෙයි.

දායකයා සහ ප්‍රතිග්‍රාහකයා අතර රුධිර ගණ ගැළපීම සිදු වන ආකාරය හඳුනා ගැනීමට 6.1 වගුව අධ්‍යයනය කරමු (√ ලකුණින් රුධිර ගණ ගැළපීම ද × ලකුණින් රුධිර ගණ නොගැළපීම ද දැක්වේ).

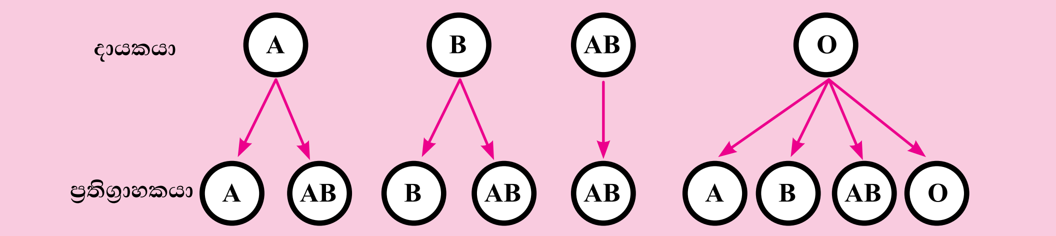
6.1 වගුව - රුධිර ගණ ගැළපීම

	ප්‍රතිග්‍රාහකයා				
දායකයා	රුධිර ගණ	A	B	AB	O
	A	√	×	√	×
	B	×	√	√	×
	AB	×	×	√	×
	O	√	√	√	√

වගුවේ ගණ ගැළපීම්වලට අනුව AB රුධිර ගණය සහිත ප්‍රතිග්‍රාහකයෙකුට ඕනෑ ම රුධිර ගණයක් ගැළපේ. එබැවින් AB **සාර්ව ප්‍රතිග්‍රාහකයා** ලෙස සැලකේ.

O රුධිර ගණය සහිත අයෙකුගේ රුධිරය ඕනෑ ම ප්‍රතිග්‍රාහකයෙකුගේ රුධිර ගණ සමග ගැළපේ. එනිසා O **සාර්ව දායකයා** ලෙස සැලකේ.

6.1. වගුවේ දක්වූ රුධිර ගණ ගැළපීම 6.7 රූපයේ ආකාරයට ද නිරූපණය කළ හැකි ය.



6.7 රූපය - රුධිර ගණ ගැළපීම

රුධිර පාරවිලයනය සඳහා ගණ ගැළපීම පමණක් ප්‍රමාණවත් නො වේ. ගණ ගැළපීමට යටත් ව රීසස් සාධකය ද ගැළපිය යුතු ය.

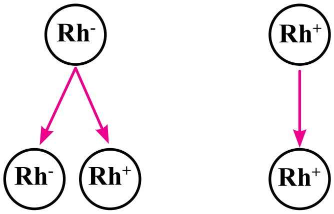
රීසස් සාධකයේ ගැළපීම

කිසියම් පුද්ගලයෙකුගේ රුධිරය රීසස් සාධකය සහිත නම් Rh^+ ලෙස ද රීසස් සාධකය රහිත වේ නම් Rh^- ලෙස ද හැඳින්වේ. රීසස් සාධකය සහිත ප්‍රතිග්‍රාහකයින්ට රීසස් සාධකය සහිත හා රහිත රුධිරය ගැළපෙන අතර රීසස් සාධකය රහිත ප්‍රතිග්‍රාහකයින්ට ගැළපෙනුයේ රීසස් සාධකය රහිත රුධිරය පමණි. ඒ බව හඳුනාගැනීමට 6.2 වගුව අධ්‍යයනය කරමු (රීසස් සාධකයේ ගැළපීම √ ලකුණින් ද නොගැළපීම × ලකුණින් ද දැක්වේ).

6.2. වගුව - රීසස් සාධකයේ ගැළපීම

		ප්‍රතිග්‍රාහකයා	
දායකයා		Rh^+	Rh^-
	Rh^+	√	×
	Rh^-	√	√

6.2 වගුව මගින් දක්වා ඇති ගැළපීම 6.8 රූපය මගින් ද නිරූපණය කළ හැකි ය.
මේ අනුව රුධිර පාරවිලයනයේ දී රුධිර ගණය හා රීසස් සාධකය යන කරුණු දෙක ම ගැළපීම අනිවාර්ය වේ. යම් පුද්ගලයෙකුගේ ලේ වර්ගය ලෙස සලකනු ලබන්නේ රුධිර ගණය හා රීසස් සාධකය යන දෙකෙහි එකතුවයි.



6.8 රූපය - රීසස් සාධකය ගැළපීම

නිදසුන් - A^+, A^-, B^+, B^-, AB^+, AB^-, O^+, O^-

රුධිර ගණ හා රීසස් සාධකය ගැළපුන ද රුධිර පාරවිලයනයක් සඳහා රුධිරය ප්‍රදානය කිරීමට දායකයෙකු සතු විය යුතු සුදුසුකම් ලැයිස්තුවක් ජාතික ලේ දීමේ සේවය මගින් ඉදිරිපත් කර ඇත. රුධිරය ප්‍රදානය කරන්නෙකු ලේ පරිත්‍යාග කරන්නාගේ ප්‍රකාශය නිවැරදිව පුරවා ඉදිරිපත් කිරීම අනිවාර්ය වේ. එහි ආකෘතියක් අමතර දැනුම යටතේ දැක්වේ.

අමතර දැනුමට

[redacted]

රුධිර ශ්ලේෂණය

පාරවිලයනය කළ රුධිරය ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ දේහය තුළ දී කැටිති බවට පත් වීම රුධිර ශ්ලේෂණය ලෙස හැඳින්වේ.

දායකයාගේ හා ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ රුධිර ගණ නො ගැළපීම නිසා රුධිර ශ්ලේෂණය සිදු වේ.

තුවාලයක් සිදුවීමෙන් හෝ රක්තපාතයක් හෙවත් අභ්‍යන්තර රුධිර වහනයක් සිදුවීමේ දී එම රුධිර වහනය වැළැක්වීමට රුධිරය කැටි ගැසීම ආරක්ෂක ක්‍රියාවලියක් ලෙස සැලකේ. එහෙත් එම යන්ත්‍රණය රුධිර ශ්ලේෂණයේ දී සිදු වන යන්ත්‍රණයට වඩා වෙනස් ය.

තුවාලයක් සිදු වූ අවස්ථාවක දී රුධිර වාහිනිය බිඳී ගිය ස්ථානයෙන් රුධිර පට්ටිකා බිඳ වැටීමෙන් සිදු වන රසායනික ක්‍රියාවලියක් මගින් රුධිර කැටියක් සාදයි. මෙම රුධිර කැටිය මගින් තව දුරටත් රුධිරය වහනය වීම නවතී.

නිරෝගී දිවි පැවැත්මක් සඳහා රුධිර සංසරණ පද්ධතිය මනා ලෙස පවත්වා ගැනීම ඉතා වැදගත් වේ.

රුධිර සංසරණ පද්ධතිය මනා ලෙස පවත්වා ගැනීමට අනුගමනය කළ යුතු යහපත් පුරුදු

- සැහැල්ලු මනසකින් ජීවත් වීම.
- සිරුර වෙහෙස වන කාර්ය හෝ කායික ව්‍යායාමවල නිතිපතා යෙදීම.
- යහපත් ආහාර පුරුදු මගින් සිරුරේ උස, බර අනුපාතය (BMI) ප්‍රශස්ත මට්ටමක පවත්වා ගැනීම.
- ලුණු භාවිතය අඩු කිරීම.
- රුධිර පීඩනය, දියවැඩියාව වැනි තත්ත්ව පාලනය කර ගැනීම.
- එළවළු සහ පලතුරු වැඩියෙන් ආහාරයට එකතු කර ගැනීම.
- තෙල් සහිත ආහාර පාලනයකින් යුතුව ගැනීම.
- දුම් පානයෙන් හා මත්පැන් පානයෙන් වැළකීම.
- හෘදයාබාධ, අධිරුධිර පීඩනය, දියවැඩියාව සඳහා පවුල් ඉතිහාසයක් තිබේ නම් වඩාත් සැලකිලිමත් වීම.

පැවරුම 6.3

- රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ නිරෝගී පැවැත්ම සඳහා අනුගමනය කළ යුතු පිළිවෙත් පිළිබඳව පළ වූ තොරතුරු ඇතුළත් වාර්තා එකතුවක් පිළියෙල කරන්න.
- එම තොරතුරු පන්තියේ අනෙකුත් සිසුන්ට කියවීමට සුදුසු ක්‍රමවේදයක් සකස් කරන්න.

සාරාංශය

- මිනිසාගේ හෘදය කුටීර හතරකින් යුක්ත ය.
- ඉහළින් පිහිටි කුටීර වම් හා දකුණු කර්ණිකා වන අතර පහළින් පිහිටි කුටීර වම් හා දකුණු කෝෂිකා ලෙස හඳුන්වයි.
- වම් කෝෂිකාවට සංස්ථානික මහා ධමනියත්, දකුණු කෝෂිකාවට පුප්ඵුසීය මහා ධමනියත් සම්බන්ධ වේ.
- වම් කර්ණිකාවට වම් හා දකුණු පුප්ඵුසීය ශිරා සම්බන්ධ වන අතර දකුණු කර්ණිකාවට උත්තර හා අධර මහා ශිරා සම්බන්ධ වේ.
- මහා ධමනි ආරම්භයේ අඩසඳ කපාට පිහිටයි.
- වම් කර්ණිකාව හා කෝෂිකාව අතර ද්විතුණ්ඩ කපාටය පිහිට යි.
- දකුණු කර්ණිකාව හා කෝෂිකාව අතර ත්‍රිතුණ්ඩ කපාටය පිහිටයි.
- හෘදයෙන් ඉවතට රුධිරය ගෙන යන රුධිර නාළ ධමනි ලෙස හඳුන්වන අතර හෘදය දෙසට රුධිරය ගෙන එන නාළ ශිරා ලෙස හඳුන්වයි.
- ධමනියක් අවසන් වන්නේ කේශනාලිකාවකින් වන අතර ශිරාවක් ආරම්භ වන්නේ ද කේශනාලිකාවකිනි.

- රුධිරයේ ප්‍රධාන කෘත්‍ය වන්නේ ද්‍රව්‍ය පරිවහනය හා ආරක්ෂක ක්‍රියාවයි.
- රුධිර සෛලවල අඩංගු ප්‍රෝටීන් සංඝටකවල ස්වභාවය අනුව A,B, AB සහ O ලෙස රුධිර ගණ හතරකි.
- රුධිර පාරවිලයනයේ දී රුධිර ගණ ගැළපීම සහ රීසස් සාධකයේ ගැළපීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.
- AB සාර්ව ප්‍රතිග්‍රාහකයා වන අතර O සාර්ව දායකයා වේ.
- රුධිර පාරවිලනයයේ දී ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ සිරුර තුළ රුධිරය කැටි ගැසීම රුධිර ශ්ලේෂණය ලෙස හඳුන්වයි.
- තුවාලයක් සිදු වූ විට රුධිරය කැටි ගැසීම හා රුධිර ශ්ලේෂණයේ යන්ත්‍රණය අතර වෙනසක් පවතී.
- රුධිර දායකයකු සතු සුදුසුකම් ලැයිස්තුවක් තිබේ.
- රුධිර සංසරණ පද්ධතිය නිසියාකාරව පවත්වා ගැනීම නිරෝගී දිවි පෙවෙතකට ඉතා වැදගත් වේ.

අභ්‍යාස

01) දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන පිළිතුර තෝරන්න.

1. සංස්ථානික මහා ධමනිය ආරම්භ වන්නේ,
   1. වම් කෝෂිකාවෙනි
   2. දකුණු කෝෂිකාවෙනි
   3. වම් කර්ණිකාවෙනි
   4. දකුණු කර්ණිකාවෙනි

2. B රුධිර ගණය සහිත පුද්ගලයෙකුට ශ්ලේෂණය සිදු නොවන පරිදි පාරවිලයනය කළ හැකි රුධිර ගණ නිවැරදිව දක්වා ඇති පිළිතුර කුමක් ද?
   1. A සහ B
   2. A සහ O
   3. O සහ B
   4. A සහ AB

3. සාර්ව දායකයා සහ සාර්ව ප්‍රතිග්‍රාහකයා පිළිවෙළින් දක්වා ඇති පිළිතුර කුමක් ද?
   1. A සහ O
   2. A සහ B
   3. O සහ AB
   4. AB සහ O

4. රුධිර පාරවිලයනය සම්බන්ධයෙන් ශිෂ්‍යයකු ඉදිරිපත් කළ අදහස් කිහිපයක් මෙසේ ය.

   A. රුධිර ගණ ගැළපීම අනිවාර්යයෙන් සිදු විය යුතු ය.

   B. Rh^{+} රීසස් සාධකය සහිත අයට Rh^{-} රුධිරය පාරවිලයනය කළ හැකි ය.

   C. Rh^{-} රුධිරය සහිත අයට Rh^{-} රුධිරය පමණක් පාරවිලයනය කළ හැකි ය.

   මෙම ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,
   1. A හා B පමණි
   2. B හා C පමණි
   3. A හා C පමණි
   4. A, B හා C යන සියල්ල ම

5. රක්තපාතයක දී රුධිර වහනය වළක්වමින් රුධිරය කැටි ගැසීමට දායක වන දේහාණු වර්ගය වන්නේ,
   1. රතු රුධිරාණු ය.
   2. සුදු රුධිරාණු ය.
   3. පට්ටිකා ය.
   4. රුධිර ප්ලාස්මය ය.

අභ්‍යාස

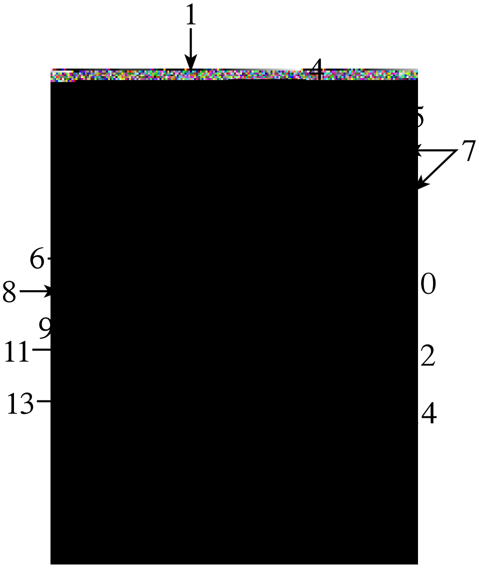
6. රුධිරයේ කෘත්‍ය සම්බන්ධයෙන් ශිෂ්‍යයකු ඉදිරිපත් කළ අදහස් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

 A. සෛල දක්වා ඔක්සිජන් පරිවහනය කිරීම.
 B. ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විනාශ කිරීම.
 C. රුධිර පාරවිලයනයේ දී ශ්ලේෂණය සිදු වීම.

 මෙම ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

1. A හා B පමණි. 2. B හා C පමණි.
3. A හා C පමණි. 4. A, B හා C යන සියල්ල ම.

02) පිළිතුරු සපයන්න.



1. මිනිස් හෘදය සම්බන්ධයෙන් අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට **පිළිතුරු සැපයීමේ දී රූපයේ සඳහන් අංක පමණක් යොදා ගන්න.**
 a. දකුණු කර්ණිකාවට විවෘත වන ශිරා දෙක කුමක් ද?
 b. ද්විතුණ්ඩ හා ත්‍රිතුණ්ඩ කපාට නම් කර ඇති අංක පිළිවෙළින් ලියන්න.
 c. හෘදයේ කුටීර හතර නම් කර ඒ සඳහා රූපයේ දක්වා ඇති ඉලක්කම් ලියන්න.
2. රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ යහපැවැත්ම සඳහා අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියා පිළිවෙත් පහක් ලියන්න.

පාරිභාෂික වචන

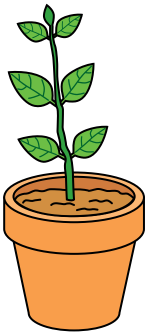
රුධිර සංසරණ පද්ධතිය	-	Blood circulatary system
රුධිර ගණ	-	Blood groups
රුධිර පාරවිලයනය	-	Blood transfusion
සාර්ව දායකයා	-	Universal donor
සාර්ව ප්‍රතිග්‍රාහකයා	-	Universal recipient
රීසස් සාධකය	-	Rhesus factor
ශ්ලේෂණය	-	Agglutination

7

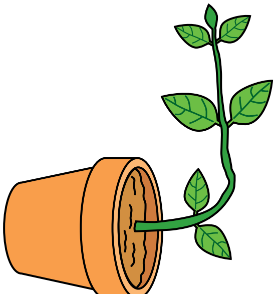
7.1 ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය හැඳින්වීම

ශාකයක වර්ධනය සඳහා වාතය, ජලය, ආලෝකය හා ඛනිජ ලවණ වැනි දෑ අවශ්‍ය බව ඔබ දන්නා කරුණකි. මීට අමතරව ශාකය තුළ නිපදවෙන ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍යය ද ශාක වර්ධනය කෙරෙහි බලපාන බව සොයාගෙන ඇත.

බීජයක් ප්‍රරෝහණය වූ පසු එහි ප්‍රරෝහය ඉහළටත් මුල් පහළටත් වර්ධනය වන්නේ කෙසේ දැයි ඔබ සිතා බැලුවෙහි ද? ඒ සඳහා 7.1 a රූපය හා 7.1 b රූපය හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.



7.1 a රූපය



7.1 b රූපය

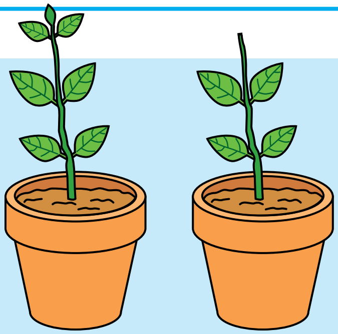
පෝච්චිය පෙරලුණ ද ශාකයේ අග්‍රස්ථය ඉහළට වර්ධනය වීමටත් එහි මුල් පහළට වර්ධනය වීමටත් හේතු මොනවා ද? ඒ පිළිබඳව අධ්‍යයනය කිරීමට ක්‍රියාකාරකම 7.1 හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 7.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : පෝච්චියක සිටුවන ලද සමාන ශාක දෙකක්

ක්‍රමය :

- එක් ශාකයක පමණක් අග්‍රස්ථය කපා ඉවත් කර ශාක දෙකෙහි උස මැන ගන්න.
- සමාන පරිසර තත්ත්ව ලබා දෙමින් සතියක් පුරා දිනපතා ශාකවල උස මැන සටහන් කරගන්න.



7.2 රූපය

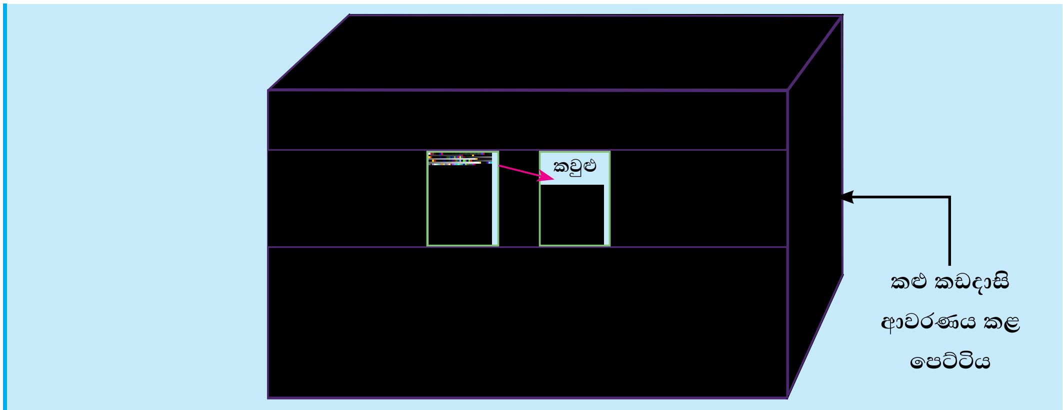
අග්‍රස්ථය සහිත ශාකයෙහි උස වැඩි වන බවත්, අග්‍රස්ථය කපා දැමූ ශාකයේ උස වෙනස් නොවන බවත් ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. එබැවින් ශාකයේ උස වැඩි වීම කෙරෙහි අග්‍රස්ථයේ බලපෑමක් ඇති බව අනුමාන කළ හැකි ය. ඒ පිළිබඳව තව දුරටත් සොයා බැලීම සඳහා ක්‍රියාකාරකම 7.2 හි නිරත වන්න.

ක්‍රියාකාරකම 7.2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : පෝච්චියක සිටුවන ලද සමාන ශාක දෙකක්, කළු කඩදාසි ආවරණය කළ පෙට්ටියක්

ක්‍රමය :

- එක් ශාකයක පමණක් අග්‍රස්ථය කපා ඉවත් කරන්න.
- ශාක දෙකට ම එක් දිශාවකින් පමණක් ආලෝකය ලැබෙන පරිදි ඇටවුම සකස් කරන්න.



7.3 රූපය

අග්‍රස්ථය සහිත ශාකය දිනෙන් දින ආලෝකය දෙසට හැරී වැඩෙන බවත්, අග්‍රස්ථය කපා දැමූ ශාකය ආලෝකය දෙසට හැරීමක් සිදු නොවන බවත්, ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. එබැවින් ශාකයක් ආලෝකය දෙසට හැරී වැඩීමට එහි අග්‍රස්ථයේ බලපෑමක් ඇති බව නිගමනය කළ හැකි ය. ශාක අග්‍රස්ථයේ නිපදවෙන රසායනික සංයෝග මේ සඳහා හේතු වේ.

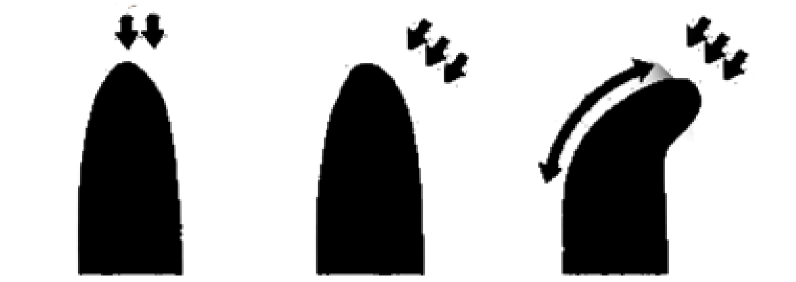
මෙසේ **ශාකයක වර්ධනය යාමනය කරනු ලබන රසායනික ද්‍රව්‍ය ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය ලෙස හැඳින්වේ.** ඇතැම් වර්ධක ද්‍රව්‍ය ශාක වර්ධනය **උත්තේජනය** කරන අතර ඇතැම් වර්ධක ද්‍රව්‍ය ශාක වර්ධනය **නිශේධනය** කරයි.

ශාකවල වර්ධනය උත්තේජනය කරන ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය කිහිපයක් පහත සඳහන් වේ.

- ඔක්සින්
- ගිබෙරලින්
- සයිටොකයිනින්

ඔක්සින් (Auxins)

ශාක කඳේ අග්‍රස්ථයෙහි හා මුලේ අග්‍රස්ථයෙහි නිපදවෙන වර්ධක ද්‍රව්‍යයක් වන ඔක්සින් කඳෙහි හා මුලෙහි සෛලවල දික්වීම පාලනය කරයි. කඳෙහි අග්‍රස්ථය ආලෝකය දෙසට වැඩෙන්නේ කඳෙහි දෙපැත්තේ සිදු වන අසමාකාර සෛල දික්වීම නිසා ය (7.4 රූපය)



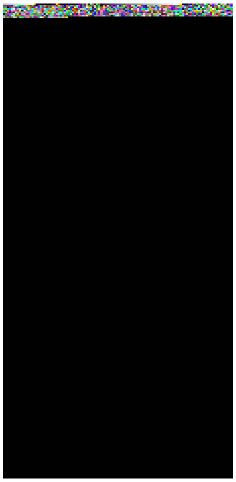
7.4 රූපය

ශාක කඳ අග්‍රස්ථයේ නිපදවෙන ඔක්සීන් මදක් පහළට විසරණය වේ. එමගින් එම ප්‍රදේශයේ සෛලවලින් නව සෛල සෑදීම වේගවත් කෙරේ. එවිට ශාක අග්‍රස්ථය ඉහළට වර්ධනය වේ. ස්වාභාවිකව ශාකවල හමුවන ඔක්සිනයක් වනුයේ ඉන්ඩෝල් ඇසිටික් ඇසිඩ් ය (IAA).

එසේ ම ශාකයට ආලෝකය අඩුවෙන් ලැබෙන පැත්තේ ඔක්සීන් වැඩි ප්‍රමාණයකින් ද, ආලෝකය වැඩියෙන් ලැබෙන පැත්තේ ඔක්සීන් අඩු ප්‍රමාණයකින් ද එක් රැස් වේ. එවිට ආලෝකය අඩු පැත්තේ සෛල දික් වීම හේතුවෙන් ශාකයේ අග්‍රස්ථය ආලෝකය ඇති දෙසට හැරී වර්ධනය වීමක් සිදු වේ. එමෙන් ම ඔක්සීන් මගින් ශාකවල පාර්ශ්වික අංකුර වර්ධනය කිරීම නිශේධනය කරයි. අග්‍රස්ථය කැපූ විට රිකිලි දැමීම සිදු වන්නේ ඒ නිසා ය (7.5 රූපය).

7.5 රූපය - රිකිලි දැමූ දෙළුම් ශාකයක්

උද්‍යාන විද්‍යාවේ දී පඳුරු ශාක පවත්වා ගැනීම සඳහා ඒවායේ අග්‍රස්ථය කප්පාදු කිරීම සිදු කරයි.



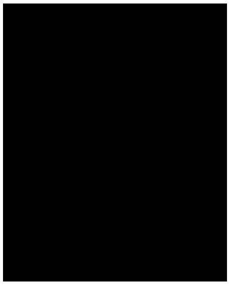
7.6 රූපය - ගිබෙරලින් යෙදීම නිසා කඳ දික් වූ ගෝවා ශාක

ගිබෙරලීන් (Gibberellins)

ගිබෙරලීන්, ශාක කඳන්වල දික්වීම කෙරෙහි ප්‍රධාන වශයෙන් බලපායි. එමෙන් ම ඵල වර්ධනය කෙරෙහි ද බලපෑමක් ඇති කරයි.

සයිටොකයිනින් (Cytokinins)

සයිටොකයිනින් මගින් සෛල විභාජනය වේගවත් කරයි. එමගින් පුෂ්ප, පත්‍ර, ඵල හා මුල්වල වර්ධනය ද ශාකවල බීජ ප්‍රරෝහණය ද වේගවත් කරයි. එසේ ම ශාකවල වියපත් වීම ප්‍රමාද කරයි.



7.7 රූපය
සයිටොකයිනින් යොදා ශාක මුල් ඇදීම වේගවත් කිරීම

අමතර දැනුමට

ඇබ්සිසික් අම්ලය (Abscisic acid) ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍යයකි. එමගින් ජල හිඟතාවකින් පෙළෙන අවස්ථාවල දී ශාක පත්‍රවල පුටිකා වැසීම සිදු කරයි. එවිට උත්ස්වේදනය අඩු වේ.

එතීන් (Ethene) ශාකවල අඩු ප්‍රමාණයකින් නිපදවෙන සරල කාබනික සංයෝගයකි. මෙවා ශාකවල ඵල ඉදීම සඳහා වැදගත් වේ. ඵල ඉදීමේ දී සංචිත පිෂ්ටය සීනි බවට පරිවර්තනය කරයි. එමෙන් ම ශාකවලට සුළු හානි සිදු වූ විට එම ස්ථානවල පටක වර්ධනය කිරීම උත්තේජනය කරයි.

ශාක පත්‍ර සහ ඵල මේරූ විට ඒවා පතනය වන්නේ ඇයි?

ස්වාභාවිකව වර්ධනය අවසන් වී ගිලිහුණු ශාක පත්‍රවල නටුවෙහි කෙළවර හා වර්ධනය වෙමින් පවතින කැඩූ පත්‍ර නටුවේ කෙළවර පරීක්ෂා කර බැලීමෙන් මේ පිළිබඳව අධ්‍යයනය කළ හැකි ය. ඵල සහ පත්‍ර පතනයේ දී ඒවායේ නටුවෙහි කඳට ආසන්නව **ඡේදස්තරය (Abscission Layer)** නැමැති පටක ස්තරයක් හට ගනී. ඡේදස්තරය සෑදීමට හේතු වන්නේ ඵල සහ පත්‍ර මේරීමත් සමග ඒවායේ නිපදවෙන වර්ධක ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය අඩු වීමයි. ඡේදස්තරය හේතුවෙන් පත්‍ර සහ ඵල ශාකයෙන් ගිලිහීම සිදු වේ.

7.2 කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍යවල ප්‍රයෝජන

කෘෂිකර්මාන්තයේ දී උද්‍යාන විද්‍යාවේ දී හා විසිතුරු පැළ වගාවේ දී කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍ය බහුලව භාවිත කෙරේ. එසේ භාවිත වන කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍ය කිහිපයක් 7.1 වගුවේ දැක්වෙයි.

7.1 වගුව

කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍ය	ප්‍රයෝජන
2,4 DPA (2,4 ඩයික්ලොරෝ ෆීනොක්සි ඇසිටික් අම්ලය)	කුඹුරුවල වැඩෙන පළල් පත්‍ර වල්පැළෑටි නාශකයක් ලෙස යොදා ගැනීම.
2,4,5 TPA (2,4,5 ට්‍රයික්ලෝරෝ ෆීනොක්සි ඇසිටික් අම්ලය)	
(IAA) ඉන්ඩෝල් ඇසිටික් අම්ලය	අතු කැබලි ඉක්මණින් මුල් අද්දවා ගැනීම, ඵල ඉක්මනින් වර්ධනය කර ගැනීම.
(IBA) ඉන්ඩෝල් බියුට්රික් අම්ලය	
(NAA) නැප්තලින් ඇසිටික් අම්ලය	ගස්වල ගෙඩි අකාලයේ වැටීම වැළැක්වීමට, අන්නාසිවල අවාරයේ ඵලදාව ලබා ගැනීමට.
සයිටොසෙල්	අවාරයේ ගස්වල ඵල හට ගැන්වීමට. නිදසුන් :- අඹ

පැවරුම 7.1

- කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍ය භාවිත වන වෙනත් අවස්ථා පිළිබඳව සොයා බලා තොරතුරු රැස්කර පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- හැකියාවක් තිබේ නම් කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍ය භාවිත කරන පැළ තවානක් නැරඹීම සඳහා ක්ෂේත්‍ර චාරිකාවක යෙදෙන්න.
- එහි වර්ධක ද්‍රව්‍ය භාවිතය පිළිබඳ තොරතුරු රැස්කර වාර්තාවක් පිළියෙල කරන්න.

පැවරුම 7.2

කෘත්‍රිම හෝර්මෝන භාවිත කර මල් පැළවල අතු කැබලි ඉක්මණින් මුල් අද්දවා ගැනීම සිදු කිරීමෙන් මල් පැළ එකතුවක් පිළියෙල කරන්න. පාසල් පිරියත අලංකරණය කිරීම සඳහා එම මල් පැළ යොදා ගන්න.

සාරාංශය

- ශාක වර්ධනයේ දී ශාකයේ ඇතැම් කායික ක්‍රියාවලි පාලනය කරනු ලබන කාබනික ද්‍රව්‍ය වර්ධක ද්‍රව්‍ය ලෙස හඳුන්වයි.
- ඇතැම් වර්ධක ද්‍රව්‍ය වර්ධනය උත්තේජනය කරන අතර ඇතැම් ඒවා වර්ධනය නිශේධනය කරයි.
- වර්ධනය උත්තේජනය කරන වර්ධක ද්‍රව්‍ය සඳහා නිදසුන් ලෙස ඔක්සින්, ගිබෙරිලින් සහ සයිටොකයිනින් දැක්විය හැකි ය.
- කෘත්‍රිම ලෙස නිපදවනු ලැබූ වර්ධක ද්‍රව්‍ය හා නිශේධක කෘෂිකර්මාන්තයේ දී ප්‍රයෝජනවත් ලෙස යොදා ගනු ලබයි.

අභ්‍යාස

01) දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන පිළිතුර තෝරන්න.

1. රූපයේ දැක්වෙන්නේ ජනේලයක් අසල ශාකයක් වර්ධනය වී ඇති ආකාරයයි. එහි අග්‍රස්ථය හැරී වර්ධනය වී ඇති පැත්තේ තිබිය හැක්කේ,

[redacted]

   1. ආලෝකය යි. 2. ජලය යි.
   3. පස යි. 4. වාතය යි.

2. අවාරයේ අන්නාසිවලින් ඵල හට ගැනීම සිදු කිරීමට භාවිත කරන්නේ,
   1. ඉන්ඩෝල් ඇසිටික් අම්ලය යි.
   2. 2,4 ඩයික්ලොරෝ ෆීනොක්සි ඇසිටික් අම්ලය යි.
   3. නැප්තලින් ඇසිටික් අම්ලය යි.
   4. 2,4,5 ට්‍රයික්ලෝරෝ ෆීනොක්සි ඇසිටික් අම්ලය යි.

3. වර්ධක ද්‍රව්‍ය සම්බන්ධයෙන් **අසත්‍ය** ප්‍රකාශය කුමක් ද?
   1. ශාකවල කායික ක්‍රියා මෙහෙයවන කාබනික ද්‍රව්‍ය වේ.
   2. වර්ධක ද්‍රව්‍ය කෘත්‍රිමව නිපදවා ප්‍රයෝජනයට ගත හැකිය.
   3. සමහර වර්ධක ද්‍රව්‍ය ඵල හට ගැන්වීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය.
   4. වර්ධක ද්‍රව්‍ය වර්ධනය වේගවත් කිරීමට පමණක් හේතු වේ.

අභ්‍යාස

4. පහත දක්වා ඇත්තේ කෘත්‍රිමව නිපදවන ලද වර්ධක හෝර්මෝන තුනකි.

   A. ඉන්ඩෝල් ඇසිටික් අම්ලය
   B. ඉන්ඩෝල් බියුට්රික් අම්ලය
   C. නැප්තලින් ඇසිටික් අම්ලය

   ඒවායින් අතු කැබලි ඉක්මණින් මුල් අද්දවා ගැනීමට යොදා ගත හැක්කේ,

   1. A හා B පමණි.
   2. A හා C පමණි.
   3. B හා C පමණි.
   4. A, B හා C පමණි.

5. ගස්වල ගෙඩි අකාලයේ වැටීම වැළැක්වීමට, අන්නාසිවල ගෙඩි සෑදීම වැඩි කිරීමට යොදා ගනු ලබන හෝර්මෝනය කුමක් ද?

   1. 2,4 DPA
   2. IAA
   3. IBA
   4. NAA

02) ශාක වර්ධනය කෙරෙහි බලපාන රසායනික ද්‍රව්‍ය කිහිපයක් A තීරුවෙන් ද ඒවායින් ශාකයට සිදු වන බලපෑම B තීරුවෙන් ද දක්වා ඇත. A හා B තීරු ගළපන්න.

	A	B
a.	ඔක්සින්	සෛල විභාජනය
b.	සයිටොකයිනින්	සෛල දික්වීම
b.	ගිබරලින්	කඳෙහි දික්වීම

03) කෘෂිකර්මාන්තයේ දී කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍ය භාවිත වන අවස්ථා තුනක් සඳහන් කොට ඒ සඳහා නිදසුන් එක බැගින් ලියන්න.

පාරිභාෂික වචන

ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය	- Plant growth substances
වර්ධනය උත්තේජනය කරන ද්‍රව්‍ය	- Growth promoters
වර්ධනය නිශේධනය කරන ද්‍රව්‍ය	- Growth inhibitors
බීජ ප්‍රරෝහණය	- Seed germination
ශාක වියපත් වීම	- Plant ageing
ප්‍රභාවර්තී චලන	- Phototropic movements
ශාක කඳන්වල දික් වීම	- Stem elongation
කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍ය	- Artificial growth substances

8

8.1 සතුන්ගේ චලනය හා සන්ධාරණය

උත්තේජයකට දක්වන ප්‍රතිචාරයක් ලෙස ජීවීහු සම්පූර්ණ දේහය ම හෝ දේහයෙන් කොටසක හෝ පිහිටීම වෙනස් කර ගනිති. මෙම ක්‍රියාවලිය **චලනය** ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. බොහෝ ජීවීන්ගේ සිදු වන චලන ආකාර බොහෝ විට අපට හොඳින් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. සතුන් මෙන් ම ශාක ද චලන දක්වයි.

සතුන්ගේ චලන පිළිබඳව විමසා බැලීමට ක්‍රියාකාරකම 8.1 හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 8.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : මිනිසා ඇතුළු සතුන්ගේ චලන අවස්ථා දක්වෙන වීඩියෝ පට හෝ පරිසරයේ වෙසෙන සජීවී සතුන් (ගොළුබෙල්ලා, ගැඩවිලා, ඉස්සා, ගෙම්බා, කපුටා, මත්ස්‍යයා).

ක්‍රමය :

- 8.1 රූපයේ දක්වෙන සතුන් හෝ වෙනත් එවැනි සතුන්ගේ චලන දක්වෙන වීඩියෝ පටයක් නරඹන්න. නැතහොත් සතුන්ගේ සජීවී නිදර්ශක නිරීක්ෂණය කරන්න (සජීවී සතුන්ට හානි නොකිරීමට වග බලා ගන්න).
- ඔබ නිරීක්ෂණය කළ සතුන් චලන සිදු කිරීමට උපයෝගී කර ගන්නා කාරකය (අවයව) කුමක්දැයි හඳුනාගන්න.
- එම තොරතුරු ඇසුරෙන් 8.1 වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

8.1 රූපය - විවිධ සතුන්ගේ චලන අවස්ථා

8.1 වගුව - සතුන් චලනයට යොදා ගන්නා කාරක

සත්ත්වයාගේ නම	චලනයට යොදා ගන්නා කාරකය
ඇමීබා	ව්‍යාජ පාද
එවුග්ලීනා	
පැරමීසියම්	
ගැඩවිලා	
කූඩැල්ලා	
ඩොල්ෆින්	
ගොළුබෙල්ලා	
නයා	
ගෙම්බා	
කපුටා	
චීටා	
මිනිසා	

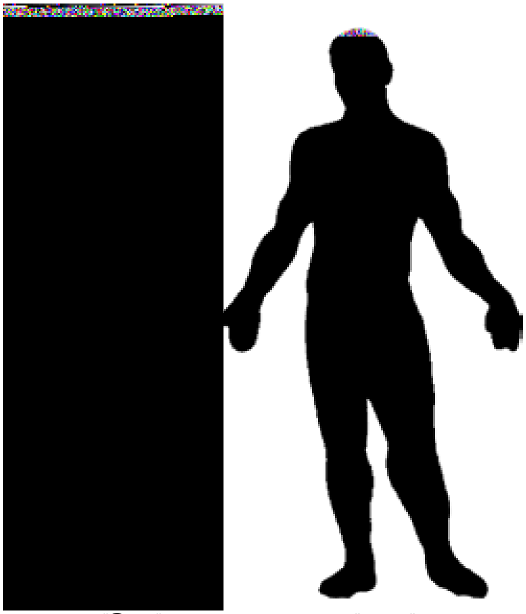
ඇමීබා චලනය සඳහා ව්‍යාජ පාද යොදා ගන්නා අතර එවුග්ලීනා චලනයට කශිකා යොදා ගනියි. පැරමීසියම් සංචරණය සඳහා යොදා ගනු ලබන්නේ පක්ෂ්ම නම් වූ සියුම් කෙඳි විශේෂයකි. ගෙම්බා, චීටා, මිනිසා පාද මගින් චලන සිදු කරති. ඩොල්ෆින් අවල්පත් මගින් චලනය සිදු කරයි. කපුටා වැනි පක්ෂීන් චලනය සඳහා පියාපත් උපයෝගී කර ගනියි. ගැඩවිලා, කූඩැල්ලා, ගොළුබෙල්ලා සහ නයා වැනි සතුන්ගේ චලනය සඳහා වූ නිරීක්ෂණය කළ හැකි විශේෂ අවයව නොමැත.

සතුන් දේහ අවයව චලනය කරන අතර බොහොමයක් සත්තු එම අවයව චලනය කිරීම සඳහා පේශි උපයෝගී කර ගනිති.

8.2 අස්ථි, පේශි හා සන්ධි

අපෘෂ්ඨවංශී සත්තු දේහ චලන සඳහා පේශි යොදාගන්නා අතර පෘෂ්ඨවංශීහු දේහ චලන සඳහා පේශිවලට අමතරව අස්ථි ද උපයෝගී කර ගනිති. පේශි සහ අස්ථි චලනයට අමතරව සිරුරේ හැඩය පවත්වා ගැනීමට ද උපකාරී වේ. එසේ ම අස්ථි මගින් සිරුරට දෘඪතාවක් ලබා දේ. එනම් සිරුරේ සන්ධාරණය පවත්වා ගනියි.

පේශි මගින් චලන සිදු කරන ආකාරය අවබෝධ කර ගැනීමට පේශියක ලක්ෂණ පිළිබඳව සොයා බැලිය යුතු ය. පේශියක ලක්ෂණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.



මානව අස්ථි පද්ධතිය මානව පේශි පද්ධතිය

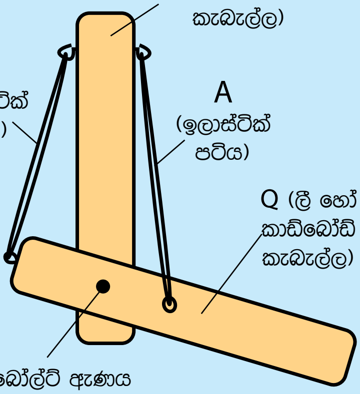
8.2 රූපය

- පේශියක සෛල, තන්තු ආකාරයට පිහිටා තිබීම.
- පේශි තන්තුවකට සංකෝචනය වීමට නැතහොත් හැකිලීමට ඇති හැකියාව.
- පේශි තන්තුව ඉහිල්වීමට ඇති හැකියාව නැතහොත් දිගහැරීමට ඇති හැකියාව.
- සංකෝචනයට හෝ ඉහිල්වීමට ලක්වීමෙන් පසු නැවත ආරම්භක අවස්ථාවට පැමිණීමට ඇති හැකියාව.

පේශි මගින් අස්ථියක චලනය සිදුවන ආකාරය හඳුනා ගැනීමට ක්‍රියාකාරකම 8.2 හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 8.2

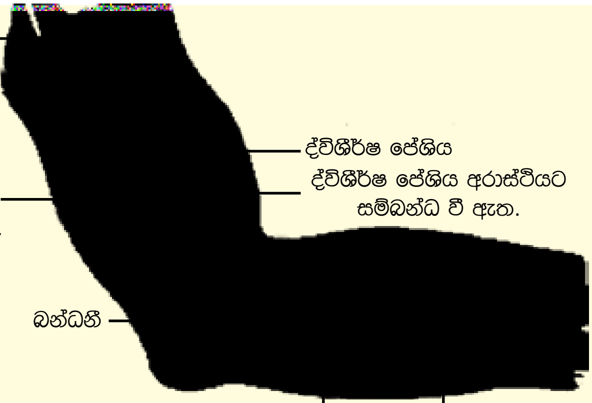
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : 5 x 30 cm ඝන කාඩ්බෝඩ් හෝ සැහැල්ලු ලෑලි කැබැලි දෙකක්, බෝල්ට් ඇණයක්, කුඩා කියත් තලයක්, කපන අඬුවක් (කටර් අඬුව) හෝ බෝල්ට් ඇණ මුරිච්චි තද කිරීමට සුදුසු ප්‍රමාණයේ යතුරක්, මීටර එකක් දිග තරමක් පළල් ඉලාස්ටික් පටියක්



8.3 රූපය

ක්‍රමය :
- ඝන කාඩ්බෝඩ් හෝ සැහැල්ලු ලීවලින් 8.3 රූපයේ ආකාරයට වැලමිට සන්ධියක ආකෘතියක් සකසා ගන්න.
- **P** චලනය නොවන පරිදි තබා ගෙන **A** සංකෝචනය කරන්න.
- **P** චලනය නොවන පරිදි තබා ගෙන **B** සංකෝචනය කරන්න.
- ඔබගේ නිරීක්ෂණ සඳහන් කරන්න.

ක්‍රියාකාරකම 8.2 හි නිරීක්ෂණ පදනම් කරගෙන මිනිසාගේ වැලමිට සන්ධිය ක්‍රියා කරන ආකාරය සොයා බලමු.



8.4 රූපය - මිනිසාගේ වැලමිට සන්ධිය පිහිටා ඇති ආකාරය

A ඉලාස්ටික් පටිය මගින් වැලමිට සන්ධියෙහි ද්විශීර්ෂ පේශිය නිරූපණය කරයි. ද්විශීර්ෂ පේශිය සංකෝචනය වන විට අත නැවෙමින් ඉහළට එසවේ.

B ඉලාස්ටික් පටිය මගින් ත්‍රිශීර්ෂ පේශිය නිරූපණය කරයි. ත්‍රිශීර්ෂ පේශිය සංකෝචනය වන විට අත දිග හැරීම සිදු වේ. එවිට ද්විශීර්ෂ පේශිය මුල් පිහිටුමට පැමිණේ.

8.3 ශාක සන්ධාරණය හා චලනය

ශාකවල සන්ධාරණය

සතුන් මෙන් ම ශාක ද සන්ධාරණ කෘත්‍ය ඉටු කරන පටක දරයි. 8.5 රූපයේ දැක්වෙන්නේ කුඩළු ශාකයකි. දැඩි හිරු රශ්මිය ඇති දිනක හෝ ශාකයට ජලය අඩුවෙන් ලැබෙන දිනක හෝ එවැනි ශාක මැල වී කඳෙහි ඍජු බව නැති වූ අවස්ථා ඔබ දැක ඇතිවාට සැකයක් නැත.

කුඩළු වැනි අකාෂ්ඨීය (අරටුවක් නොමැති) ශාක ඍජුව හා ප්‍රාණවත්ව තබා ගැනීම සඳහා (සන්ධාරණ කෘත්‍යය) ශාක සෛල ජලයෙන් පිරී පැවතීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

කාෂ්ඨීය (අරටුව සහිත) කඳන්හි ශාක සෛලවල ජල ප්‍රතිශතය අඩු වූවාට කඳෙහි ඍජු බව නැති වී නො යයි. ඊට හේතුව සන්ධාරක පටක බහුලව ඇති අරටුව සෑදී ඇති සෛල තුළ සෙලියුලෝස්, ලිග්නීන් වැනි විවිධ රසායනික සංයෝග තැන්පත් වීම නිසා ශාක කඳට දැඩි බවක් ලබා දීම යි (8.6 රූපය).

8.5 රූපය -
අකාෂ්ඨීය කඳ සහිත ශාකයක් - කුඩළු

8.6 රූපය -
කාෂ්ඨීය කඳ සහිත ශාකයක් - අඹ

ශාක චලන

ශාක චලන ලෙස හඳුන්වන්නේ උත්තේජයකට ප්‍රතිචාර දැක්වීමක් ලෙස ශාක කොටසක සිදු වන වර්ධනයක් හෝ සෛලවල ශූනතා වෙනස් වීමක් (ජල ප්‍රතිශතයේ වෙනස් වීමක්) නිසා සිදු වන පිහිටීමේ වෙනස් වීමකි. එසේ ශාක ප්‍රතිචාර දක්වන ප්‍රධාන ආකාර දෙකකි.

- ආවර්තී චලන
- සන්නමන චලන

ආවර්තී චලන

ප්‍රතිචාරයේ දිශාව, උත්තේජයේ දිශාව හා ඍජු ව සම්බන්ධයක් දක්වන චලන ආවර්තී චලන ලෙස හැඳින්වේ. ආවර්තී චලන වර්ධක ද්‍රව්‍යවල බලපෑම නිසා සිදුවේ. කිසියම් උත්තේජයකට ශාකය දක්වන ප්‍රතිචාරය උත්තේජය දෙසට හෝ උත්තේජයෙන් ඉවතට

සිදු වෙයි. ප්‍රතිචාරය උත්තේජය දෙසට සිදු වන්නේ නම් ධන චලනයක් ලෙසත්, උත්තේජයෙන් ඉවතට සිදු වන්නේ නම් ඍණ චලනයක් ලෙසත් හඳුන්වයි. එවැනි චලන කිහිපයක් මෙසේ ය.

- ධන ගුරුත්වාවර්තී චලන - ශාකයේ මුල පොළොව දෙසට වැඩීම.
- ඍණ ගුරුත්වාවර්තී චලන - ශාක අග්‍රස්ථය පොළොවෙන් ඉවතට වැඩීම.
- ධන ප්‍රභාවර්තී චලන - ශාක අග්‍රස්ථය ආලෝකය දෙසට වැඩීම.
- ධන ජලාවර්තී චලන - ශාකයේ මුල ජලය ඇති දෙසට වැඩීම.
- ධන රසායනාවර්තී චලන - පුෂ්පයක පරාගයක් ඩිම්බය ඇති දෙසට වර්ධනය වීම.
- ධන ස්පර්ශාවර්තී චලන - වැල්දොඩම් පහුර ආධාරකය වටා එතීම.

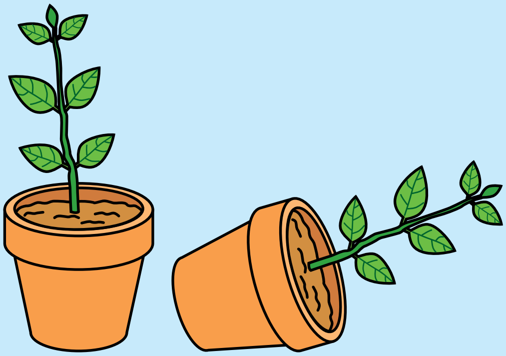
ආවර්තී චලන ආදර්ශනය සඳහා ක්‍රියාකාරකම 8.3 හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 8.3

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : පෝච්චි දෙකක්, මුං බීජ කිහිපයක්

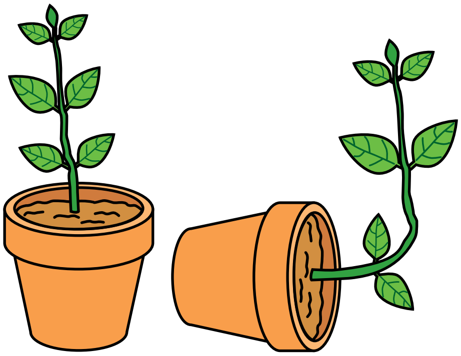
ක්‍රමය :

- දිනක් ජලයේ පොඟවා තැබූ මුං බීජ පහ බැගින් පෝච්චි දෙකක සිටුවන්න.
- මුං බීජ ප්‍රරෝහණය වූ පසු වඩා හොඳින් ඇති ශාකය ඉතිරි වන සේ අනෙක් පැළ ගලවා ඉවත් කරන්න.
- එක් පෝච්චියක් සිරස්ව තබා අනෙක් පෝච්චිය පැත්ත පෙරළා තබන්න.
- සතියකට පමණ පසු ශාක දෙකෙහි මුල හා අග්‍රස්ථය වර්ධනය වී ඇති ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ආවර්තී චලන හඳුනාගන්න.



8.7 රූපය

සිරස්ව තැබූ පෝච්චියේ වූ මුං පැළයේ සහ පැත්ත පෙරළන ලද පෝච්චියේ මුං පැළයේ මුදුන් මුල පොළොව දෙසට වර්ධනය වී ඇත. එනම් මුල ධන ගුරුත්වාවර්තී චලනයක් දක්වා ඇත. පැළ දෙකෙහි ම අග්‍රස්ථය පොළොවට විරුද්ධ දිශාවට වර්ධනය වී ඇත. එනම් ඍණ ගුරුත්වාවර්තී චලනයක් දක්වා ඇත (8.8 රූපය).



8.8 රූපය

සන්නමන චලන

8.9 රූපය - නිදිකුම්බා පත්‍ර හැකිලෙන ආකාරය

ප්‍රතිචාර දැක්වීම උත්තේජයේ දිශාව මත තීරණය නොවන චලන සන්නමන චලන ලෙස හැඳින්වේ (මෙම චලනවලට ඊට ම විශේෂ වූ දිශාවක් ඇත). ප්‍රතිචාරය නිශ්චිත දිශාවක් සහිත ය. එනම් උත්තේජය කුමන දිශාවකින් පැමිණිය ද ප්‍රතිචාරය දැක්වීම එක ම ආකාරයකට සිදු වේ. සන්නමන චලන සඳහා වර්ධක ද්‍රව්‍යවල බලපෑමක් නොමැත. බොහෝ සන්නමන චලන ශූනතා චලන (*Turgor movements*) වේ. රනිල කුලයට අයත් ශාකවල ශාක පත්‍ර පාදයේ හෝ පත්‍රිකා පාදයේ ඇති උපධානය නම් ඉදිමුණු ස්වභාවයක් සහිත ව්‍යුහවල අඩංගු මෘදුස්තර සෛලවල ශූනතාව වෙනස්වීම නිසා සන්නමන චලන ඇති වේ.

ශාක විසින් සන්නමන චලන දක්වන අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- නිද්‍රා සන්නමන චලන - කතුරුමුරුංගා, සියඹලා, නිදිකුම්බා, නෙල්ලි වැනි ශාකවල පත්‍ර අඳුර වැටීමත් සමග හැකිලීම
- ස්පර්ශ සන්නමන චලන - නිදිකුම්බා පත්‍ර ස්පර්ශ කළ විට හැකිලීම
- කම්පා සන්නමන චලන - කම්පනයක දී නිදිකුම්බා පත්‍ර හැකිලීම
- ප්‍රභා සන්නමන චලන - ආලෝකය වැටෙන විට (හිරු පායන විට) පුෂ්ප පිපීම

ශාකයක කොටසක් ප්‍රතිචාර දක්වන චලන අධ්‍යයනය සඳහා ක්‍රියාකාරකම 8.4 හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 8.4

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : නිදිකුම්බා ශාක

ක්‍රමය :

- නිදිකුම්බා ශාකයක් ඇති ස්ථානයකට ගොස් පත්‍ර ස්පර්ශ කර බලන්න.
- වෙනත් පත්‍ර කිහිපයක් ස්පර්ශ නොවන සේ කම්පනයක් ඇති කරන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.
- ශාක චලනයට අදාළ වේ යැයි සිතන ශාකය සතු විශේෂ ලක්ෂණ තිබේ දැයි සොයා බලා වාර්තා කරන්න.

නිදිකුම්බා ශාකය ස්පර්ශ කළ විට එහි පත්‍ර හැකිලෙන ආකාරය ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි වනු ඇත. එය ස්පර්ශ සන්නමන චලනයකි. එසේ ම නිදිකුම්බා ශාකය ස්පර්ශ නොකර කම්පනය ඇති කළ විට ද නිදිකුම්බා පත්‍ර හැකිලෙනු ඇත. එය කම්පා සන්නමන චලනයකි.

8.10 රූපය - ශාකයක උපධාන පිහිටි ස්ථාන

නිදිකුම්බා පත්‍ර පාදයේත්, පත්‍රිකා පාදයේත් පිහිටා ඇති **උපධාන** නම් ව්‍යුහ එම ශාක චලනය සඳහා දායක වේ. අඳුර වැටීමත් සමග පත්‍ර හැකිලෙන කතුරුමුරුංගා, සියඹලා, නෙල්ලි වැනි ශාකවල ද උපධාන දක්නට ලැබේ.

අමතර දැනුමට

සාර්වසර චලන

ආවර්තී චලන හා සන්නමන චලනවලට අමතරව උත්තේජයේ දිශාව හා සම්බන්ධතාවක් දක්වන සම්පූර්ණ ජීවියාම චලනය වන චලන ආකාරයක් ද තිබේ. එය සාර්වසර චලන ලෙස හඳුන්වයි. ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයේ ක්ලැමිඩොමොනාස් වැනි ඇල්ගී මෙම චලන දක්වයි.

ස්ථානීය සංරක්ෂණය

ශාකවලට චලන දක්විය හැකි නමුත් සංචරණය කළ නො හැකි ය. සතුන්ට බාහිර උපද්‍රවවලින් ආරක්ෂා වීමට සංචරණය කළ හැකි ය. ශාකයක් ස්ථානගත වන්නේ එම ශාකයට අවශ්‍ය සියලු බාහිර සාධක සහිත ස්ථානයක ය. එසේ හෙයින් ශාකයක් පිහිටි ස්ථානයේ දී බාහිර උපද්‍රවයකට ලක්වීමෙන් විනාශ වී යා හැකි ය. එබැවින් ශාක සංරක්ෂණය කිරීමේ දී ශාකය පවතින පරිසරයේ දී ම සංරක්ෂණය කළ යුතු ය. යම් ජීවියෙකු ජීවත් වන පරිසරයේ ම සිටිය දී ඔවුන් ආරක්ෂා කර ගැනීම **ස්ථානීය සංරක්ෂණය** ලෙසින් හඳුන්වයි. ශ්‍රී ලංකාවේ දේශීය ශාක විශේෂ වන කළුවර, බුරුත, මිල්ල වැනි ශාක ආරක්ෂා කිරීම සඳහා පිහිටුවා ඇති දැඩි රක්ෂිත මේ සඳහා නිදසුන් වේ. එමෙන් ම පරිසර සංවේදී කලාප සංරක්ෂණය කිරීමෙන් ද මෙම ජීවී විශේෂ ආරක්ෂා කර ගත හැකි ය.

8.11 රූපය - විල්පත්තු රක්ෂිතය

සාරාංශය

- චලනය හා සංචරණය සඳහා සතුන් ව්‍යාජ පාද, පක්ෂ්ම, කශිකා සහ පේශි උපයෝගී කර ගනියි.
- පෘෂ්ඨවංශීන්ගේ චලන හා සංචරණය සඳහා අස්ථි හා ඊට සම්බන්ධ පේශිවල ක්‍රියා උපයෝගී කර ගනියි.
- චලන දක්වීමට පේශි සංකෝචනය කිරීමේ හැකියාව, ඉහිල් කිරීමේ හැකියාව සහ සංකෝචන හා ඉහිල්වීම්වලින් පසු පළමු තත්ත්වයට පත්වීමේ හැකියාව තිබිය යුතු ය.
- අස්ථි හා පේශි මගින් ජීවියාගේ සිරුරට හැඩයක් මෙන් ම දෘඪබවක් ලබා දෙයි.
- ශාක සංචරණය නො කළ ද චලන දක්වයි.
- ශාක චලන, ආවර්ති චලන හා සන්නමන චලන ලෙස ආකාර දෙකකි.
- යම් ජීවියකු ජීවත් වන පරිසරයේ ම සිටිය දී ඔවුන් ආරක්ෂා කර ගැනීම ස්ථානීය සංරක්ෂණය යි.

අභ්‍යාස

01) දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන පිළිතුර තෝරන්න.

1. ගොළුබෙල්ලා සංචරණය සඳහා යොදා ගනු ලබන්නේ,
   1. කශිකා ය. 2. ව්‍යාජ පාද ය. 3. පක්ෂ්ම ය. 4. පේශි ය.
2. අකාෂ්ඨීය ශාකවල සන්ධාරණය සඳහා උපකාර වන්නේ කුමක් ද?
   1. ජලය 2. වාතය
   3. තැන්පත් වූ විවිධ ද්‍රව්‍ය 4. ශාක පෝෂක
3. මිනිසාගේ චලන සඳහා,
   1. අස්ථි පමණක් උපකාරී වේ, 2. පේශි පමණක් උපකාරී වේ.
   3. අස්ථි සහ පේශි උපකාරී වේ. 4. අස්ථි හෝ පේශි උපකාරී නො වේ.
4. නිදිකුම්බා පත්‍ර අතින් ඇල්ලූ විට හැකිලේ. මෙම චලනය හඳුන්වනු ලබන්නේ,
   1. ස්පර්ශ සන්නමන චලන ලෙස ය. 2. නිද්‍රා සන්නමන චලන ලෙස ය.
   3. ප්‍රභා සන්නමන චලන ලෙස ය. 4. ධන ගුරුත්වාවර්තී චලන ලෙස ය.
5. ශාක කඳෙහි අග්‍රස්ථය ආලෝකය දෙසට වර්ධනය වීම,
   1. ධන ප්‍රභාවර්තී චලනයකි. 2. ඍණ ගුරුත්වාවර්තී චලනයකි.
   3. ස්පර්ශ සන්නමන චලිතයකි 4. නිද්‍රා සන්නමන චලනයකි.
6. ආවර්ති චලනයක් ලෙස හඳුන්වනු ලබන්නේ,
   1. ප්‍රතිචාරයේ දිශාව උත්තේජයේ දිශාව දෙසට ඇති චලනයකි.
   2. ප්‍රතිචාරයේ දිශාව උත්තේජයට විරුද්ධ දිශාවක් ඇති චලනයකි.
   3. ප්‍රතිචාරයේ දිශාව උත්තේජයේ දිශාවට බලපෑමක් නැති චලනයකි.
   4. ප්‍රතිචාරයේ දිශාව උත්තේජය දෙසට හෝ ඉවතට ඇති චලනයකි.

අභ්‍යාස

7. රූපයේ දක්වා ඇත්තේ ශාක චලනයක් ආදර්ශනය සඳහා සකස් කළ ඇටවුමකි. එම චලනය විය හැක්කේ,

   1. ධන ගුරුත්වාවර්තී
   2. ධන ප්‍රභාවර්තී
   3. ජලාවර්තී
   4. ස්පර්ශ සන්නමන

02) පහත දක්වා ඇති රූප මගින් දැක්වෙන්නේ ශාක චලන ආදර්ශනය සඳහා යොදාගත් ක්‍රියාකාරකම් හා නිරීක්ෂණ අවස්ථා කිහිපයකි. එක් එක් අවස්ථාව මගින් නිරූපණය වන ශාක චලනය කුමක් දැයි ලියන්න.

a.

....

b.

....

c.

....

d.

....

පාරිභාෂික වචන

සන්ධාරණය	-	Support
ආවර්තී චලන	-	Tropic movement
සන්නමන චලන	-	Nastic movement
සාර්වසර චලන	-	Tactic movements
ස්ථානීය සංරක්ෂණය	-	In - Situ conversation

9 [redacted]

අප අවට පරිසරයේ දක්නට ලැබෙන ජීවීන්ගේ විවිධත්වය ජෛව පරිණාමික ක්‍රියාවලියේ ප්‍රතිඵලයකි. ජෛව පරිණාමය පිළිබඳව හැදෑරීමේ දී විශ්වයේ සම්භවය සහ ජීවයේ සම්භවය සිදු වූ ආකාරය විමසීමට සිදු වේ.

ඈත අතීතයේ දී විශ්වයේ උපත පිළිබඳව විවිධ මත රාශියක් පැවතිණි.

9.1 පෘථිවියේ සම්භවය

මීට වසර බිලියන 4.5කට පමණ පෙර පෘථිවියේ සම්භවය සිදු වූ බව සැලකේ.

විශ්වයේ උපත පිළිබඳව පවතින විවිධ මත හා වාද අතරින් මුල් ම විද්‍යාත්මක වාදය **නෙබියුලා වාදය** යි. මෙම වාදයට අනුව, විශ්වයේ විසිරී පවතින ද්‍රව්‍ය අංශු ගුරුත්වාකර්ෂණය නිසා එකට කැටි වීමෙන් චක්‍රාවාට, සූර්යයා සහ අනෙකුත් ග්‍රහලෝක නිර්මාණය වී ඇත.

පෘථිවියේ සම්භවය පිළිබඳව ඉදිරිපත් වූ නූතන වාදයක් ලෙස **මහා පිපිරුම් වාදය (Big bang theory)** හැඳින්විය හැකි ය. ආරම්භයේ දී විශ්වය අධික ශක්තියක් ගැබ් වූ ශක්ති ප්‍රභවයක් ලෙස සලකන ලද අතර එහි මහා පිපිරුමක් ඇති වූ බව සඳහන් වේ. මෙම පිපිරුමේ දී ඇති වූ විශාල වායු දූවිලි වලාවක්, කැටි ගැසීමට හා විවිධ විපර්යාසවලට ලක් වීමෙන් චක්‍රාවාට රැසක් ඇති වූ බවත් ඉන් කියැ වේ. ක්ෂීරපථය නම් වූ චක්‍රාවාටය තුළ අපගේ සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය නිර්මාණය වූ බව මහා පිපිරුම් වාදයෙන් කියවේ.

[redacted]

9.1 රූපය - මහා පිපිරුම (Big bang) නිරූපණයක්

ආරම්භයේ දී පෘථිවිය දැඩි උණුසුම් වස්තුවක් වූ අතර ගිනි කඳු හෙවත් යමහල් ක්‍රියාකාරිත්වය අධික විය. පසුව පෘථිවිය ක්‍රමයෙන් සිසිල් වී වාෂ්පශීලි බව අඩු ඝනත්වයෙන් වැඩි ලෝහවලින් පෘථිවියේ හරය **(Core)** නිර්මාණය විය. ඉන් පසුව සැහැල්ලු සිලිකාමය පාෂාණ මගින් පෘථිවි කබොල නිර්මාණය වූ බව විශ්වාස කෙරේ.

පෘථිවිය මධ්‍යයේ තිබූ විවිධ මූලද්‍රව්‍ය එකිනෙක අතර ප්‍රතික්‍රියා කර විවිධ වායු වර්ග හට ගැනුණි. පෘථිවියේ මුල් ම වායුගෝලය කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2), මෙතේන් (CH_4), හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් (H_2S) වැනි වායුවලින් සමන්විත විය. මුල් වායුගෝලයේ ඔක්සිජන් වායුව (O_2) නො තිබීම සුවිශේෂී කරුණක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.

ආරම්භයේ දී පෘථිවියෙහි තිබූ අධික උෂ්ණත්වය හේතුවෙන්, පෘථිවිය මත වූ ජලය වාෂ්ප වී පසු ව එම ජල වාෂ්ප ඝනීභවනය වී වලාකුළු සෑදිණි. මෙම වලාකුළුවල අඩංගු ඉතා කුඩා ජල බිඳිති එකතු වී වර්ෂාව ලෙස පෘථිවියට පතිත වීම ඇරඹිණි. ඉන්පසු වසර ගණනාවක් පුරා මහා වර්ෂාවක් පෘථිවිය මතට නො කඩවා ඇද හැලුණු බවත් ලවණවලින් සරු වූ මෙම වැසි ජලය පෘථිවියේ පහත් ස්ථානවල එකතු වී සාගර නිර්මාණය වූ බවත් විශ්වාස කෙරේ.

9.2 රූපය - ආදි පෘථිවිය නිරූපණය කරන චිත්‍රයක්

9.2 පෘථිවිය මත ජීවයේ සම්භවය

පෘථිවිය මත ජීවයේ සම්භවය පිළිබඳව ද විවිධ වූ මත සහ වාද රැසක් පවතී. මීට වසර බිලියන 3.5කට පමණ පෙර පෘථිවිය මත ජීවය ආරම්භ වූ බව විශ්වාස කෙරේ.

ජීවයේ සම්භවය පිළිබඳව පැවති වාද කිහිපයක් සලකා බලමු.

විශේෂ මැවුම් වාදය

මෙම වාදයෙන් කියැවෙන්නේ පෘථිවිය මත ඇති සියලු ම ජීවීන් කිසියම් ආකාරයක මැවීමකින් ඇති වූ බව යි. මෙම මතය තහවුරු කිරීමට ප්‍රමාණවත් විද්‍යාත්මක සාක්ෂ්‍ය නොමැති බැවින් මෙය විද්‍යාඥයින්ගේ සැලකිල්ලට භාජනය නො වී ය.

ස්වයංසිද්ධ ජනනවාදය

අජීවී ද්‍රව්‍යවලින් ස්වයංසිද්ධව ජීවීන් නිර්මාණය වූ බව මෙම වාදයෙන් පෙන්වා දෙයි.

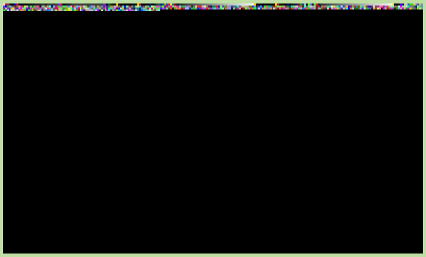
නිදසුන් -

- රෙදි කඩමාලුවලින් මීයන් ඇති වීම.
- දිරා ගිය ලීවලින් ගුල්ලන් ඇති වීම.
- නරක් වූ මස්වලින් ඉහඳ පණුවන් ඇති වීම.

ලුවී පාස්චර් නම් විද්‍යාඥයා විසින් කරන ලද පරීක්ෂණ මගින් ස්වයංසිද්ධ ජනනවාදය ද සත්‍ය නො වන බව තහවුරු විය.

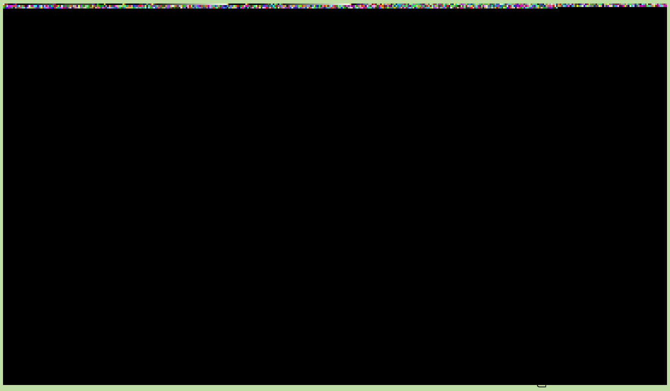
අමතර දැනුමට

ස්වයංසිද්ධ ජනනවාදය අසත්‍ය බව තහවුරු කිරීමට ලුවී පාස්චර් නම් විද්‍යාඥයා විසින් සිදු කරන ලද පරීක්ෂණයේ පියවර පහත දැක්වේ.



ලුවී පාස්චර්

- සමාන ප්‍රමාණයේ ප්ලාස්කු 2ක් (හංස පාත්‍රිකය - Swan Neck Flask) ගෙන ඒවාට සමාන ප්‍රමාණයෙන් ජීවාණුහරණය කරන ලද පෝෂක මාධ්‍යය එකතු කරන ලදි. ජීවී වර්ධනයක් සිදු නොවන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදි.
- අවුරුද්දකට පමණ පසු එක් ප්ලාස්කුවක රූපයේ පරිදි නළයේ කර කඩා ඉවත් කරන ලදි.
- කර කැඩූ නළයේ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වර්ධනය වන අතර අනෙක් නළයේ ක්ෂුද්‍ර ජීවී වර්ධනයක් සිදු නොවූ බව නිරීක්ෂණය කරන ලදි.
- ජීවීන් ස්වයංව ජනනය නොවන බව සොයා ගන්නා ලදි. එය සත්‍ය බව 1862 දී පිළිගනු ලැබීය.



ස්වයංසිද්ධ ජනනවාදය පරීක්ෂණාත්මකව තහවුරු කිරීම

කොස්මොසොයික් වාදය (Cosmozoic theory)

පෘථිවිය මත පතිත වූ ජීවීන් සහිත උල්කාවක් හෝ වෙනත් ග්‍රහලෝකයකින් පැමිණි අභ්‍යවකාශ යානා මගින් පෘථිවිය මත ජීවය ආරම්භ වූ බව මෙම වාදයෙන් ප්‍රකාශ කරයි. නමුත් මෙම වාදය විද්‍යාත්මකව තහවුරු කර නැත.

ජෛව රසායනික පරිණාමය පිළිබඳ වාදය

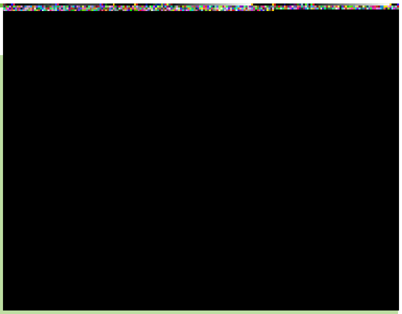
පෘථිවියේ ආරම්භයේ වායුගෝලයේ පැවති වායු රසායනිකව ප්‍රතික්‍රියා කර ජීවය සෑදීමට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය ඇති වූ බව මෙම වාදයෙන් තහවුරු කෙරේ. ඉහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය, විදුලි කෙටීම් වැනි විද්‍යුත් විසර්ජන මගින් ද, ගිනි කඳු පිපිරීමෙන් සහ සූර්යයාගෙන් පැමිණෙන පාරජම්බුල කිරණ මගින් ද සැපයෙන්නට ඇති බව විශ්වාස කෙරේ. ජීවය සෑදීමට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය වැසි ජලයේ දිය වී සාගරයට එකතු විය. සාගරවලට

පැමිණි මෙම මිශ්‍රණය **ආදි සූපය** (Primordial soup) ලෙස හැඳින්වේ. එනම් මුල් ම ජීවී සෛල හෙවත් **ප්‍රාග් සෛලය** ජෛව රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ආදි සූපයෙන් ඇති වූ බව සඳහන් වේ. මෙම මුල් ම ජීවියා ඒක සෛලික වූ අතර නිර්වායු, (ශ්වසනය සඳහා ඔක්සිජන් භාවිත නො කරන) විෂමපෝෂී ජීවියකු ලෙස සැලකේ.

විද්‍යාඥයන් විසින් ආදි සූපයෙන් මුල් ම ජීවී සෛලය නිර්මාණය වූ බව පරීක්ෂණාත්මකව පෙන්වා දී ඇත.

අමතර දැනුමට

හැල්ඩේන් හා ඔපාරින් විසින් ජීවයේ සම්භවය පිළිබඳ ජෛව රසායනික පරිණාමවාදය ඉදිරිපත් කරන ලදි. ස්ටැන්ලි මිලර් විසින් එය විද්‍යාගාරයේ දී පරීක්ෂණාත්මකව තහවුරු කර ඇත.



ස්ටැන්ලි මිලර්

පෘථිවියේ මුල් ම ජීවී ආකාරය සරලතම ඒකසෛලික බැක්ටීරියාවක් ලෙස සැලකේ. පසුව මුල් ම ප්‍රභාසංශ්ලේෂක ජීවීන් ලෙස ඒකසෛලික ඇල්ගී ඇති විය. මෙය වායුමය ඔක්සිජන් සහිත වායුගෝලයක් ඇති වීමේ ආරම්භය විය.

දීර්ඝ කාලයක් තිස්සේ ඒකසෛලිකයන්ගේ දේහ ක්‍රමික විකාශනයට ලක් වීමෙන් බහුසෛලික ජීවීහු බිහි වූහ. එම බහුසෛලික ජීවීන් තුළ පටක, අවයව සහ පද්ධති ක්‍රමිකව ගොඩනැගී ශාක හා සත්ත්ව ලෝකය නිර්මාණය වී ඇත.

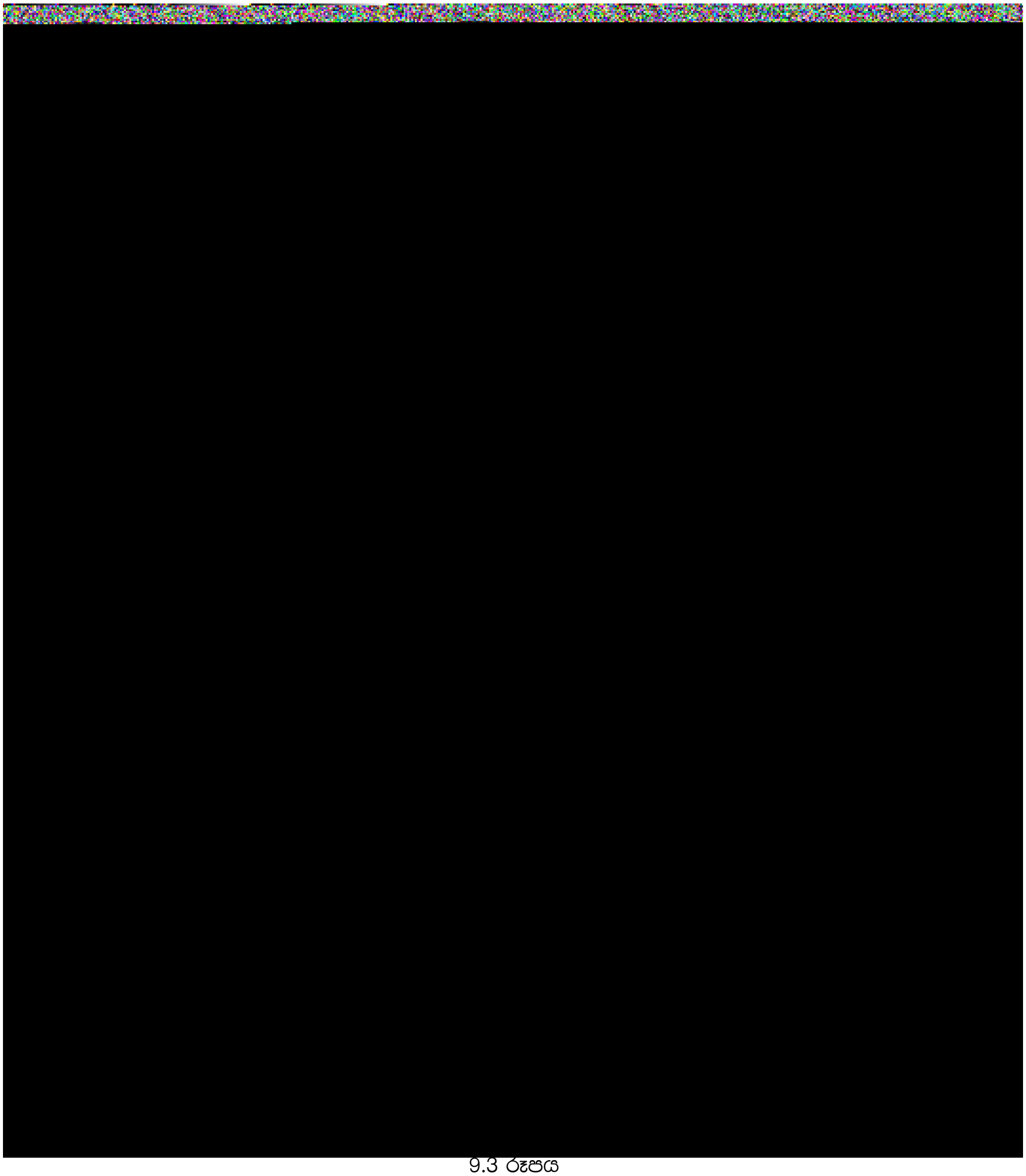
ආරම්භක බහුසෛලික ජීවීන් ලෙස නිඩාරියාවන්, ඇතැම් ඇනෙලිඩාවන් සහ මුල් ම ආත්‍රොපෝඩාවන් දැක්විය හැකි ය.

මත්ස්‍යයින් මුල් ම පෘෂ්ඨවංශී ජීවී කාණ්ඩය ලෙස සලකන අතර ඔවුන්ගෙන් උභයජීවීන් සම්භවය විය. ප්‍රථමයෙන් ගොඩබිමට පැමිණි පෘෂ්ඨවංශීන් ලෙස උභයජීවීන් සැලකිය හැකි ය. උභයජීවීන් කාලයත් සමග පරිසරයට අනුකූලව දේහයේ සිදු වන විවිධ වෙනස්වීම් නිසා උරගයින්ගේ සම්භවය සිදු විය. උරගයින් උභයජීවීන්ට වඩා භෞමික පරිසරයට අනුවර්තනය වී ඇත. ජෛව පරිණාමයේ දී පක්ෂීන් සහ ක්ෂීරපායින් උරගයින්ගෙන් සම්භවය වූ බව විශ්වාස කෙරේ.

මානවයාගේ සම්භවය මීට වසර මිලියන 12කට පෙර පමණ සිදු වූ බව තහවුරු කරගෙන ඇත. නූතන මානවයාගේ ආරම්භය වසර මිලියන පහකට (5 000 000) පමණ පෙර සිදු වූ ලෙස සැලකේ.

සාගරය මත බිහි වූ ප්‍රභාසංශ්ලේෂී ඇල්ගී ක්‍රමිකව වෙනස්වීමෙන් ශාක ලෝකය නිර්මාණය විය. මුලින් පරිණාමිකව නො දියුණු ශාක ද ඉන් පසුව අපුෂ්ප ශාක ද පසුව සපුෂ්ප ශාක ද ඇති විය.

මේ අනුව ජීවීන් සම්භවය එක් එක් කාලවල දී විවිධ වෙනස්කම් අනුව සිදු වී ඇති අතර ඒ පිළිබඳව අවබෝධය ලබා ගැනීමට 9.3 රූපය අධ්‍යයනය කරන්න.



9.3 රූපය

9.3 පරිණාමය

පරිසරයේ ඇති වන වෙනස්වීම්වලට ඔරොත්තු දීම සඳහා ජීවීන්ගේ දේහ තුළ ද ඊට අනුරූපව ක්‍රමික වෙනස්වීම් ඇති විය යුතු ය.

පරිසරයේ අඛණ්ඩව සිදු වන වෙනස්වීම්වලට අනුරූපව ජීවී දේහ තුළ ක්‍රමිකව ඇති වන වෙනස්වීම් නිසා, එම පරිසරය තුළ ජීවීන්ගේ පැවැත්ම තහවුරු වේ.

පෘථිවිය මත බිහි වූ මුල් ජීවීන් මෙලෙස කාලයත් සමග වෙනස් වී සංකීර්ණ ජීවීන් බවට පත්ව ඇත.

ආරම්භක සරල ජීවීන්ගේ සිට වර්තමාන සංකීර්ණ ජීවීන් දක්වා වූ ක්‍රමික විකාශනය පරිණාමය ලෙස හැඳින්වේ.

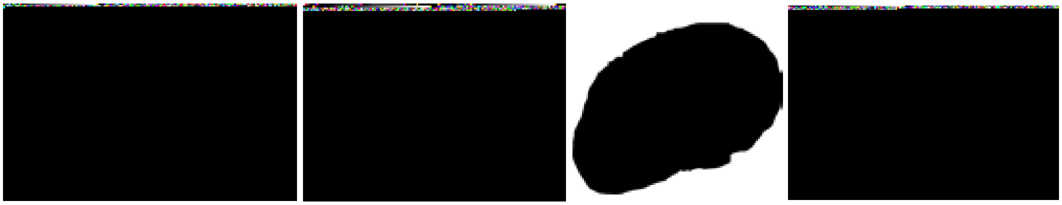
පරිණාමය පිළිබඳව නිගමනවලට පැමිණීමේ දී විවිධ සාක්ෂ්‍ය සලකා බැලේ.

- භූගෝලීය සත්ත්ව ව්‍යාප්තියෙන් ලැබෙන සාක්ෂ්‍ය
- සංසන්දනාත්මක ව්‍යුහ විද්‍යාවෙන් ලැබෙන සාක්ෂ්‍ය
- පොසිල අධ්‍යයනයෙන් ලැබෙන සාක්ෂ්‍ය

මෙම සාක්ෂ්‍ය අතරින් පොසිල මගින් ලැබෙන සාක්ෂ්‍ය ඉතා වැදගත් වේ.

පොසිල

සංරක්ෂණය වූ ශාක හා සතුන්ගේ දේහ කොටස් විවිධ කැණීම් කටයුතුවල දී හමුවේ. යම් ආකාරයකට සංරක්ෂණය වුණු ජීවියකු හෝ ජීවියකුගේ දේහ කොටසක් හෝ ඔවුන්ගේ සලකුණු (පා සලකුණු, කවචවල සලකුණු) සංරක්ෂිතව පවතින ප්‍රදේශ පොසිලයක් ලෙස හැඳින්වේ. එබඳු පොසිල පාෂාණ තුළ, අයිස් තුළ, පීට් නිධි තුළ, ගිනිකඳු අළු තුළ මෙන් ම මඩ තුළ ද හමු වී ඇත.



9.4 රූපය - විවිධ වර්ගයේ පොසිල කිහිපයක්

පොසිල සඳහා නිදසුන් පහත දැක්වේ.

- සත්ත්වයකුගේ සැකිල්ලක්, දතක් හෝ කවචයක් වැනි තද කොටසක් -

  මෙහි දී මුල් අස්ථියේ ඇති කොටසක් දිරාපත් වී එම සවිවර කොටස් තුළට රොන්මඩ එකතු වේ. පසුව අධික පීඩනයකට ලක්වී අස්ථිමය පාෂාණයක් නිර්මාණය වේ. එම පාෂාණය පොසිලයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.

- මියගිය ඇතැම් සතුන් මඩ තුළ තැන්පත් වේ. පසුව එම සත්ත්වයාගේ දේහය දිරාපත් වී දේහ කොටස් වායු ලෙස පිට වී යයි. එවිට සෑදෙන සත්ත්ව දේහයට සමාන හිස් අවකාශයෙහි සිලිකා (වැලි) වැනි දෑ තැන්පත් වේ. එමගින් සත්ත්වයාගේ හැඩයට සමාන පොසිලයක් සෑදේ.

- ශාක රෙසින තුළ (ශාකවලින් ස්‍රාවය වන දුම්මල, මැලියම් වැනි දෑ) ඇතැම් කෘමි සතුන්ගේ බාහිර සැකිලි සංරක්ෂණය වී පොසිල බවට පත් ව ඇත.

- මැමත් වැනි ලොවින් තුරන් වූ සතුන්ගේ ආරක්ෂිත සිරුරු ධ්‍රැවාසන්න රටවල අයිස් තුළ හමු වේ.

- ආන්තික පරිසර තත්ත්ව හේතුවෙන් ආරක්ෂා වී ඇති ඩයිනෝසර් වැනි සත්ත්වයින්ගේ පා සලකුණු ද පොසිල ලෙස සැලකේ.

9.5 රූපය - මැමත්

9.6 රූපය - ඩයිනෝසර්

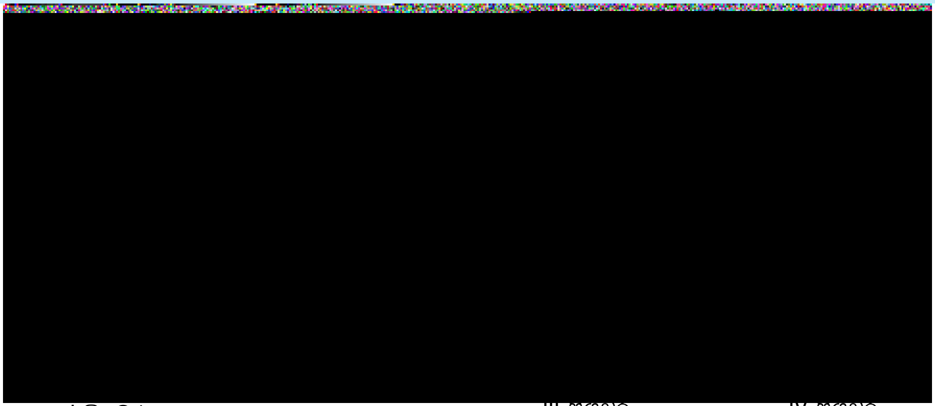
ආදර්ශ පොසිලයක් නිර්මාණය කිරීම සඳහා ක්‍රියාකාරකම 9.1හි නිරත වන්න.

ක්‍රියාකාරකම 9.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : කිරිමැටි/ක්ලේ, ප්ලාස්ටර් ඔෆ් පැරිස්, උසින් අඩු ඉතා තුනී ප්ලාස්ටික් කොප්ප 2 (යෝගට් කොප්ප), හැන්දක්, සත්ත්ව හැඩ [බෙල්ලෙකුගේ කවචයක් /මීවන පත්‍රයක් (ගස් පර්ණාංග)] , කතුරක්.

ක්‍රමය :

- එක් ප්ලාස්ටික් කෝප්පයක උසින් අඩක් පමණ වන සේ ඉතා හොඳින් කිරිමැටි/ක්ලේ අසුරන්න. එහි මතුපිට, කවචය හෝ පර්ණාංග පත්‍රය හෝ තබා තද කරන්න. මැටි මත කවචයේ හෝ පර්ණාංග පත්‍රයේ සලකුණ සැදුණ පසුව ඒවා ඉවත් කරන්න.
- ප්ලාස්ටර් ඔෆ් පැරිස් ස්වල්පයක් අනෙක් කෝප්පයට ගෙන ජලය ස්වල්පයක් යොදා බදාමය සාදා ගන්න. සාදාගත් පැරිස් බදාමය හෝ බයින්ඩර් ගම් පරෙස්සමෙන් සලකුණ සහිත කෝප්පය මතට එකතු කරන්න. පැය 2ක් පමණ වියළීමට තබන්න.
- පසුව ප්ලාස්ටික් කෝප්පය කතුරක ආධාරයෙන් කපා ඉවත් කර පැරිස් බදාමය සහිත කොටස වෙන් කර ගන්න.
- මැටි මුහුණතෙහි සහ ප්ලාස්ටර් ඔෆ් පැරිස් මුහුණතෙහි සෑදී ඇති පොසිල ආදර්ශන නිරීක්ෂණය කරන්න.



I පියවර II පියවර III පියවර IV පියවර

9.7 රූපය - පොසිලයක් නිර්මාණය කිරීම

පැවරුම 9.1

පහත දැක්වෙන මාතෘකා පිළිබඳව බිත්ති පුවත්පතට ලිපියක් සකස් කරන්න.

- විශ්වයේ සම්භවය
- ජීවයේ සම්භවය
- පොසිල
- ජෛව විවිධත්වය

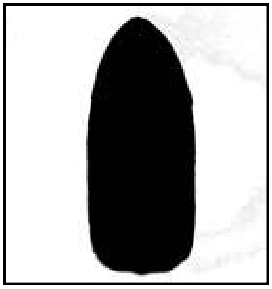
ජීවමාන පොසිල

පරිණාමිකව ඉතා පැරණි සම්භවයක් සහිත ඇතැම් ජීවීන් වර්තමානයේ ද ජීවත් වේ. ඔවුහු වසර මිලියන ගණනාවක් තිස්සේ විවිධ දේශගුණික හා පාරිසරික වෙනස්වීම්වලට මුහුණ දුන්න ද අතීතයේ සිට පැවති දේහ ලක්ෂණ බොහොමයක් එලෙස ම පවත්වාගෙන ජීවත් වෙති. එවැනි ජීවීන් **ජීවමාන පොසිල** ලෙස සැලකේ.

මීට වසර මිලියන 70කට පමණ පෙර වඳ වී ගොස් ඇතැයි විශ්වාස කළ **සීලාකැන්ත්** නම් මත්ස්‍යයා 1938 දී දකුණු අප්‍රිකාව අසල මුහුදේ සොයා ගන්නා ලදී. එම මත්ස්‍යයාගේ දේහ ලක්ෂණ වසර මිලියන ගණනකට පෙර සිටි මත්ස්‍යයාට සමාන බව විද්‍යාඥයන් විසින් සොයාගෙන ඇත. එනම් සිලාකැන්ත් මත්ස්‍යයා ජීවමාන පොසිලයකි.

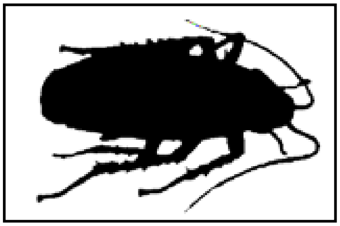
ත්‍රිකුණාමලයේ තඹලගමුව බොක්ක ආශ්‍රිත ව වාසය කරන ලාම්පු බෙල්ලා ද එබඳු ජීවමාන පොසිලයකි. තව ද බත්කූරා, කැරපොත්තා සහ පෙනහැලි මත්ස්‍යයා ද ජීවමාන පොසිල සේ සලකයි. ගිනිහොට නම් මීවන ශාකය ජීවමාන ශාක පොසිලයක් ලෙස සැලකේ.

සීලාකැන්ත්
Coelacanth



ලාම්පු බෙල්ලා
Lingula

බත්කූරා
Dragonfly



කැරපොත්තා
Cockroach

පෙනහැලි මත්ස්‍යයා
Lungfish

ගිනිහොට යෝධ මීවන ශාකය
Tree fern

9.8 රූපය - ජීවමාන පොසිල කිහිපයක්

පෘථිවිය මත එක් එක් යුගවල දී සැදුණු පාෂාණ, ස්තර වශයෙන් සකස් වේ. එම ස්තර තුළ ශාක හා සත්ත්ව පොසිල ද අඩංගු වේ. මුලින් ම තැන්පත් වූ පාෂාණ තට්ටුව, පතුලේ ම පවතින අතර එහි වඩා පැරණි පොසිල පවතී. මෙලෙස පාෂාණ තට්ටු එකිනෙක මත තැන්පත් වන අතර මෑත යුගයේ පොසිල ඉහළ ම පාෂාණ ස්තරයේ පවතී.

පාෂාණ ස්තරවල ඇති පොසිල අධ්‍යයනයෙන් පෘථිවියේ විවිධ යුගවල ජීවත් වූ ශාක හා සතුන්ගේ අනුපිළිවෙළ අනාවරණය කළ හැකි ය. එමගින් ජෛව පරිණාමය පිළිබඳව අදහසක් ලබා ගත හැකි ය.

අමතර දැනුමට

කාබන් නම් මූලද්‍රව්‍යයේ එක් ආකාරයක් වන **විකිරණශීලී කාබන්** $({}^{14}_{6}C)$ භාවිත කර පොසිලවල වයස නිර්ණය කළ හැකි ය.

අශ්වයාගේ පරිණාමය

පොසිල සාක්ෂ්‍ය මගින් ජීවීන්ගේ පරිණාමය පිළිබඳව නිගමනවලට එළඹීමේ දී ගැටලු රැසක් මතු වේ. අදාළ ජීවියාගේ සෑම පරිණාමික අවධියක් ම නිරූපණය වන පරිදි පොසිල සාක්ෂ්‍ය නොලැබීම මීට ප්‍රධාන හේතුවයි. බොහෝ ජීවීන් පිළිබඳව පොසිලවලින් කියැවෙන වාර්තා අසම්පූර්ණ බැවින් පොසිල සාක්ෂ්‍ය යනු තැනින් තැන පිටු ඉරී ගිය කතා පොතක් වැන්නකි.

නමුත් අශ්වයාගේ පරිණාමික ඉතිහාසය සම්පූර්ණයෙන් ම අධ්‍යයනය කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් පරිදි පොසිල සාක්ෂ්‍ය ලැබී ඇත. එනම් අශ්වයාගේ පරිණාමික ඉතිහාසය ඉතා ම හොඳින් අනාවරණය කර ගැනීමට හැකි වී ඇත.

9.9 රූපය - අශ්වයාගේ පරිණාමික ක්‍රියාවලිය

නූතන අශ්වයාගේ පූර්වජ ජීවියා මීට වසර මිලියන 54කට (වසර 54×10^{6}) පමණ පෙර උතුරු ඇමෙරිකාවේ වාසය කළ සත්ත්වයකු ලෙස සැලකේ. 40 cm ක් පමණ උස ඇති කුඩා බල්ලෙකු වැනි මෙම සත්ත්වයාට ද දිවීමේ හැකියාව තිබූ බවත් පාද ඉතා කුඩා වන අතර පූර්ව ගාත්‍රාවල ඇඟිලි තුනක් පැවති බවත් සොයාගෙන ඇත. තව ද මෙම ඇඟිලි සිරස්ව පිහිටීම සුවිශේෂි වූ ලක්ෂණයකි.

මෙම සත්ත්වයා නූතන අශ්වයා දක්වා පරිණාමය වීමේ දී ක්‍රමික වෙනස් වීම් රැසක් සිදු වී ඇත. එහි දී සංචරණ ක්‍රමයේ සහ ආහාර ලබා ගන්නා ක්‍රමවල ක්‍රමික වෙනස්වීම් සිදු විය.

9.4 ජෛව විවිධත්වයෙහි ලා පරිණාමයේ වැදගත්කම

පරිසරයේ ඇති සීමිත වූ සම්පත් සඳහා ජීවීන් අතර තරගයක් පවතී. එම තරගයෙන් ජය ලබන ජීවියා ස්වාභාවික වරණයකට ලක්වී පරිසරය තුළ ස්ථාපිත වේ. එලෙස තේරීමට ලක් වූ ජීවීන් පරිසරයේ ප්‍රමුඛයන් බවට පත් වී ව්‍යාප්ත වේ. මෙලෙස ව්‍යාප්ත වන්නේ ස්වකීය පරිසරයට වඩා හොඳින් අනුවර්තනය වූ ජීවීන් ය. තව ද පරිණාමික ක්‍රියාවලියේ දී කලින් පැවති ජීවී විශේෂයකින් නව ජීවී විශේෂ ඇති වීම ද සිදු විය හැකි ය. මෙය **විශේෂ ප්‍රාප්තිය** ලෙස හඳුන්වයි. මෙම ක්‍රියාවලිය ජෛව විවිධත්වය පුළුල් වීමට හේතු වේ.

අමතර දැනුමට

පරිණාමවාදයේ පියා ලෙස සැලකෙනුයේ චාල්ස් ඩාවින් ය. ජෛව පරිණාමය පිළිබඳව විද්‍යාත්මකව පිළිගත හැකි **ස්වාභාවික වරණවාදය** ඔහු විසින් ඉදිරිපත් කරන ලදී.

[redacted]

[redacted]

චාල්ස් ඩාවින්

පැවරුම 9.2

මානව පරිණාමය පිළිබඳව ශ්‍රී ලංකාවේ දක්නට ලැබෙන සාක්ෂ්‍ය පිළිබඳ තොරතුරු ඇතුළත් පොත් පිංචක් සකස් කරන්න.
කුරුවිට බටදොඹ ලෙන, බුලත්සිංහල පාහියංගල ලෙන, ඉබ්බන්කටුව, රාවණා ඇල්ල, පොම්පරිප්පු ආදි ප්‍රදේශවලින් ලැබුණු තොරතුරු ද යොදාගන්න. බලංගොඩ මානවයා පිළිබඳ කරුණු ද ඉදිරිපත් කරන්න.

සාරාංශය

- මීට වසර බිලියන 4.5කට පමණ පෙර පෘථිවිය ආරම්භ වූ අතර වසර බිලියන 3.5කට පමණ පෙර පෘථිවිය මත ජීවය ආරම්භ විය.
- ජෛව රසායනික ක්‍රියාවලියක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පෘථිවිය මත ජීවය ඇති වූ බව දැනට පිළිගන්නා මතයයි.
- සාගරය තුළ ජීවය ආරම්භ වී එයින් සෑදුණු ඒකසෛලික ජීවීන්ගෙන් බහුසෛලික ජීවීන් නිර්මාණය වී ඇත.
- ආරම්භක සරල ජීවීන්ගේ සිට වර්තමාන සංකීර්ණ ජීවීන් දක්වා වූ ක්‍රමික විකාශනය පරිණාමය ලෙස හැඳින්වේ.
- පරිණාමයක් සිදු වූ බවට ඇති සාක්ෂ්‍ය අතරින් පොසිල එක් වැදගත් සාක්ෂ්‍යයක් වේ.
- ජීවමාන පොසිල ලෙස සැලකෙන ජීවීන් තුළ අතීතයේ සිට පැවත එන ලක්ෂණ ආරක්ෂා වී ඇත.
- පරිණාමික ක්‍රියාවලිය පිළිබඳව සම්පූර්ණ පොසිලමය සාක්ෂ්‍ය සහිත ජීවියකු ලෙස අශ්වයා සැලකිය හැකි ය.
- මානව පරිණාමය පිළිබඳව වැදගත් සාක්ෂ්‍ය ශ්‍රී ලංකාවෙන් හමු වී ඇත.

අභ්‍යාස

01) දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන පිළිතුර තෝරන්න.

1. පෘථිවියේ සම්භවය පිළිබඳ සත්‍ය වගන්ති තෝරන්න.
   - A. - පෘථිවියේ සම්භවය මීට වසර බිලියන 4.5කට පමණ පෙර සිදු වූ බව සැලකේ.
   - B. - සක්වල පරිණාමය පිළිබඳ ඉදිරිපත් වූ පළමු විද්‍යාත්මක වාදය නෙබියුලා වාදයයි.
   - C. - පෘථිවියේ සම්භවය පිළිබඳ නූතන වාදයක් ලෙස මහා පිපිරුම් වාදය සැලකේ.

   1. A හා B 2. A හා C 3. B හා C 4. A,B හා C යන සියල්ල

2. ආදි පෘථිවිය පිළිබඳ අසත්‍ය වගන්තිය තෝරන්න.
   1. වායුගෝලයේ ඔක්සිජන් පැවතීම නිසා එහි ජීවය පැවතීම.
   2. මූලද්‍රව්‍ය අතර ප්‍රතික්‍රියාවලින් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් හා මෙතේන් වැනි වායු හට ගැනීම.
   3. පෘථිවිය මත වසර ගණනාවක් පුරා නොකඩවා මහා වර්ෂා ඇදවැටීම.
   4. ලවණවලින් සරු වැසි ජලය එකතු වී පෘථිවිය මත සාගර නිර්මාණය වීම.

3. පෘථිවිය මත ජීවයේ සම්භවය පිළිබඳව දැනට පිළිගන්නා වාදය වනුයේ කුමක් ද?
   1. විශේෂ මැවුම්වාදය
   2. ස්වයංසිද්ධ ජනන වාදය
   3. කොස්මොසොයික් වාදය
   4. ජෛව රසායනික පරිණාමය පිළිබඳ වාදය

4. ජීවයේ සම්භවය පිළිබඳ සත්‍ය වගන්ති තෝරන්න.
   - A - පෘථිවියේ මුල් ම ජීවී ආකාරය ඒකසෛලික ඇල්ගි වේ.
   - B - ඒකසෛලිකයන් පරිණාමය වීමෙන් බහුසෛලිකයින් බිහි විය.
   - C - නූතන මානවයාගේ ආරම්භය වසර මිලියන 4.5කට පමණ පෙර සිදු වී ඇත.

   1. A හා B 2. A හා C 3. B හා C 4. A,B හා C යන සියල්ල

02) පහත වගන්ති නිවැරදි නම් (√) ලකුණ ද වැරදි නම් (×) ලකුණ ද යොදන්න.

1. ආදි සූපය මත බිහි වූ මුල් ම ජීවියා ඒකසෛලික බැක්ටීරියාවකි. ( )
2. සරල ජීවීන්ගෙන් වර්තමාන සංකීර්ණ ජීවීන් දක්වා වූ ක්‍රමික විකාශනය පරිණාමය ලෙස හැඳින්වේ. ( )
3. ජෛව පරිණාමය පිළිබඳව නිගමනවලට එළඹීමේ දී පොසිල සාක්ෂ්‍ය පමණක් ප්‍රමාණවත් වේ. ( )
4. ලාම්පු බෙල්ලා ශ්‍රී ලංකාවේ හමුවන ජීවමාන පොසිලයකි. ( )
5. ජෛව විවිධත්වයට පරිණාමික ක්‍රියාවලිය ද හේතු වේ. ( )

අභ්‍යාස

03) කෙටි පිළිතුරු සපයන්න.

1. ජීවමාන පොසිල සඳහා නිදසුන් දෙකක් ලියන්න.
2. පරිණාමික ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අධ්‍යයනය සඳහා පොසිලවල දායකත්වය සිදුවන අයුරු සරලව පහදන්න.
3. මානව පරිණාමය පිළිබඳව ශ්‍රී ලංකාවෙන් ලැබෙන සාක්ෂ්‍යවලට අදාළ ස්ථාන පහක් ලියන්න.
4. අශ්වයාගේ පරිණාමික ක්‍රියාවලියේ දී පාදවල ඇති වූ විකරණයක් සඳහන් කරන්න.
5. පෘථිවියෙන් තුරන් ව ගිය නමුත් පොසිල සොයාගෙන ඇති ජීවීන් සඳහා නිදසුන් තුනක් දෙන්න.

පාරිභාෂික වචන

මහා පිපිරුම් වාදය	-	Big bang theory
ජෛව විවිධත්වය	-	Bio diversity
ආදි සූපය	-	Primordial soup
ජෛව රසායනික පරිණාමය	-	Biochemical evolution
ස්වයංසිද්ධ ජනනවාදය	-	Spontaneous generation theory
පොසිල	-	Fossil
ජීවමාන පොසිල	-	Living fossil
ස්වාභාවික වරණ වාදය	-	Theory of natural selection
විශේෂ ප්‍රාප්තිය	-	Speciation