භෞතික විද්‍යාව

12 ශ්‍රේණිය

ගුරු මාර්ගෝපදේශය
(2017 සිට ක්‍රියාත්මක වේ.)

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
www.nie.lk

භෞතික විද්‍යාව

ගුරු මාර්ගෝපදේශය
12 ශ්‍රේණිය

2017

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ISBN -

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
www.nie.lk

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමිය ගේ පණිවිඩය

ජාතික අධ්‍යාපන කොමිෂන් සභාව විසින් නිර්දේශිත ජාතික අධ්‍යාපන අරමුණු සාක්ෂාත් කර ගැනීම සහ පොදු නිපුණතා සංවර්ධනය කිරීමේ මූලික අරමුණු සහිත ව එවකට පැවැති අන්තර්ගතය පදනම් වූ විෂයමාලාව නවීකරණයට භජානය කොට වර්ෂ අටකින් යුතු චක්‍රයකින් සමන්විත නව නිපුණතා පාදක විෂයමාලාවෙහි පළමු වන අදියර, වර්ෂ 2007 දී ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රාථමික හා ද්විතියික අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයට හඳුන්වා ලෙස ලදී.

පර්යේෂණවලින් අනාවරණය වූ කරුණු ද, අධ්‍යාපනය පිළිබඳ විවිධ පාර්ශව ඉදිරිපත් කළ යෝජනා ද පදනම් කොට ගෙන සිදු කරන විෂයමාලා තාර්කිකරණය කිරීමේ ක්‍රියාවලියක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස විෂයමාලා චක්‍රයේ දෙවැනි අදියර අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයට හඳුන්වා දීම 2015 වසරේ සිට ආරම්භ කර ඇත.

මෙම තාර්කිකරණ ක්‍රියාවලියේ දී සියලු ම විෂයවල නිපුණතා පදනම් මට්ටමේ සිට උසස් මට්ටම දක්වා ක්‍රමානුකූල ව ගොඩනැගීම සඳහා පහළ සිට ඉහළට ගමන් කරන සිරස් සමෝධාන ක්‍රමය භාවිත කර ඇති අතර විවිධ විෂයවල දී එක ම විෂය කරුණු නැවත නැවත ඉදිරිපත් වීම හැකිතාක් අවම කිරීම, විෂය අන්තර්ගතය සීමා කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ශිෂ්‍ය මිතුරු විෂයමාලාවක් සැකසීම සඳහා තිරස් සමෝධාන ක්‍රමය භාවිත කර ඇත.

ගුරු භවතුන්ට පාඩම් සැලසුම් කිරීම, ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියෙහි සාර්ථක ව නිරත වීම, පන්ති කාමර මිනුම් හා ඇගයීම් ප්‍රයෝජනවත් පරිදි යොදා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන මාර්ගෝපදේශ ලබා දීමේ අරමුණින් නව ගුරු මාර්ගෝපදේශ හඳුන්වා දී ඇත. පන්ති කාමරය තුළ දී වඩාත් ඵලදායී ගුරුවරයකු ලෙස කටයුතු කිරීමට මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ උපකාර වනු ඇත. සිසුන් ගේ නිපුණතා වර්ධනය කිරීම සඳහා ගුණාත්මක යෙදවුම් හා ක්‍රියාකාරකම් තෝරා ගැනීමට ගුරුවරුන්ට අවශ්‍ය නිදහස මෙමඟින් ලබා දී තිබේ. එ මෙන් ම නිර්දේශිත පාඨ ග්‍රන්ථවල ඇතුළත් වන විෂය කරුණු පිළිබඳ වැඩි බර තැබීමක් මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශවල අන්තර්ගත නො වේ. එම නිසා මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශය වඩාත් ඵලදායී වීමට නම් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින් සකසා ඇති අදාළ පාඨ ග්‍රන්ථ සමඟ සමගාමී ව භාවිත කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

තාර්කිකරණය කරන විෂය නිර්දේශ, නව ගුරු මාර්ගෝපදේශ හා නව පාඨ ග්‍රන්ථවල මූලික අරමුණු වන්නේ ගුරු කේන්ද්‍රීය අධ්‍යාපන රටාවෙන් මිදී සිසු කේන්ද්‍රීය අධ්‍යාපන රටාවකට හා වඩාත් ක්‍රියාකාරකම් මත පදනම් වූ අධ්‍යාපන රටාවකට එළඹීම මඟින් වැඩ ලෝකයට අවශ්‍ය වන්නා වූ නිපුණතා හා කුසලතාවලින් යුක්ත මානව සම්පතක් බවට ශිෂ්‍ය ප්‍රජාව සංවර්ධනය කිරීම යි.

නව විෂය නිර්දේශ සහ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සම්පාදනය කිරීමේ දී ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ ශාස්ත්‍රීය කටයුතු මණ්ඩලයේ ද, ආයතන සභාවේ ද, රචනයේ දී දායකත්වය ලබා දුන් සියලු ම සම්පත්දායකයින් හා වෙනත් පාර්ශවල ද ඉමහත් කැපවීම ඇගයීමට ද මෙය අවස්ථාවක් කර ගනු කැමැත්තෙමි.

ආචාර්ය ජයන්ති ගුණසේකර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමාගේ පණිවිඩය

අතීතයේ සිට ම අධ්‍යාපනය නිරන්තරයෙන් වෙනස්වීම්වලට භාජනය වෙමින් ඉදිරියට ගමන් කරමින් තිබිණි. මෑත යුගයේ මෙම වෙනස් වීම දැඩි ලෙස ශීඝ්‍ර වී ඇත. ඉගෙනුම් ක්‍රමවේදවල මෙන් ම තාක්ෂණික මෙවලම් භාවිතය අතින් හා දැනුම උත්පාදනය සම්බන්ධයෙන් ද ගත වූ දශක දෙක තුළ විශාල පිබිදීමක් දක්නට ලැබිණි. මේ අනුව ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය ද 2015ට අදාළ අධ්‍යාපන ප්‍රතිසංස්කරණ සඳහා අප්‍රමාද ව සුදුසු පියවර ගනිමින් සිටී. ගෝලීය ව සිදු වන වෙනස්කම් ගැන හොඳින් අධ්‍යයනය කර දේශීය අවශ්‍යතා අනුව අනුවර්තනයට ලක් කර ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ප්‍රවේශය පාදක කර ගනිමින් නව විෂයමාලාව සැලසුම් කර පාසල් පද්ධතියේ නියමුවන් ලෙස සේවය කරන ගුරු භවතුන් වන ඔබ වෙත මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශය පුද කරන්නේ ඉතා සතුටිනි.

මෙවැනි නව මග පෙන්වීමේ උපදේශන සංග්‍රහයක් ඔබ වෙත ලබාදෙන්නේ ඒ මගින් ඔබට වඩාත් දායකත්වයක් ලබාදිය හැකි වේ ය යන විශ්වාසය නිසා ය.

මෙම උපදේශන සංග්‍රහය පන්ති කාමර ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී ඔබට මහගු අත්වැලක් වනවාට කිසි ම සැකයක් නැත. එසේ ම මෙය ද උපයෝගි කර ගනිමින් කාලීන සම්පත් ද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් වඩාත් සංවර්ධනාත්මක ප්‍රවේශයක් ඔස්සේ පන්ති කාමරය හසුරුවා ගැනීමට ඔබට නිදහස ඇත.

ඔබ වෙත ලබා දෙන මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශය මැනවින් අධ්‍යයනය කර වඩා නිර්මාණශීලි දරු පරපුරක් බිහි කර ශ්‍රී ලංකාව ආර්ථික හා සමාජීය අතින් ඉදිරියට ගෙන යාමට කැපවීමෙන් යුතු ව කටයුතු කරනු ඇතැයි මම විශ්වාස කරමි.

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශය නිර්මාණය වූයේ මෙම විෂය ක්ෂේත්‍රයට අදාළ ගුරු භවතුන් හා සම්පත් පුද්ගලයන් රැසකගේ නොපසුබට උත්සාහය හා කැපවීම නිසා ය.

අධ්‍යාපන පද්ධතියේ සංවර්ධනය උදෙසා නිම වූ මෙම කාර්යය මා ඉතාමත් උසස් ලෙස අගය කරන අතර මේ සඳහා කැපවී ක්‍රියා කළ ඔබ සැමට මගේ ගෞරවාන්විත ස්තූතිය පිරි නමමි.

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

අනුශාසකත්වය : ආචාර්ය ටී.ආර්. ඒ. ජේ. ගුණසේකර මිය - අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

මෙහෙයවීම : එම්.එෆ්.එස්.පී. ජයවර්ධන මයා
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් - (විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය)

අධීක්ෂණය :: ආර්. එස්. ජේ. පී. උඩුපෝරුව - අධ්‍යක්ෂ, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව.
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

විෂය නායකත්වය : පී. මලවිපතිරණ මයා
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය - විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අභ්‍යන්තර සම්පත් දායකත්වය

පී. මලවිපතිරණ මයා - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
එම්. ආර්. පි. අයි. ජේ හේරත් මිය - සහකාර කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
ආර්.ඒ.අමරසිංහ මෙනවිය - සහකාර කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව

විෂයමාලා කමිටුව -

ආර්.එස්.ජේ.පී.උඩුපෝරුව මයා - අධ්‍යක්ෂ, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජා.අ.ආ
පී. මලවිපතිරණ මයා - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
මහාචාර්ය ටී.ආර්. ආරියරත්න මයා - කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය
මහාචාර්ය ජේ.සී.එන්. රාජේන්ද්‍රන් මයා - විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය, නාවල
මහාචාර්ය එස්. ආර්.ඩී. රෝසා මයා - කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය
මහාචාර්ය ඩබ්. ඒ. ධර්මරත්න මයා - රුහුණ විශ්ව විද්‍යාලය
එම්. එන්. ආර්. පත්මසිරි මයා - අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, සුනෙත්‍ය බලශක්ති අධිකාරිය
පී. විපුලසේන මයා - අධ්‍යක්ෂ, විද්‍යා ශාඛාව, අධ්‍යාපන අමාත්‍යංශය
එස්. චන්දිමා ද සොයිසා මිය - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.
පී. වික්‍රමසේකර මයා - ගුරු සේවය, බෞද්ධ කාන්තා විද්‍යාලය

බාහිර සම්පත් දායකත්වය

ආචාර්ය. පි.ඩබ්.එස්.කේ.බණ්ඩාරනායක - පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය
ආචාර්ය එම්. කේ. ජයනන්ද - කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය
ආචාර්ය ඩී.ඩී.එන්.බී.දයා - කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය
ආචාර්ය ඒ.ඒ.පී. බෝධික - රුහුණු විශ්වවිද්‍යාලය
ඩබ්.ඒ.ඩී. රත්නසූරිය මයා - ජ්‍යෙෂ්ඨ ව්‍යාපෘති නිලධාරි (විශ්‍රාමික), ජා.අ.ආ
එස්. එම්. සලුවඩන මයා - ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික)
වී. පී. කේ. සුමතිපාල මයා - ගුරු උපදේශක, ප.අ.කා - වළස්මුල්ල
බී. ඒ. තිලකරත්න මයා - ජ්‍යෙෂ්ඨ ව්‍යාපෘති නිලධාරි (විශ්‍රාමික), ජා.අ.ආ
එච්. එස්. කේ. විජයතිලක මයා - ගුරු සේවය
ඩී. එස්. විතානච්චි මයා - ජ්‍යෙෂ්ඨ ව්‍යාපෘති නිලධාරි (විශ්‍රාමික), ජා.අ.ආ
පී. වික්‍රමසේකර මයා - ගුරු සේවය, බෞද්ධ කාන්තා විද්‍යාලය, මොරටුව

එස්. ආර්. ජයකුමාර් මයා	-	ගුරු සේවය, රාජකීය විද්‍යාලය, කොළඹ
කිත්සිරි බී. ඒ. විතාරණ	-	ගුරු සේවය, රාජසිංහ ම.මහා විද්‍යාලය, රුවන්වැල්ල
එම්. ඩී. ජී. සේනාධිර	-	ගුරු සේවය, මිහිඳු මහා විදුහල, අගලවත්ත
ඩබ්.එම්. එස්.ඩී. වෙන්දකෝන්	-	ගුරු සේවය, මළියදේව විදුහල, කුරුණෑගල
එස්. පී. දිසානායක	-	ගුරු සේවය, රාජකීය විදුහල, කොළඹ
ඩබ්. එස්. එම්. ජී. ජේ. එස්. ප්‍රනාන්දු	-	ගුරු සේවය, රාජකීය විදුහල, කොළඹ

භාෂා සංස්කරණය - - ඒස්. වී. පී. සිරිසේන මයා
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය (විශ්‍රාමික)
අධ්‍යාපන විද්‍යා පීඨ

පරිගණක පිටු සැකසුම- - ආර්.ආර්. කේ පතිරණ මිය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විවිධ සහය - ඩබ්.පී.පී. වීරවර්ධන - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මංගල වැලිපිටිය - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
රංජිත් දයාවංශ - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

පටුන

පිටු අංකය

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමාගේ පණිවිඩය	iii
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමාගේ පණිවිඩය	iv
විෂයමාලා කමිටුව	v-vi
ගුරු මාර්ගෝපදේශය පරිශීලනය සඳහා උපදෙස්	1
ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම ක්‍රියාවලිය සඳහා උපදෙස්	2 -86

01 ඒකකය- මිනුම්

නිපුණතාව 01 : **විධිමත් ගවේෂණ සඳහා භෞතික විද්‍යාවේ පරීක්ෂණාත්මක හා ගණිතමය පසුබිම භාවිත කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 1.1: **භෞතික විද්‍යාවේ විෂය පථය සහ ගවේෂණය සඳහා විද්‍යාත්මක ක්‍රමවේදය භාවිතය පිළිබඳ විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද : 02 යි

ඉගෙනුම් ඵල :

- භෞතික විද්‍යාව, ශක්තිය, ශක්ති පරිණාමණය සහ ශක්තිය සමඟ පදාර්ථයේ හැසිරීම අධ්‍යයනය කරන විෂයයක් ලෙස පැහැදිලි කරයි.
- භෞතික විද්‍යාව මූලික අංශුවල සිට විශ්වය දක්වා අවධානය යොමු කරන විෂයයක් ලෙස විස්තර කරයි.
- ස්වභාවික සංසිද්ධි පැහැදිලි කිරීමේ දී සහ එදිනෙදා ජීවිතයේ දී භෞතික විද්‍යාව යොදා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
- පහත දැක්වෙන ක්ෂේත්‍රවල දී නවීන තාක්ෂණයේ වැඩි දියුණුව සඳහා භෞතික විද්‍යාව යොදාගෙන ඇති ආකාරය ගෙන හැර දක්වයි.
  ප්‍රවාහන ක්‍රම • සන්නිවේදනය බල ශක්ති සැපයුම සහ පරිභෝජනය • වෛද්‍ය විද්‍යාව • පෘථිවිය සහ අභ්‍යවකාශ ගවේෂණය.
- විද්‍යාත්මක ගවේෂණ සඳහා විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරයි.
- නිරීක්ෂණ මත පදනම්ව ගොඩනගන අනුමිතීන් මගින් භෞතික විද්‍යාවේ වර්ධනය සිදු වී ඇති බව පිළිගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- සාමාන්‍ය පෙළ විද්‍යා පන්තිවලදී ඉගෙනගත් විෂය කරුණු සිහිපත් කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවා, භෞතික විද්‍යාව ශක්තිය, ශක්තිය හා සම්බන්ධ පදාර්ථවල හැසිරීම හා ශක්ති පරිණාමය පිළිබඳ හැදෑරීමක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- මතු සඳහන් කරුණු සැලකීමෙන් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - නිව්ටන්, ඇල්බට් අයින්ස්ටයින් වැනි විද්‍යාඥයින්ගේ සොයාගැනීම් නිසා භෞතික විද්‍යාවේ දියුණුව
  - විද්‍යාඥයන් ඔවුන්ගේ සොයාගැනීම් සඳහා භාවිත කළ නිරීක්ෂණයෙහි යෙදීම, මිනුම් සහ ගණනය කිරීම් වැනි මූලික ක්‍රමවේද
  - දෘෂ්ටිය ,ශ්‍රවණය වැනි මානව අවශ්‍යතාවන්ට භෞතිත විද්‍යාවේ දායකත්වය.
  - භූ කම්පන, දේශගුණය සහ කාලගුණය වැනි ස්වභාවික සංසිද්ධි
  - ගමනාගමනය, සන්නිවේදනය, බලශක්ති ජනනය, වෛද්‍ය විද්‍යාවේ කටයුතුවල යනාදි ක්ෂේත්‍රවල භෞතික විද්‍යාවේ යෙදුම්.
  - විද්‍යාත්මක ක්‍රමයේ ප්‍රධාන පියවරයන් හඳුන්වා දෙන්න.

නිපුණතා මට්ටම 1.2 : **දෛනික අවශ්‍යතා සහ විද්‍යාත්මක කටයුතුවල දී භෞතික රාශි සහ උචිත ඒකක භාවිත කරයි.**

කාලච්ඡේද **04 යි**

ඉගෙනුම් ඵල :

- මූලික භෞතික රාශි සහ ව්‍යුත්පන්න භෞතික රාශි හඳුනා ගනී.
- සුදුසු මූලික SI ඒකක සහ ව්‍යුත්පන්න SI ඒකක භාවිත කරයි.
- සෑම භෞතික රාශියක් ම ඒකකයක් සහිතව හෝ රහිතව සංඛ්‍යාත්මක අගයකින් සමන්විත වන බව පිළිගනී.
- ගුණාකාර සහ උපගුණාකාර දැක්වීම සඳහා උපසර්ග සහ ඒවායේ සංකේත භාවිත කරයි.
- ඒකක අවශ්‍ය පරිදි පරිවර්තනය කරයි.
- විද්‍යාත්මක අංකනය පිළිබඳ දැනුම භාවිත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- මූලික භෞතික රාශි හත ලෙස ස්කන්ධය, දිග, කාලය, විද්‍යුත් ධාරාව, තාපගතික උෂ්ණත්වය, දීප්ත තීව්‍රතාව සහ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය හඳුන්වා දෙන්න.
- තල කෝණය සහ ඝන කෝණය පරිපූරක රාශි දෙකක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- උදාහරණ යොදා ගනිමින් සෑම භෞතික රාශියක්ම ඒකක සහිතව හෝ රහිතව විශාලත්වයක් යුක්ත වන බව පැහැදිලි කරන්න.
- ස්කන්ධය, දිග සහ කාලය හා සම්බන්ධ මිනුම් පරාස ප්‍රකාශ කරන්න.
- මූලික රාශිවල සහ පරිපූරක රාශිවල SI ඒකක සහ සංකේත හඳුන්වා දෙන්න.

මූල(මූලික) රාශීන්	ඒකකය	සංකේතය
ස්කන්ධය	කිලෝග්‍රෑම්	Kg
දිග	මීටරය	m
කාලය	තත්පරය	s
විද්‍යුත් ධාරාව	ඇම්පියරය	A
තාපගතික උෂ්ණත්වය	කෙල්විනය	K
දීප්ත තීව්‍රතාව	කැන්ඩෙලාව	cd
ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය	මවුලය	mol
තල කෝණය	රේඩියනය	rad
ඝන කෝණය	ස්ටෙරේඩියනය	sr

වගුව 1.1 මූලික SI ඒකක හත සහ පරිපූරක SI ඒකක දෙක

- වර්ගඵලය, පරිමාව, ඝනත්වය, වේගය, ත්වරණය, බලය වැනි රාශි මූලික රාශි ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කළ හැකි බව සහ ඒවා ව්‍යුත්පන්න රාශි ලෙස නම් කරන බව පැහැදිළි කරන්න.
- ව්‍යුත්පන්න ඒකකවල විශේෂ නම් සහ ඒවායේ සංකේත හඳුන්වා දෙන්න.
- සා පෙළ පන්තියේ දී ඉගෙන ගත් සමහර භෞතික රාශි තෝරා ඒවායේ SI ඒකක සමග වගු ගත කරන්න.

ව්‍යුත්පන්න රාශිය	ඒකකය	
	නම	සංකේතය
බලය	නිව්ටන්	$N = Kg\ m\ s^{-2}$
පීඩනය	පැස්කල්	$Pa = Kg\ m^{-1}\ s^{-2}$
ශක්තිය, කාර්යය	ජූල්	$J = Kg\ m^{2}\ s^{-2}$
ජවය	වොට්	$W = Kg\ m\ s^{-3}$
සංඛ්‍යාතය	හර්ට්ස්	$Hz = s^{-1}$
විද්‍යුත් ආරෝපණය	කූලෝම්	$C = A\ s$
විද්‍යුත් ගාමක බලය	නිව්ටන්	$N = Kg\ m\ s^{-2}$
විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය	ඕම්	$\Omega = Kg\ m^{2}\ s^{-3}A^{-2}$
විද්‍යුත් සන්නායකතාව	සීමන්ස්	$S = Kg^{-1}\ m^{-2}\ s^{3}A^{2}$
ප්‍රේරකතාව	හෙන්රි	$H = Kg\ m^{2}\ s^{-2}A^{-2}$
ධාරිතාව	ෆැරඩ්	$F = Kg^{-1}\ m^{-2}\ s^{-2}s^{4}\ A^{2}$
චුම්බක ස්‍රාවය	වේබර්	$Wb = Kg\ m^{2}\ s^{-2}\ A^{-1}$
චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය	ටෙස්ලා	$T = Kg\ s^{-2}\ A^{-1}$

වගුව 1.2 ව්‍යුත්පන්න භෞතික රාශීන් කිහිපයක විශේෂ නාමයන් සහ සංකේත

- SI ඒකකවල ගුණාකාර සහ උප ගුණාකාර භාවිතය පැහැදිලි කරන්න. උසර්ග සංකේත සමග හඳුන්වා දෙන්න.

ගුණාකාර සහ උපගුණාකාර (උපසර්ග)	සංකේතය	ගුණන සාධකය
ඩෙසි	d	10^{-1}
සෙන්ටි	c	10^{-2}
මිලි	m	10^{-3}
මයික්‍රෝ	μ	10^{-6}
නැනෝ	n	10^{-9}
පීකෝ	p	10^{-12}
ෆෙම්ටෝ	f	10^{-15}
ඇට්ටො	a	10^{-18}
කිලෝ	k	10^{3}
මෙගා	M	10^{6}
ගිගා	G	10^{9}
ටෙරා	T	10^{12}

වගුව 1.3 ඒකකවල ගුණාගාර සහ උප ගුණාකාර

- SI ඒකක ලිවීමේ දී පිළිපැදිය යුතු නීති ඉදිරිපත් කරන්න.
- උපසර්ග මූලික SI ඒකකයට ඉදිරියේ සංකේත අතර එක් හිඩැසක් නොතිබෙන පරිදි ලිවිය යුතු බව ප්‍රකාශ කරන්න. උදා :- mm. μm
- ඒකකවල ගුණිතයක් වශයෙන් ප්‍රකාශ කිරීමේ දී සංකේත අතර එක් පරතරයක් තිබෙන පරිදි ලිවිය යුතු බව ප්‍රකාශ කරන්න. උදා N m
- ඒකක නොමැති භෞතික රාශීන් කිහිපයක උදාහරණ ප්‍රකාශ කරන්න. උදා :- සාපේක්ෂ ඝනත්වය, වර්තන අංකය
- උදාහරණ කිහිපයක් තෝරා , අගයයන් සමග ඒවායේ ඒකක ලියන ආකාරය පිළිබඳ දැනුමක් ඇති කරන්න. උදා :- 10 N , 5 m s^{-1}

නිපුණතා මට්ටම 1.3 : **මාන භාවිත කර භෞතික රාශි විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද **04 යි**

ඉගෙනුම් ඵල :

- යාන්ත්‍ර විද්‍යාවේ දී භාවිත වන මූලික රාශින්ගේ මාන හඳුනා ගනී.
- සමීකරණයක නිරවද්‍යතාව මාන යොදා ගනිමින් පරීක්ෂා කරයි.
- ප්‍රකාශන ව්‍යුත්පන්න කිරීම සඳහා මාන යොදා ගනියි.
- භෞතික රාශිවල ඒකක නිර්ණය කිරීම සඳහා මාන යොදා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- ස්කන්ධය, දිග සහ කාලයෙහි මාන M,L, සහ T මගින් අනුපිළිවෙලින් දැක්වන බව හඳුන්වා දෙන්න.
- ව්‍යුත්පන්න භෞතික රාශිවල මාන ඉහත මාන ඇසුරෙන් සෙවීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- ප්‍රවේගය, ත්වරණය සහ බලය වැනි උදාහරණ ඇසුරින් රාශියක මාන ඒකක පද්ධතියෙන් ස්වයාත්ත බව පැහැදිලි කරන්න.
- ඝර්ෂණ සංගුණකය වැනි ඒකක නොමැති රාශිවලට මාන නොමැති බව පැහැදිලි කරන්න. ඒකක ඇති නමුත් මාන නොමැති රාශීන් ද ඇත. (උදා තල කෝණය, ඝන කෝණය)
- මාන භාවිත කර සමීකරණයක නිරවද්‍යතාව පරීක්ෂා කරන අයුරු උදාහරණ මගින් සාකච්ඡා කරන්න.
- මාන විශ්ලේෂණ ක්‍රමය භාවිත කර භෞතික රාශි අතර සම්බන්ධතා ව්‍යුත්පන්න කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න. (උදා සරල අවලම්බයක දෝලන කාලවර්තය, ඇදි තන්තුවක් ඔස්සේ තීර්යක් තරංග වේගය ආදිය)

නිපුණතා මට්ටම 1.4 :	**අදාළ මිනුමේ දෝෂය අවම වන පරිදි වඩාත් උචිත් මිනුම් උපකරණය තෝරා ගෙන මිනුම් නිවැරදි ව විමසා බලයි.**
කාලච්ඡේද	12 යි

ඉගෙනුම් ඵල :

- එදිනෙදා ජීවිතයේ දී සහ පරීක්ෂණවල දී මිනුම් ලබා ගැනීමේ වැදගත්කම විස්තර කරයි.
- උපකරණයක කුඩා ම මිනුම හඳුනා ගනී.
- මිනුම් සඳහා සුදුසු මිනුම් උපකරණ භාවිත කරයි.
- වර්නියර් මූලධර්මය සහ මයික්‍රෝමීටර මූලධර්මය පැහැදිලි කරයි.
- මිනුම් ලබා ගැනීම සඳහා වර්නියර් කැලිපරය, මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය, චල අන්වීක්ෂය, ගෝලමානය, තෙදඬු තුලාව, ඉලෙකට්‍රෝනික තුලාව, විරාම ඝටිකාව, ඉලෙක්ට්‍රොනික විරාම ඝටිකාව යොදා ගනියි.
- අහඹු දෝෂය සහ ඒකාංග දෝෂය (මූලාංක දෝෂය ඇතුළත් ව) මිනුමක් කෙරෙහි බලපාන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
- භාගික දෝෂය සහ ප්‍රතිශත දෝෂය ගණනය කරයි.
- භාගික දෝෂය සහ ප්‍රතිශත දෝෂය සොයා ගැනීමේ වැදගත්කම අගය කරයි.
- ව'නියර් කැලිපරය භාවිත කර කුහර සිලින්ඩරයක අභ්‍යන්තර අරය බාහිර අරය සහ ගැඹුර සොයා ගනියි.
- මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිත කර කාසියක විෂ්කම්භය සහ ඝනකම මැන ගනියි.
- ගෝලමානය භාවිතයෙන් වක්‍ර දර්පනයක /කාචයක වක්‍රතා අරය සෙයා ගනියි.
- චල අණ්වික්ෂය භාවිතයෙන් රබර්නලයක අභ්‍යන්තර විශ්කම්භය මැන ගනියි.
- දෙන ලද උපකරණ අතුරින් සුදුසු උපකරණය තෝරාගෙන සමාකාර හැඩැති වස්තුවක් තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය සොයා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- මිනුම් උපකරණ තෝරා ගැනීම මිනුමේ විශාලත්වය සහ ස්වභාවය මත පදනම් වී ඇති බව උදාහරණ ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- අහඹු දෝෂ සහ ඒකාංග දෝෂ පැහැදිලි කරන්න.
- මිනුම් උපකරණවල කුඩාම මිනුම සහ මූලාංක දෝෂය පැහැදිලි කරන්න.
- ව'නියර සහ ඉස්කුරුප්පු ආමාන මූලධර්ම පැහැදිලි කරන්න.
- මීටර් කෝදුව, ව'නියර කැලිපරය, මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය, ගෝලමානය, චල අන්වීක්ෂය, සංඛ්‍යාංක ඔර්ලෝසුව, ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව. තෙදඬු තුලාව සහ සිව්දඬු තුලාව භාවිත කරන ආකාරය ආදර්ශනය කරන්න.
- මතු සඳහන් ක්‍රියාකාරකම් ඉටුකිරීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.

- විවිධ මිනුම් උපකරණ භාවිත කර ලී කුට්ටියක දිග, පළල සහ ඝනකම මැනීම
- තෙදඬු තුලාව, සිව්දඬු තුලාව සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව භාවිතයෙන් ස්කන්ධ මැනීම සිදු කරන්න.
- සංඛ්‍යාංක විරාම ඝටිකාව භාවිතයෙන් කාලය, මැනීම සිදු කරන්න.
- එක් එක් මිනුමේ භාගික දෝෂය සහ ප්‍රතිශත දෝෂය ගනනය කිරීම සහ සැසැඳීම
- භාගික දෝෂය = $\frac{\text{උපකරණයේ කුඩාම මිනුම}}{\text{මිනුම}}$
- කුඩාම මිනුමේ වැදගත්කම අවධාරණය කරන්න

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

- මිනුම් උපරකරණ භාවිතය
  - ව'නියර කැලිපරය
  - මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
  - ගෝලමානය
  - චල අණ්වීක්ෂය

නිපුණතා මට්ටම 1.5 : **දෛශික ආකලනය සහ විභේදනය උචිත අන්දමින් භාවිත කරයි.**

කාලච්ඡේද 08 යි

ඉගෙනුම් ඵල :

- දෛශික රාශි සහ අදිශ රාශි වෙන් කර දක්වා ඒවා සඳහා උදාහරණ ගෙන හැර දක්වයි.
- දෛශික ජ්‍යාමිතික ව නිරූපණය කරයි
- ඒක තල දෛශික ආකලනය සහ ව්‍යාකලනය සිදු කරයි.
- දෛශික සමාන්තරාස්‍ර මූල ධර්මය භාවිතයෙන් එකිනෙකට ආනත දෛශික දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය සොයයි.
- දෛශික ත්‍රිකෝණ ක්‍රම යොදා ගනිමින් දෛශික දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය සොයයි.
- දෛශික බහු අස්‍ර ක්‍රමය යෙදා ගනිමින් දෛශික කිහිපයක සම්ප්‍රයුක්තය සොයයි.
- දෛශිකයක් ඒකිනෙකට ලම්බක දිශා දෙකකට විභේදනය කරයි.
- බල කිහිපයක් වෙනුවට තනි බලයක් යොදන අවස්ථා සහ තනි බලයක් වෙනුවට බල කිහිපයක් යොදන අවස්ථා උදාහරණ දක්වයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- දෛශික රාශි සහ අදිශ රාශින් අතර වෙනස පැහැදිලි කිරීමට සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- දෛශික රාශින් සහ අදිහ රාශීන් වර්ගකර දැක්වීමට සිසුන්ව මෙහෙයවන්න.
- දෛශිකයක ජ්‍යාමිතික නිරූපණය හඳුන්වා දෙන්න.
- දෛශික ආකලනය සඳහා දෛශික ත්‍රිකෝණ ක්‍රමය භාවිත කරන්න.
- දෛශික සමාන්තරාස්‍ර ප්‍රමේය හඳුන්වා දෙන්න.
- දෛශිකයක් එකිනෙකට ලම්බක සංරචක දෙකකට විභේදනය කිරීම විස්තර කරන්න.
- ඒකතල දෛශිකවල එකතු කිරීම සහ අඩු කිරීමට ආදාළ උදාහරණ සාකච්ඡා කරන්න.

02 ඒකකය - යාන්ත්‍ර විද්‍යාව

නිපුණතා මට්ටම 2.1 : ඒකමාන සහ ද්විමාන චලිත විශ්ලේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද : 15 යි

ඉගෙනුම් ඵල :

- සාපේක්ෂ චලිතය පිළිබඳ සංකල්පය භාවිතයෙන් විස්තර කළ හැකි අවස්ථා සඳහා උදාහරණ සපයයි.
- සම්මත සංකේත භාවිතයෙන් සාපේක්ෂ චලිතය සඳහා සමීකරණ ලියා දක්වයි
- සමාන්තර මාර්ගවල එක ම දිශාවට සහ විරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන වස්තුවල එක් වස්තුවකට සාපේක්ෂ ව අනෙක් වස්තුවේ ප්‍රවේගය ගණනය කරයි.
- විස්ථාපනය, ප්‍රවේගය හා ත්වරණය ගණනය කිරීමට විස්ථාපන - කාල හා ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාර සුදුසු පරිදි භාවිත කරයි.
- v-t ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් චලිත සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- නියත ත්වරණයකින් සරල රේඛීය මාර්ගයක තිරස් ව ගමන් කරන වස්තුවක චලිතය, ගුරුත්වය යටතේ සිරස් චලිතය හා ඝර්ෂණය රහිත ආනත තලයක් මත චලිතය විස්තර කිරීමට සහ පුරෝකථනය කිරීමට චලිත සමීකරණ භාවිත කරයි.
- ගුරුත්ව යටතේ ප්‍රක්ෂිප්තයක සිරස් හා තිරස් චලිත විස්තර කරයි.
- ප්‍රක්ෂිප්තයක පිහිටීම හා ප්‍රවේගය ගණනය කරයි.
- ප්‍රක්ෂිප්ත හා සම්බන්ධ යෙදීම් සඳහා උදාහරණ සපයයි.
- වස්තුවක චලිතය ප්‍රස්තාරික ව නිරූපණය කරයි.
- වස්තුවක චලිතය විස්තර කිරීමට චලිත ප්‍රස්තාර භාවිත කරයි.
- ගැටලු විසඳීම සඳහා චලිත ප්‍රස්තාර සහ චලිත සමීකරණ භාවිතයෙන් ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- සූර්යයා වටා පෘථිවියේ චලිතය, රථයක ගමන් කරන මගියෙකුට පෙනෙන පරිදි ගස්වල චලිතය, දුම්රියක ගමන් කරන පුද්ගලයෙකුට පෙනෙන පරිදි වැහි බිඳුවල චලිතය වැනි දෘශ්‍ය චලිත ඇසුරෙන් අදාළ යෙදීම් සාකච්ඡා කරන්න.
- පෘථිවි රාමුව විස්තර කර එක්තරා නිර්දේශ රාමුවකට සාපේක්ෂ ව සාපේක්ෂ චලිතයේ සංකල්පය පැහැදිලි කරන්න.
- සමාන්තර දිශාවල චලිතය සඳහා, එනම් එකම දිශාව ඔස්සේ සහ විරුද්ධ දිශාවට චලිත සඳහා අනෙක් වස්තුවකට සාපේක්ෂව එක් වස්තුවක චලිතය සඳහා සමීකරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- සමාන්තර දිශාවලට චලනය වන වස්තු දෙකක සාපේක්ෂ චලිතය සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.
- වස්තු මගින් සිදු කරන විවිධ චලිත සාකච්ඡා කර නියත ත්වරණයක් යටතේ සරල රේඛීය චලිතය පැහැදිලි කරන්න.

- රේඛීය චලිත ප්‍රකාශ කිරීමට සහ චලිතයේ විස්ථාපනය, ප්‍රවේගය සහ ත්වරණය ගණනය කිරීමට විස්ථාපන - කාල සහ ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාර හඳුන්වන්න.
- s-t ප්‍රස්තාරයක අනුක්‍රමණය මගින් ප්‍රවේගයද. v-t ප්‍රස්තාරයක අනුක්‍රමණය මගින් ත්වරණය ද නිරූපනය වන බව පැහැදිලි කරන්න.
- v-t ප්‍රස්තාරයක කාල අක්ෂය සමග සෑදෙන වර්ග ඵලය මගින් විස්ථාපනය නිරූපණය වන බව පැහැදිලි කරන්න.
- දෙන ලද චලිතයක් නිරූපණය කිරීමට s-t ප්‍රස්තාර සහ v-t ප්‍රස්තාර ඇඳීමටත් සරල s-t ප්‍රස්තාරයක් v-t ප්‍රස්තාරයක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට සහ එහි විලෝමය සඳහාත් සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- s-t සහ v-t දළ ප්‍රස්තාර භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීම සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.
- සුදුසු v-t ප්‍රස්තාරයක් ඇසුරෙන් චලිතය පිළිබඳ සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

$V = U + at$

$S = \left(\frac{U+V}{2}\right)t$

$S = Ut + \frac{1}{2}at^2$

$V^2 = U^2 + 2as$

- සරල රේඛාවක් ඔස්සේ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලනය වන වස්තුවක, චලිතය, ගුරුත්වය යටතේ සිරස් චලිතය, ඝර්ෂණයෙන් තොර ආනත තලයක් මත චලිතය විස්තර කිරීම සහ පුරෝකථනය කිරීම සිදු කරන්න.
- චලිතය පිළිබඳ සමීකරණ භාවිත කර ප්‍රක්ෂිප්තයක පිහිටීම සහ ප්‍රවේගය ගණනය කිරීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- වස්තුවක චලිතයේ සිරස් සහ තිරස් සංරචක භාවිත කර, ගුරුත්වය යටතේ ආනතව ප්‍රක්ෂේපණය කළ වස්තුවක පථය අපෝහනය කරන්න.
- ප්‍රවේගය, විස්ථාපනය සහ ප්‍රක්ෂිප්තයේ තිරස් පරාසය පුරෝකථනය කිරීම වැනි ප්‍රක්ෂිප්තයක් ආශ්‍රිත විචල්‍යයන් ගණනය කිරීම සඳහා චලිත සමීකරණ භාවිත කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- කාලතුවක්කුවකින් වෙඩි තැබීම, ක්‍රිකට් ක්‍රීඩාවක දී පිතිකරු බෝලයකට පහරක් ගැසීම වැනි විවිධ උචිත යෙදීම් සාකච්ඡා කරන්න.

නිපුණතා මට්ටම 2.2 : **බල සම්ප්‍රයුක්ත සහ බල ඝූර්ණය භාවිත කර වස්තුවක රේඛීය චලිතය සහ භ්‍රමණ චලිතය පාලනය කරයි.**

කාලච්ඡේද : 15 යි

ඉගෙනුම් ඵල :

- බල පද්ධතියක සම්ප්‍රයුක්තය පැහැදිලි කරයි.
- බල සමාන්තරාස්‍ර මූලධර්මය භාවිතයෙන් බල සම්ප්‍රයුක්තය සඳහා වීජීය ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වයි.
- බල විභේදනය සහ ආකලනකය සුදුසු පරිදි සිදු කරයි.
- ඒක තල බල පද්ධතියක සම්ප්‍රයුක්තය සෙවීමට බල විභේදන ක්‍රමය හා බල සමාන්තරාශ්‍ර ප්‍රමේය භාවිත කරයි.
- සමාන්තර බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය හා ක්‍රියා රේඛාව සොයයි.
- සමාන්තර බලවල සම්ප්‍රයුක්තය ඇසුරින් ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය විස්තරය කරයි.
- සමාකාර හැඩයෙන් යුත් සංයුක්ත වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සොයා ගනියි.
- බලයක ඝූර්ණය හා බල යුග්මයක ඝූර්ණය ගණනය කරයි.
- තල ආස්තරයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සෙවීම සඳහා සරල ක්‍රියාකාරකමක් සිදු කරයි.
- ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය හඳුන්වාදෙයි
- ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය හරහා බලයක් යොදන විට වස්තුවක චලිතය පැහැදිලි කරයි.
- ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයෙන් පිටත දී බලයක් යොදනවිට වස්තුවක චලිතය පැහැදිලි කරයි.
- තල ආස්තරයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සෙවීම සඳහා සරල ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- බලයකින් නිපදවෙන ප්‍රතිඵලය එහි විශාලත්වය, දිශාව සහ උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය මත රඳා පවතින බව උදාහරණ ඇසුරෙන් ආදර්ශනය කරන්න.
- බල දෙකක හෝ වැඩි ගනනක සම්ප්‍රයුක්තය යනු විශාලත්වය හා දිශාව අනුව එම බලවල ප්‍රතිඵලම ලැබිය හැකි තනි බලය බව පැහැදිලි කරන්න.
- බල සමාන්තරාස්‍ර මූලධර්මය හඳුන්වා, බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තයෙහි විශාලත්වය සහ දිශාව සෙවීමට මූලධර්මය භාවිත කර සමීකරණයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- බල දෙක අතර කෝණය 0, 90^0, 180^0 සහ බල දෙක විශාලත්වයෙන් සමාන වන අවස්ථා සඳහා ප්‍රකාශන ලබා ගන්න.
- ඒක තල බල පද්ධතියක සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය සහ දිශාව සෙවීමට බල විභේදන ක්‍රමය සහ බල බහු අස්‍ර ක්‍රමය හඳුන්වන්න.

- දෙන ලද බල පද්ධතියක සම්ප්‍රයුක්ත බලය ගණනය කිරීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- යොදන ලද බලයක් මගින් වස්තුවක සිදුවන භ්‍රමණ ආචරණය සාකච්ඡා කර බල යුග්මයක ව්‍යාවර්තයේ විශාලත්වය භ්‍රමණ අක්ෂයෙන් ස්වායක්ත බව පෙන්වන්න.
- බලවල ඝූර්ණ ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමටත්, සමාන්තර බලවල (එකම දිශාවට) සම්ප්‍රයුක්තය සහ එහි ක්‍රියා රේඛාව නිර්ණය කිරීමටත් සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- වස්තුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පැහැදිලි කර විෂමාකාර හැඩයෙන් යුත් ආස්තරයක් භාවිත කර එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සෙවීමට සිසුන්ව යොමු කරන්න.
- දණ්ඩක්, වෘත්තාකාර ආස්තරයක්, සෘජුකොණාස්‍රාකාර ආස්තරයක්, ත්‍රිකෝණාකාර ආස්තරයක්, මුද්දක් සිලින්ඩරයක් සහ ගෝලයක් වැනි සවිධි හැඩයෙන් යුත් ඒකාකාර වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හඳුන්වන්න.
- සවිධි හැඩයෙන් යුත් සංයුක්ත වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය නිර්ණය කිරීමට සිසුනට මග පෙන්වන්න.
- වස්තුවක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයේ සංකල්පය හඳුන්වා ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සමග එහි සම්බන්ධය සාකච්ඡා කරන්න. ඝන වසතුවක් විසිකිරීම වැනි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය පිළිබඳව සැලකිලිමත් විය යුතු අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න.
- වස්තුවක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය හරහා සහ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට පිටතින් බලයක් යෙදූ විට ඇතිවන ප්‍රතිඵලය පැහැදිලි කිරීම සඳහා සරල ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරන්න.
- පද්ධතියක අභ්‍යන්තර බල හේතුවෙන් එහි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය කෙරෙහි බලපෑමක් සිදු නොවන බව පැහැදිලි කරන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

බල සමාන්තරාස්‍ර මූලධර්මය භාවිත කර වස්තුවක බර නිර්ණය කිරීම.

නිපුණතා මට්ටම 2.3 : **වස්තුවක චලිතය විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා නිව්ටන්ගේ නියම භාවිත කරයි.**

කාලච්ඡේද : 20 යි

ඉගෙනුම් ඵල :

- වස්තුවක අවස්ථිතිය යනු එහි චලිත ස්වභාවය වෙනස් කිරීමට දක්වන නොකැමැත්ත බව ප්‍රකාශ කරයි.
- ස්කන්ධය යනු උත්තාරණ චලිතයේ අවස්ථිතිය පිළිබඳ මිනුමක් බව ප්‍රකාශ කරයි.
- ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ඇසුරින් ලබාගන්නා ස්කන්ධය ගුරුත්වාකර්ෂණ ස්කන්ධය ලෙස හඳුනා ගනී.
- චලිතය පිළිබඳ නිවුටන් නියම ප්‍රකාශ කරයි.
- නිවුටන්ගේ පළමු නියමය ඇසුරින් බලය අර්ථ දක්වයි.
- $F = ma$ ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- බලය මැනීමේ SI ඒකකය වන නිවුටනය අර්ථ දක්වයි.
- නියත ස්කන්ධ සහ නියත බල සම්බන්ධ ගතික අවස්ථා විශ්ලේෂණය කිරීමට චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ නියම සහ ගම්‍යතාව පිළිබඳ සංකල්පය භාවිත කරයි.
- වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන බලයන් විශ්ලේෂණය කිරීමට හා සඵල බලය නිර්ණය කිරීමට නිදහස් බල රූප සටහන් භාවිත කරයි.
- ක්‍රියාව හා ප්‍රතික්‍රියාව වෙන් කර හඳුනා ගනියි.
- ක්‍රියාව හා ප්‍රතික්‍රියාව යන බල සෑම විට ම පවතින බව අවබෝධ කර ගනියි.
- ආවේග බලය ඉතා කෙටි කාලයක් තුල ක්‍රියාත්මක වන විචල්‍ය බලයක් ලෙස අවබෝධ කර ගනියි.
- ආවේගී බල භාවිත වන අවස්ථා සඳහා උදාහරණ සපයයි.
- ස්වයං සීරුමාරු බලවල ස්වභාවය හඳුනා ගනියි.
- ගතික පද්ධති මත ඝර්ෂණයේ බලපෑම විශ්ලේෂණය කරයි.
- නිව්ටන්ගේ නියම සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් කරයි.
- ගම්‍යතාව හා ගම්‍යතා සංස්ථිතිය සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- සීමාකාරී ඝර්ෂණය හා ගතික ඝර්ෂණය සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- නිව්ටන්ගේ නියම ආදර්ශනය කිරීමට සරල ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- අවස්ථිතිය පිළිබඳ සංකල්පය පැහැදිලි කිරීමට උදාහරණ දෙන්න.
- වස්තුවක ස්කන්ධය එහි අවස්ථිතිය පිළිබඳ මිනුමක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- චලිත අවස්ථාව වෙනස් කිරීමට දක්වන අකමැත්ත අවස්ථිතිය ලෙස හඳුන්වන බව පැහැදිලි කරන්න.

- වස්තුවක චලිත අවස්ථාව වෙනස් කිරීම කෙරෙහි එහි අවස්ථිතියේ බලපෑම ආදර්ශනය සඳහා සරල ක්‍රියාකාරකමක් සිදු කිරීමට සිසුන්ව මෙහෙයවන්න.
- අවස්ථිති ස්කන්ධය සහ ගුරුත්වජ ස්කන්ධ සංකල්ප සංසන්දනය කරන්න.
- අවස්ථිති රාමු සහ අවස්ථිති නොවන රාමු අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.
- ගුරුත්වා කර්ෂණ ස්කන්ධය සෙවීම සඳහා ගුරුත්වාකර්ෂණ තුලා භාවිත කරන්න.
- ගැලීලියෝගේ ආනත තල පරීක්ෂණය භාවිත කර බලය පිළිබඳ සංකල්පය පැහැදිලි කරන්න.
- ත්වරණයකින් චලනය නොවන වස්තුවක් ගතික සමතුලිත අවස්ථාවේ පවතින බව පැහැදිලි කරන්න.
- මතු සඳහන් දෑ ආදර්ශනය කිරීමට රේඛීය වා මග උපකරණය භාවිත කරන්න.
  - චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ නියම
  - රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය
- චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ නියම පැහැදිලි කරන්න.
- F = ma ව්‍යුත්පන්න කිරීමට සිසුන්ව යොමු කරවන්න.
- බලය සඳහා SI ඒකකය ලෙස නිවුටනය අර්ථ දක්වන්න
- ක්‍රියාව සහ ප්‍රතික්‍රියාව යන බල අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා ක්‍රියාකාරකම් සිදු කර ඒ සඳහා උදාහරණ සපයන්න.
- ගතික සහ ස්ථිතික අවස්ථා පැහැදිලි කිරීමට ඝර්ෂණ නියම භාවිත කරන්න.
- අවස්ථා පැහැදිලි කිරීමට නිදහස්බල සටහන් භාවිත කරන්න.
- ස්වයං සීරුමාරු බල පැහැදිලි කරන්න.
- ඝර්ෂණය පැහැදිලි කරන්න.
  - ස්ථිතික ඝර්ෂණය, සීමාකාරි ඝර්ෂණය සහ ගතික ඝර්ෂණය
  - ඝර්ෂණ සංගුණකය
- ආවේගය සහ ආවේගී බල පැහැදිලි කරන්න.
- ආවේගී බල යෙදෙන අවස්ථා සඳහා උදාහරණ සැපයීමට සිසුන්ට පවරන්න.

නිපුණතා මට්ටම 2.4 : **වස්තුවක් සමතුලිත ව තැබීම සඳහා අවශ්‍ය තත්ත්ව හසුරුවයි.**

කාලච්ඡේද : 10

ඉගෙනුම් ඵල :

- ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුවක සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍ය තත්ත්ව හඳුනා ගැනීමට ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරයි.
- ඒකතල බල පද්ධතියක් යටතේ පවතින දෘඪ වස්තුවක සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍ය තත්ත්ව හඳුනා ගැනීමට ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරයි.
- එකිනෙකට සමාන්තර ව ක්‍රියා කරන බල තුනක සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍යතා විස්තර කරයි.
- එකිනෙකට ආනතව ක්‍රියා කරන බල තුනක සමතුලිතතාව සඳහා අව්‍යශතා විස්තර කරයි.
- ඝූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරයි.
- බලවල සමතුලිතතාව ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට බල ත්‍රිකෝණ ප්‍රමේයය සහ ඝූර්ණය පිළිබඳ මූලධර්මය භාවිත කරයි.
- සමතුලිතතාව හා සම්බන්ධ ගැටළු විසඳීම සඳහා බල විභේදන ක්‍රමය යොදා ගනියි.
- පද්ධතියක් සමතුලිතතාවට පත් කිරීමට සමතුලිතතාව පිළිබඳ සංකල්ප භාවිත කරයි.
- සමතුලිතතාවේ අවස්ථා හඳුනා ගනියි.
- ඝූර්ණ මූලධර්ම භාවිතයෙන් වස්තුවක බර සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සිදු කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- ඒකතල බල පද්ධතියක් සමතුලිත වීම සඳහා තිබිය යුතු පොදු තත්ත්ව ආදර්ශනය කිරීම සඳහා සරල ක්‍රියාකාරකම් සිදු කිරීම සඳහා සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- ඝූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මය පැහැදිලි කරන්න.
- ඒකතල බලවල සමතුලිතතාව සාකච්ඡා කරන්න.
  - සමාන්තර නොවන බල තුනක් යටතේ සමතුලිතතාව පැහැදිලි කරන්න.
  - සමාන්තර බල තුනක් යටතේ සමතුලිතාතාව පැහැදිලි කරන්න.
  - බල ත්‍රිකෝණ ප්‍රමේය පැහැදිලි කරන්න.
  - බල බහු අස්‍රය පැහැදිලි කරන්න.
- ගැටලු විසඳීම සඳහා සරල ක්‍රියාකාරකම් සිදු කිරීමට සිසුන්ව මෙහෙයවන්න.
- සමතුලිත අවසථා පැහැදිලි කරන්න.
  - ස්ථායි
  - අස්ථායි
  - උදාසීන

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

ඝූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මය භාවිත කර වස්තුවක බර නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම 2.5 : **යාන්ත්‍රික ශක්ති පරිභෝජනය සහ පරිණාමනය ඵලදායී ලෙස සිදු කරයි.**

කාලච්ඡේද : 15

ඉගෙනුම් ඵල :

- ශක්ති වෙනස්වීම් සහ කාර්යක්ෂමතා ගණනය කිරීමට කරන ලද කාර්යය, චාලක ශක්තිය, විභව ශක්තිය සහ ජවය සඳහා වන ප්‍රකාශන භාවිත කරයි.
- ආතතිය සහ විතතිය යන පද ඇසුරින් ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වයි.
- බල නියතය සහ විතතිය ඇසුරින් ප්‍රත්‍යස්ථ විභව ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වයි.
- ශක්ති සංස්ථිත මූලධර්මය සහ යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය භවිත කරයි.
- කාර්යය - ශක්තිය පිළිබඳ මූල ධර්මය ප්‍රකාශ කරයි.
- ශක්තිය ඵලදායි ලෙස භාවිත කළ හැකි ආකාර පිළිබඳ විමසා බලයි.
- යාන්ත්‍රික ශක්තිය හා යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- පද්ධතියක කාර්යක්ෂමතාව යනු ප්‍රයෝජනවත් ශක්ති ප්‍රතිදානය හා මුළු ශක්ති ප්‍රදානය අතර අනුපාතය බව මතකයට නගා අවබෝධ කර ගනියි.
- ගැටුම් හා පිපිරීම් සඳහා ශක්ති සංස්ථිත මූලධර්මය හා ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය යොදයි.
- පූර්ණ ප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම් හා පූර්ණ ප්‍රත්‍යස්ථ නොවන ගැටුම්වල වෙනස පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- බලයක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස වස්තුවක් චලනය වන්නේ නම්, බලය මගින් වස්තුව මත කාර්යයක් සිදු කරන්නේ යැයි කියන ලැබේ යන්න පැහැදිලි කරන්න.
- කාර්යය $W = F xS$ මගින් දෙනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න. (මෙහි W - කරන ලද කාර්යය, F - නියත බලය, S බලය දිශාවේ චලනය වූ දුර)
- බලය සහ චලිත දිශාව අතර කෝණය θ නම්, කරන ලද කාර්යය $W = FCos\theta \times s$ මගින් දෙනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න.
- ශක්තිය පිළිබඳ සංකල්පය හඳුන්වන්න.
- රසායනික ශක්තිය හෝ තාපජ ශක්තිය හෝ න්‍යෂ්ටික ශක්තිය යනාදි ලෙස ශක්තිය වර්ගීකරණය කිරීම පහසු බවද, චාලක ශක්තිය සහ විභව ශක්තිය ලෙස මූලික වශයෙන් ශක්ති වර්ග දෙකක් ඇති බවද ප්‍රකාශ කරන්න.
- වස්තුවක චලිතය නිසා එය සතුව පවතින ශක්තිය චාලක ශක්තිය ලෙස හඳුන්වන බව පැහැදිලි කරන්න.
- උත්තාරණ චාලක ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශය හඳුන්වන්න.

- වස්තුවක පිහිටීම හෝ එහි සංරචක කොටස් පිළියෙල වී ඇති ආකාරය අනුව එය සතු ශක්තිය විභව ශක්තිය ලෙස හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න.
- ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය mgh ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි බව හඳුන්වන්න. මෙහි h යනු හඳුන්වා දෙනු ලබන නිර්දේශ මට්ටමකට ඉහළින් පිහිටි වස්තුවේ උස වේ.
- ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශන $W = \frac{1}{2}Fe$ සහ $W = \frac{1}{2}Ke^2$ ඉදිරිපත් කරන්න.
- යාන්ත්‍රික ශක්තිය සංස්ථිතිය පැහැදිලි කරන්න.
- ක්ෂමතාව (ජවය) යන පදය පැහැදිලි කරන්න.
- ක්ෂමතාව සඳහා ප්‍රකාශන දෙන්න.

  $\mathrm{P = IW, P = \frac{W}{t}}$ සහ $p = FV$
- කාර්යය, ශක්තිය හා ක්ෂමතාව සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.

නිපුණතා මට්ටම 2.6 : භ්‍රමණ චලිතය හා වෘත්තාකාර චලිතය පිළිබඳ සංකල්ප විමසා බලයි. කරයි.

කාලච්ඡේද : 15

ඉගෙනුම් ඵල :

- කෝණික විස්ථාපනය, කෝණික ප්‍රවේගය හා කෝණික ත්වරණය අර්ථ දක්වා SI ඒකකවලින් ප්‍රකාශ කරයි.
- කෝණික ප්‍රවේගය හා ypm අගය අතර සම්බන්ධතාව ලියා දක්වයි.
- රේඛීය විස්ථාපනය හා කෝණය විස්ථාපනය, ස්පර්ශීය ප්‍රවේගය හා කෝණික ප්‍රවේගය සහ ස්පර්ශීය ත්වරණය හා කෝණික ත්වරණය අතර සම්බන්ධතා ලියා දක්වයි.
- ආවර්ථ කාලය හා සංඛ්‍යාතය භාවිතයෙන් කෝණික චලිතය විස්තර කරයි.
- කෝණික චලිත සමීකරණ ලියා දක්වයි.
- කෝණික චලිත සමීකරණ භාවිත කර ගැටලු විසඳයි.
- අවසථීති ඝූර්ණය භ්‍රමණ චලිතයේ අවස්ථිතිය ලෙස විස්තර කරයි.
- අක්ෂයක් වටා ලක්ෂ්‍යාකාර ස්කන්ධයක අවස්ථිති ඝූර්ණය $I = mr^2$ ලෙස ප්‍රකාශ කරයි.
- අක්ෂයක් වටා වස්තුවක අවස්ථිති ඝූර්ණය $I = \sum m_i r_i^2$ ලෙස

  ප්‍රකාශ කරයි.
- ස්කන්ධය, භ්‍රමණ අක්ෂය හා ස්කන්ධයේ විසිරීම මත අවස්ථිති ඝූර්ණය රඳා පවතින බව ආදර්ශනය කරයි.
- කෝණික ත්වරණය හා අවස්ථිති ඝූර්ණය සහ ව්‍යාවර්තය අතර සම්බන්ධය $\tau = I\alpha$ ලෙස දක්වයි
- භ්‍රමණය වන වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන ව්‍යාවර්තය නිර්ණය කිරීමෙන් එහි චලිතය පුරෝකථනය කරයි.
- කෝණික ප්‍රවේගය හා අවස්ථිති ඝූර්ණය අතර ගුණිතය කෝණික ගම්‍යතාව ලෙස ප්‍රකාශ කරයි.
- අවස්ථිති ඝූර්ණය, ව්‍යාවර්තය හා කෝණික ගම්‍යතාව සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය ආදර්ශනය කිරීමට සරල ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරයි.
- කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය හා සැබෑ උදාහරණ ඉදිරිපත් කරයි.
- තිරස් වෘත්තයක් වටා ඒකාකාර වේගයෙන් වස්තු චලනය වන අවස්ථා විශ්ලේෂණය කරයි.
- තිරස් වෘත්තාකාර පථයක ඒකාකාර වේගයෙන් චලනය වන වස්තුවක කේන්ද්‍රාභිසාරී ත්වරණය ගණනය කරයි.
- විවිධ වෘත්තාකාර චලිතවල කේන්ද්‍රාභිසාරී බලයන් හඳුනා ගනියි.

- එවැනි වස්තුවක කේන්ද්‍රාභිසාරී ත්වරණය එය මත ක්‍රියා කරන බලයට සම්බන්ධ කරයි.
- භ්‍රමණ චලිතයට හා වෘත්තාකාර චලිතයට සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- කෝණික චලිතය හා රේඛීය චලිතය සංසන්දනය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- භ්‍රමණ චලිතය හඳුනා ගැනීමට සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- භ්‍රමණ චලිතයට සම්බන්ධ පද හඳුන්වන්න
- කෝණික විස්ථාපනය
- කෝණික ප්‍රවේගය
- කෝණික ත්වරණය
- ආවර්ථ කාලය
- සංඛ්‍යාතය
- $T = \frac{2\pi}{\omega}$ සහ $\omega = 2\pi f$ සම්බන්ධතා ඉදිරිපත් කරන්න.
- රේඛීය චලිතයේ හා භ්‍රමණ චලිතයේ රාශින් අතර සම්බන්ධතා ඉදිරිපත් කරන්න. $S = r\theta, v = r\omega$ සහ $a = r\alpha$.
- නියත කෝණික ත්වරණයක් යටතේ භ්‍රමණ චලිතයේ සමීකරණ ඉදිරිපත් කරන්න.

$$\omega = \omega^0 + \alpha t, \omega_2 = \omega^2_\omega + 2\alpha\theta, \theta = \omega 0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

- භ්‍රමණ චලිත සමීකරණය භාවිත කර සරල ගැටලු විසඳීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.
- අවස්ථිති ඝූර්ණය, භ්‍රමණ චලිතය සඳහා අවස්ථිතියේ මිනුමක් ලෙස හඳුන්වන්න.
- අක්ෂයක් වටා ලක්ෂයාකාර ස්කන්ධයක අවස්ථිති ඝූර්ණ $I = mr^2$ මගින් දෙන බව පැහැදිලි කරන්න.
- ස්කන්ධ ව්‍යාප්තියක අවස්ථිති ඝූර්ණය $I = \sum m_i r_i^2$ මගින් දෙනු ලබන බව පැහැදිලි කරන්න. මෙහි r_i යනු m_i ස්කන්ධයෙන් යුත් අංශුවකට අක්ෂයේ සිට ඇති ලම්බක දුර වේ.
- වස්තුවක අවස්ථිති ඝූර්ණය කෙරෙහි එහි ස්කන්ධය, භ්‍රමණ අකෂය සහ භ්‍රමණ අක්ෂයේ සිට ඇති ස්කන්ධ ව්‍යාප්තියෙ හි බලපෑම ආදර්ශනය කිරීම සඳහා ක්‍රියාකාරකම් සිදු කිරීමට සිසුන්ව මෙහෙයවන්න.
- අවස්ථිති ඝූර්ණය, වස්තුවේ ස්කන්ධය, එහි තරම, එහි හැඩය සහ සලකා බලන්නේ කුමන අක්ෂය ද යන්න මත රඳා පවතින බව පැහැදිලි කරන්න.
- දණ්ඩක, මුද්දක, තැටියක, සිලින්ඩරයක, ගෝලයක අවස්ථිති ඝූර්ණ සඳහා ප්‍රකාශන දෙන්න.
- රේඛීය චලිතයේ දී බලයක් මගින් ත්වරණයක් ඇති කරන බවත් එය නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමයට අනුව බලයට සම්බන්ධ බව

ස්මරණය කරන්න.

- භ්‍රමණ චලිතයේ දි ව්‍යාවර්තයක් මගින් කෝණික ත්වරණයක් ඇතිකරන බවත් ව්‍යාවර්තය සහ කෝණික ත්වරණය $\tau = I\alpha$ ලෙස සම්බන්ධ වන බවත් පැහැදිලි කරන්න.
- මෙහි τ යෙදූ ව්‍යවර්තය
- I - අවස්ථිති ඝූර්ණය
- α - වස්තුවේ කෝණික ත්වරණය
- කෝණික ගම්‍යතාව, අවස්ථිති ඝූර්ණයේ සහ කෝණික ප්‍රවේගයේ ගුණිතයක් ලෙස හඳුන්වන්න.

  $L = I\omega$
- කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරන්න.
- කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය ආදර්ශනය සඳහා සරල ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරවන්න.
- උදාහරණ භාවිත කර කෝණික ගම්‍යතාවේ විශාලත්වය සහ දිශාව යන දෙකම සංස්ථිති වන බව සාකච්ඡා කරන්න.
- ව්‍යවර්තයක් මගින් කරන කාර්යය සඳහා ප්‍රකාශනය $W = \tau\theta$ ලෙස දෙන්න
- භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනය චා. ශ $= \frac{1}{2}I\omega^2$ ලෙස දෙන්න.
- ක්ෂමතාව (ජවය) සඳහා ප්‍රකාශනය $p = \tau\omega$ ලෙස දෙන්න.
- භ්‍රමණ චලිතය සම්බන්ධ සරල ගැටලු විසඳීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- එදිනෙදා ජීවිතයේ උදාහරණ ඇසුරෙන් වෘත්ත චලිතය පැහැදිලි කරන්න
- ඒකාකාර තිරස් වෘත්ත චලිතය හඳුන්වා දෙන්න.
- වෘත්ත චලිතය හා සම්බන්ධ පද හඳුන්වන්න, සංඛ්‍යාතය, ආවර්ත කාලය, ස්පර්ශීය වේගය, කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය, කේන්ද්‍රාභිසාරී ත්වරණය.
- r අරයෙන් යුත් තිරස් වෘත්තයක ඒකාකාර v වේගයෙන් (හෝ ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයෙන්) ගමන කරන වස්තුවක කේන්ද්‍රාභිසාරී ත්වරණය $a = \frac{v^2}{r}$ සහ $a = r\omega^2$ ලෙස දිය හැකි බව පෙන්වන්න.
- විවිධ වෘත්ත චලිතවල කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය සහ හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට පවරන්නත
- තිරස් වෘත්ත චලිතය හා සම්බන්ධ සරල ගැටලු විසඳීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.

නිපුණතා මට්ටම 2.7 : **දෛනික ජීවිතයේ දී හා විද්‍යාත්මක කටයුතුවල දී නිශ්චල තරල පිළිබඳ මූලධර්ම සහ නියම භාවිත කරයි.**

කාලච්ඡේද : 14

ඉගෙනුම් ඵල :

- හෙයාර්ගේ උපකරණය සහ U නලය යොදා ගෙන ද්‍රවවල ඝනත්වය සැසැඳීම ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳයි.
- ගැටලු විසඳීම සහ ද්‍රාව පද්ධතියක ක්‍රියාකාරී මූලධර්ම පැහැදිලි කිරීම සඳහා පැස්කල්ගේ මූලධර්මය යොදා ගනියි.
- ඉපිලීම හා ගිලීම ආශ්‍රිත සංසිද්ධි පැහැදිලි කිරීම සහ ගැටලු විසඳීම සඳහා ආකිමිඩිස්ගේ මූලධර්මය සහ ඉපිලුම් මූලධර්මය භාවිත කරයි.
- සෛද්ධාන්තිකව හා ප්‍රායෝගිකව ආකිමිඩිස් මූලධර්මය සත්‍යාපනය කරයි.
- ද්‍රවවල ඝනත්වය U නලය හා හෙයාර් උපකරණය භාවිතයෙන් සංසන්දනය කරයි.
- ද්‍රව මානය භාවිතයෙන් ද්‍රවවල ඝනත්ව සංසන්දනය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- ඝනත්වය සහ සාපේක්ෂ ඝනත්වයේ අර්ථ දැක්වීම ස්මරණය කරවන්න.
- සමජාතීය සහ අසම්පීඩ්‍ය තරල හඳුන්වා දෙන්න.
- නිශ්චල සමජාතීය ද්‍රව්‍යක් තුළ පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක ද්‍රවස්ථිති පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශනය $p = h\rho g$ ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- තරලයක් තුළ පීඩනය ගැඹුර සමග වැඩිවන බව පැහැදිලි කරන්න. තරලය තුළ එකම ගැඹුරින් පිහිටි සියලු ම ලක්ෂ්‍යවල පීඩනය එකම වන බව පෙන්වා දෙන්න.
- පෘෂ්ඨයේ දිශානතය කුමක් වුවත් බලය පෘෂ්ඨයට ලම්බක බවත්, බලයේ විශාලත්වය පෘෂ්ඨයේ දිශානතියෙන් ස්වායත්ත බවත් පැහැදිලි කරන්න.
- ද්‍රවයක් තුල වූ ලක්ෂයක පීඩනය සෑම දිශාවකටම සමානව ක්‍රියා කරන බව සඳහන් කරන්න.
- u - බටය සහ හෙයාර් උපකරණය භාවිත කර ද්‍රව දෙකක් ඝනත්ව සැසැඳීම පැහැදිලි කරන්න.
- පැස්කල් මූලධර්ම ප්‍රකාශ කරන්න.
- ද්‍රාව පීඩකය භාවිත කර බලය වැඩි කර ගත හැකි ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- පැස්කල් මූලධර්මයේ භාවිත හඳුනා ගැනීමට සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- ද්‍රව්‍යයක් තුළ ගිල්වා ඇති වස්තුවක් මත ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම ස්මරණය කරන්න.

- ආකිමිඩිස් මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරන්න.
- ආකිමිඩිස් මූලධර්මය සෛද්ධාන්තික ව සත්‍යාපනය කිරීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- ආකිමිඩිස් මූලධර්මය පරීක්ෂණාත්මක ව සත්‍යාපනය කිරීමට සරල ක්‍රියාකාරකම් මෙහෙයවන්න.
- ඉපිලීම සඳහා තිබිය යුතු තත්ත්ව සාකච්ඡා කරන්න.
- ඉපුලුම් මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරන්න.
- උත්ප්ලාවකතා කේන්ද්‍රය හඳුන්වා දෙන්න.
- ද්‍රවමානයේ භාවිත පැහැදිලි කරන්න.
- ද්‍රවමානය භාවිත කර විවිධ ද්‍රවවල ඝනත්ව සැසැඳීමට සිසුන්ව මෙහෙයවන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

- *u - බටය භාවිත කර ඝනත්ව සැසැඳීම*
- *හෙයාර් උපකරණය භාවිත කර ක්‍රම දෙකක ඝනත්වය සැසැඳීම*
- *බර යෙදූ පරීක්ෂණ නලයක් භාවිත කර ද්‍රවයක ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම.*

නිපුණතා මට්ටම 2.8 : **දෛනික ජීවිතයේ දී විද්‍යාත්මක කටයුතුවල දී ප්‍රවාහ වන තරල පිළිබඳ මූලධර්ම සහ නියම භාවිත කරයි.**

කාලච්ඡේද : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

- අනාකුල හා ආකුල ප්‍රවාහ අතර වෙනස හඳුනා ගනියි.
- අනවර්ත, ආස්තරීය ප්‍රවාහයක් සඳහා සාන්තත්‍ය ප්‍රවාහ සමීකරණය භාවිත කරයි.
- බ'නූලී මූලධර්මය වලංගුවන තත්ත්ව ප්‍රකාශ කරයි.
- ගැටලු විසඳීම සඳහා බ'නූලී මූලධර්මය භාවිතා කරයි.
- බ'නූලී මූලධර්මය ආදර්ශනය කිරීමට සරල ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- තරල ප්‍රවාහය හා සම්බන්ධ පහත දැක්වෙන පද පැහැදිලි කරන්න.
- **අනවරත ප්‍රවාහය** ප්‍රවාහ වන තරලයක දෙන ලද ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් හරහා ගමන් කරන සියලු ම තරල අංශු එකම පථයක එකම වේගයෙන් ගමන් කරන්නේ නම් එවැනි ප්‍රවාහයක් අනවරත ප්‍රවාහයක් ලෙස පැහැදිලි කරන්න.
- **ආකුල ප්‍රවාහය** ප්‍රවාහය වන තරලයක ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් හරහා ගමන් කරන තරල අංශුවල ප්‍රවේග කාලය සමග වෙනස් වේ
- **ප්‍රවාහ රේඛාව** ප්‍රවාහ වන තරලයක අංශුවක් අනුගමනය කරන පථය ප්‍රවාහ රේඛාවක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- **අනාකුල රේඛාව** අනාකුල රේඛාවක් වක්‍රයක් ලෙස ද, එහි ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයකට ඇඳි ස්පර්ශකය එම ලක්ෂ්‍යයේ තරල අංශුවේ ප්‍රවේගයේ දිශාව ඔස්සේ පිහිටන බව ද, අනාකුල රේඛා කිසි විටෙකත් එකිනෙක නොකැපෙන බව ද පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රවහාන බටය. - අනාකුල රේඛා කිහිපයකින් සමන්විත ප්‍රවාහ කොටස.
- අසම්පීඩන තරල - පීඩන වෙනසක් හේතුවෙන් ඝනත්වය වෙනස් නොවන තරල ලෙස සැලකිය යුතු බවත්, කුඩා පීඩන වෙනසකට පමණක් භාජනය කර ඇති වායු ද අසම්පීඩ්‍ය ලෙස සැලකිය හැකි බව ද පැහැදිලි කරන්න.
- සාන්තත්‍ය සමීකරණ හඳුන්වා දී එය පැහැදිලි කරන්න.
- බ'නූලී සමීකරණය ඉදිරිපත් කර එය වලංගුවන තත්ත්ව පැහැදිලි කරන්න.
- බ'නූලී සමීකරණයේ යෙදීම් සාකච්ඡා කරන්න.
- බ'නූලී සමීකරණය භාවිත කර පැහැදිලි කළ හැකි සංසිද්ධි විස්තර කරන්න.
- තරල ගති විද්‍යාව හා සම්බන්ධ සරල ගැටලු විසඳීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.

03 ඒකකය- දෝලන හා තරංග

නිපුණතා මට්ටම 3.1: **භෞතික විද්‍යාත්මක පදනම් ඇසුරෙන් දෝලනය විශ්ලේෂණය කරයි.**

කාලච්ඡේද : 15

ඉගෙනුම් ඵල :

- සරල අනුවර්තී චලිතය සඳහා අත්‍යවශ්‍ය තත්ත්ව විස්තර කරයි.
- සරල අනුවර්තී චලිතය නිර්වචනය කරයි.
- සරල අනුවර්තී චලිතය සඳහා වූ ලාක්ෂණික සමීකරණය ලෙස $a = -\omega^2 x$ හඳුනාගෙන භාවිත කරයි.
- දෝලනය වන වස්තුවක චලිතය එය මත ක්‍රියා කරන බලය සමග සම්බන්ධ කරයි.
- සරල අනුවර්තී චලිතයක විස්ථාරය, සංඛ්‍යාතය හා ආවර්ත කාලය පැහැදිලි කරයි.
- සරල අනුවර්තී චලිතයක දී චාලක ශක්තිය හා විභව ශක්තිය අතර අන්තර් හුවමාරුවීම විස්තර කරයි.
- සරල අනුවර්තී චලිතය වෘත්තාකාර චලිතයක ප්‍රක්ෂේපනයක් ලෙස නිරූපණය කරයි.
- සරල අනුවර්තී චලිතයේ යෙදෙන වස්තුවක චලිත ස්වභාවය කලාව ඇසුරින් හඳුනා ගනියි.
- සරල අනුවර්තී චලිත දෙකක චලිත ස්වභාව විස්තර කිරීමට කලා අන්තරය භාවිත කරයි.
- මධ්‍ය ලක්ෂයේ සිට දෝලනය අරඹන වස්තුවක විස්ථාපනය ගණනය කරයි. $x = A\sin\omega t$
- සරල අනුවර්තී චලිතය විස්තර කිරීමට වස්තුවක විස්ථාපන- කාල ප්‍රස්තාරය භාවිත කරයි.
- සරල අනුවර්තී චලිතයක විස්තාපනයේ , ප්‍රවේගයේ හා ත්වරණයේ වෙනස්වීම් ප්‍රස්තාරික නිරූපණ මගින් විස්තර කරයි.
- සරල අවලම්බය භාවිතයෙන් ගුරුත්වජ ත්වරණය නිර්ණය කරයි.
- සැහැල්ලු හෙලික්සිය දුන්නක දුනු නියතය නිර්නය කරයි.
- නිදහස්, පරිමන්දිත හා කෘත දෝලන වෙන් කර හඳුනා ගනියි.
- කෘත දෝලන හා අනුනාදය සඳහා ප්‍රායෝගික උදාරහණ විස්තර කරයි.
- බාටන් අවලම්භය භාවිතයෙන් කෘත දෝලන හා අනුනාදය ආදර්ශනය කරයි.
- කෘත දෝලන හා අනුනාදය සඳහා ප්‍රායෝගික උදාරහණ විස්තර කරයි.
- අනුනාදය ප්‍රයෝජනවත් වන අවස්ථා මෙන් ම අනුනාදය වැළැක්විය යුතු අවස්ථා ඇති බව වටහා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- විස්ථාපනය, විස්තාරය, ආවර්ථ කාලය සහ දෝලන සංඛ්‍යාතය පැහැදිලි කිරීමට සහ අර්ථ දැක්වීමට, සරල අවලම්බය හෝ බර යෙදූ දුන්නක් වැනි දෝලන පද්ධතියක් නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- විස්ථාපනය, ප්‍රවේගය, ත්වරණය සහ ශක්ති පරිණාමනය සළකමින් සරල අනුවර්රී චලනය විස්තර කරන්න.
- සරල අනුවර්රී චලිතය අර්ථ දක්වන්න.
- $a = -\omega^2 x$ සම්බන්ධතාව විශේෂ ගුණයක් ලෙස තෘප්ත කරන දෝලන චලිතයක් ලෙස සරල අනුවර්තීය චලිතය පැහැදිලි කර හඳුන්වා දෙන්න.
- ස.අ.ච ඒකාකාර වෘත්තාකාර චලිතයක ප්‍රක්ෂේපණයක් ලෙස නිරූපණය කළ හැකි බව පෙන්වා, එම නිරූපණයේ යෙදීම් සාකච්ඡා කරන්න.
- ඉහත නිරූපණය භාවිත කර හෝ අන් ක්‍රමයකින් $a_{\max} = -\omega^2 A$

  අපෝහනය කර එනයින් $f = \dfrac{1}{T}, \omega = 2\pi f, V_{\max} = A\omega$

  සම්බන්ධතා හඳුන්වා දෙන්න. මෙහි A යනු විස්තාරයයි.
- දෝලනයේ කලාව (කෝණය) හඳුන්වා එනයින් කලා වෙනස හඳුන්වන්න. (උදා :-සරල අවලම්බ දෙකක් භාවිත කර)
- ස.අ.ච. විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්තාරය හඳුන්වා එය භාවිත කර ස.අ.ච ස්වභාවය විස්තර කරන්න.
- සරල අවලම්බයක කුඩා දෝලනවල කාලාවර්තය සඳහා සහ සැහැල්ලු හේලික්සීය දුන්නක එල්වා ඇති ස්කන්ධයක දෝලන කාලාවර්තය සඳහා ප්‍රකාශන ඉදිරිපත් කරන්න.
- සරල අනුවර්තී චලිතයක් සඳහා ප්‍රවේග-කාල සහ ත්වරණ- කාල ප්‍රස්ථාර ඉදිරිපත් කරන්න.
- නිදහස් දෝලනය සහ පරිමන්දිත දෝලනය පැහැදිලි කරන්න.
- කෘත දෝලනය සහ අනුනාදය ආදර්ශනය කිරීමට බාටන් අවලම්බ භාවිත කරන්න.
- අනුනාදයේ යෙදීම් සහ අවාසි පිළිබඳ උදාහරණ සැපයීමට සිසුන්ට පවරන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

- සරල අවලම්බය භාවිත කර ගුරුත්වජ ත්වරණය නිර්ණය කිරීම
- සැහැල්ලු හෙලික්සීය දුන්නකින් එල්ලා ඇති ස්කන්ධයක් දෝලන කාලාවර්තයක් අතර සම්බන්ධය නිර්ණය කිරීම.

නිපුණතා මට්ටම 3.2: **විවිධ ආකාරයේ තරංග චලිත හා ඒවායේ භාවිත පිළිබඳ විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

- ස්ලිංකය භාවිත කර තරංග චලිතය ආදර්ශනය කරයි.
- තරංග චලිතය අංශුන්ගේ සරල අනුවර්තී චලිතය ආශ්‍රිත ව විස්තර කරයි.
- අන්වායාම සහ තීර්යක් තරංග වෙන් කොට දක්වයි.
- තරංග චලිතය ප්‍රස්තාරික ව නිරූපණය කර සම කලාස්ථ (එක ම කලාවේ) සහ විෂම කලාස්ථ (එකිනෙකට විරුද්ධ කලාවේ) ලක්ෂ්‍යය හඳුනා ගනියි.
- සම කලාස්ථ ලක්ෂ්‍ය ඇසුරින් තරංග ආයාමය හඳුනා ගනියි.
- වේගය, සංඛ්‍යාතය හා තරංග ආයාමයට අදාළ නිර්වචන භාවිතයෙන් $v = f\lambda$ ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- තරංග චලිතය හා සම්බන්ධ ගැටලු විසඳයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- ප්‍රභවයක් මගින් මාධ්‍යයේ අංශු කැළඹීමෙන් යාන්ත්‍රික තරංග හටගන්නා බව පැහැදිලි කරන්න.
- තරංග චලිතය ආදර්ශණය සඳහා සරල ක්‍රියාකාරකම් හෝ පරිගනක සමාකරණ යොදා ගන්න. එමගින් පහත දැක්වෙන කරුණු පැහැදිලි කරන්න.
- ශක්තිය සංක්‍රමණය වීම
- පදාර්ථය සංක්‍රමණය නොවීම
- තරංගය ගමන් ගන්නා දිශාවේ පිහිටි සියලුම අංශු එකම සංඛ්‍යාතයකින්, ශක්ති හානියක් නොවන්නේනම් එකම විස්ථාරයකින් සහ කලා වෙනසක් සහිතව දෝලනය වන බව.
- මාධ්‍යයේ අංශු දෝලනය වන දිශාව අනුව අන්වායාම සහ තීර්යක් ලෙස තරංග ආකාර දෙකක් පවතින බව පැහැදිලි කරන්න.
- ඉහත තරංග දෙවර්ගය සඳහා උදාරහණ සැපයීමට සිසුන්ට පවරන්න.
- කිසියම් මොහොතක දී තරංගය ගමන් ගන්නා දිශාව ඔස්සේ පිහිටි සියළුම අංශුන්ගේ පිහිටීම් දැක්වෙන තරංගයක ප්‍රාස්තාරික නිරූපනය ඉදිරිපත් කරන්න.
- තරංගයක ප්‍රාස්තාරික නිරූපණය ඇසුරින් පහත පද පැහැදිලි කරන්න. සම කලාස්ථ ලක්ෂ්‍ය, විෂම කලාස්ථ ලක්ෂ්‍ය ශීර්ෂ හා නිම්න විවිධ අංශු අතර කලා අන්තරය, තරංග ආයාමය ආවර්ථ කාලය සංඛ්‍යාතය සහ විස්තාරය.
- තරංගයක වූ ලක්ෂ්‍යයක උපරිම විස්ථාපනය තරංගයේ විස්තාරය ලෙස පැහැදිලි කරන්න.
- අංශුවක චලිත අවස්ථාව දෝලනයේ කලාව ලෙස හඳුන්වා එය කලා කෝණය ලෙස දක්වන බව පැහැදිලි කරන්න.

- තරංගයක් මගින් ඒකක කාලයක දී ඇති කරන චක්‍ර සංඛ්‍යාවට සංඛ්‍යාතය ලෙස හඳුන්වා දෝලන කාලාවර්තනය හා සංඛ්‍යාතය අතර සම්බන්ධය $f = \frac{1}{t}$ ලෙස ඉදිරිපත් කරන්න.
- සම කලාස්ථ සහ විලම කලාස්ථ ලක්ෂ්‍ය තරංග සටහනක් ඇසුරින් හඳුන්වන්න.
- සම කලාස්ථ ලක්ෂ දෙකක් අතර කලා අන්තරය 2π බවත් විෂම කලාස්ථ ලක්ෂ දෙකක් අතර කලා වෙනස π බවත් පෙන්වා දෙන්න.
- අනුයාත සමකලාස්ථ ලක්ෂ දෙකක් අතර දුර තරංග ආයාමය ලෙස දක්වන්න.
- තරංගයක වේගය සඳහා $v = f\ \lambda$ බව ප්‍රකාශනය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- ඉහත දක්වන ලද කරුණු සහ මූලධර්ම තහවුරු වන ආකාරයේ ගැටළු විසඳීමට දෙන්න.

නිපුණතා මට්ටම 3.3: **තරංගවල ගුණ පදනම් කර ගනිමින් ඒවායේ භාවිත පිළිබඳ විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද : 15

ඉගෙනුම් ඵල :

- තරංගවල ගුණ ආදර්ශනය කිරීමට රැළිති ටැංකිය/ ස්ලිංකිය භාවිතයෙන් සරල ක්‍රියාකාරකම් මෙහෙයවයි.
- පරාවර්තනය, වර්තනය, නිරෝධනය සහ විවර්තනය තරංගවල පොදු ගුණ ලෙස ප්‍රකාශ කරයි.
- සරල ක්‍රියාකාරකම් මගින් දෘඪ පරාවර්තනය මෘදු පරාවර්තනය ආදර්ශනය කරයි.
- දෘඪ පරාවර්තනය හා මෘදු පරාවර්තනය වෙන් කර දක්වයි.
- වර්තනයේ දී ප්‍රවේගය, තරංග ආයාමය හා විවිධ මාධ්‍යවල දී දිශාව වෙනස් වීම පැහැදිලි කරයි.
- වර්තන අංකය අර්ථ දක්වයි.
- තරංග වේගය, තරංග ආයාමය, පතන හා වර්තන කෝණ සමග වර්තන අංකය සම්බන්ධ කරයි.

$$ {}_1n_2 = \frac{V_1}{V_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\text{Sin i}}{\text{Sin r}} $$

- වර්තනය ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- තරංග අධිස්ථාපන මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරයි.
- තරංග අධිස්ථාපන මූලධර්මය ප්‍රස්තාරික ව නිරූපණය කරයි.
- නිරෝධනය, ස්ථාවර තරංග සහ නුගැසුම් හට ගැනීම ගුණාත්මක ව පැහැදිලි කිරීමට තරංග අධිස්ථාපන මූලධර්මය භාවිත කරයි.
- තන්තු කම්පකය භාවිත කර ස්ථාවර තරංග ආදර්ශනය කරයි.
- ස්ථාවර තරංග ඇති වීම සඳහා අවශ්‍ය තත්ත්ව ප්‍රකාශ කරයි.
- ස්ථාවර තරංග ප්‍රස්තාරිකව නිරූපනය කරයි.
- ස්ථාවර තරංග හා ප්‍රගමන තරංග සංසන්දනය කරයි.
- කැතෝඩ කිරණ දෝලනේක්ෂය හා සරසුල් භාවිත කර නුගැසුම් ආදර්ශනය කරයි.
- නුගැසුම් සහ ස්ථාවර තරංග ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- විවර්තනය, නිරෝධනය හා ධ්‍රැවනය ගුණාත්මක ව විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- තරංග පරාවර්තනය
- රැළිති ටැංකියේ තල තරංග පෙරමුණක් ඇති කර ලෝහ තලයකින් එය පරාවර්තනය වීමට සලස්වා පරාවර්තන තරංගය නිරීක්ෂණය කිරීමට සලස්වන්න. පරාවර්තනය සිදු වනුයේ පරාවර්තන නියමවලට අනුකූලව බව පෙන්වන්න.

- දෘඪ පරාවර්තනය
  - දෘඪ පෘෂ්ඨයක් යනු කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.
  - ස්ලින්කිය මේසයක් මත තිරස්ව තබා එහි එක් කෙළවරක් ආධාරකයකට අචලව සම්බන්ධ කරන්න. ස්ලින්කියේ අනෙක් කෙළවරින් මේසයේ පෘෂ්ඨයට සමාන්තරව එක් ස්පන්දයක් යවා පරාවර්තනය නිරීක්ෂණය කිරීමට සලස්වන්න.
  - දෘඪ පරාවර්තනයේ දී ස්පන්ධයේ කලාව π ප්‍රමාණයකින් වෙනස් වන බව පෙන්වන්න.
  - තරංගයක් යනු නිරන්තරයෙන් ඇති වන ස්පන්ධ ශ්‍රේණියක් බව පැහැදිලි කර දෘඪ පරාවර්තනය පෙන්වීම සඳහා තරංග රූප සටහන් අඳින්න. (පතන තරංගය සහ පරාවර්තන තරංගය)
- මෘදු පරාවර්තනය
  - මෘදු පරාවර්තනය යන පදය පැහැදිලි කරන්න.
  - ස්ලින්කිය මේසයක් මත තිරස් ව තබා අනෙක් කෙළවර නිදහස් ව තබා එක් කෙළවරකින් මේසයේ පෘෂ්ඨයට සමාන්තර ව ස්පන්දයක් යවා පරාවර්තනය නිරීක්ෂණය කිරීමට සලස්වන්න.
  - ස්පන්ධය පරාවර්තනයේ දී කලා වෙනසක් සිදු නොවන බව පැහැදිලි කර රූප සටහන් ඇසුරෙන් මෘදු පරාවර්තනයේ දී පතන හා පරාවර්තන ස්පන්ධ හට ගන්නා ආකාරය පෙන්වන්න.
  - පතන හා පරාවර්තන තරංග මගින් සම්ප්‍රයුක්ත තරංගයක් නිපදවන බැවින් මෘදු පරාවර්තනයේ දී සහ දෘඪ පරාවර්තනයේ දී නිපදවන තරංග ප්‍රායෝගික ව නිරීක්ෂණය කිරීම අපහසු වේ.
  - තරංග පරාවර්තනයේ දී පහත සඳහන් ගුණ අවධාරනය කරන්න.
  - පරාවර්තන නියමවලට අනුකූලව පරාවර්තනය සිදු වේ.
  - තරංග පරාවර්තනයේ දී තරංගයේ සංඛ්‍යාතය, තරංග ආයාමය සහ ප්‍රවේගය වෙනස් නොවේ.
  - පරාවර්තන පෘෂ්ඨය දෘඪ නම් පරාවර්තනයේ දී π ක කලා වෙනසක් සිදුවේ
  - පරාවර්තන පෘෂ්ඨය මෘදු නම් පරාවර්තනයේ දී කලා වෙනසක් සිදු නොවේ.
- තරංගයක වර්තනය
  - රැළිති ටැංකිය භාවිත කර තල තරංග පෙරමුණක වර්තනය ආදර්ශනය කරන්න.
  - එක් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට එක්තරා කෝණයකින් වෙනස් ප්‍රවේගයක් සහිත ව තරංගයක් ඇතුලු වන්නේ නම් එම තරංගය වර්තනයට භාජනය වන බව පැහැදිලි කරන්න.
  - පතන මාධ්‍යට සාපේක්ෂව වර්තන මාධ්‍යයේ වර්තන අංකය

පතන මාධය තුළ දී තරංගයේ ප්‍රවේගය V_1 / වර්තන මාධය තුළ දී තරංගයේ ප්‍රවේගය V_2 ලෙස අර්ථ දක්වා

වර්තනය සිදුවීමේ දී සංඛ්‍යාතය f වෙනස් නොවන බව

ප්‍රකාශ කරන්න. $_1n_2 = \frac{V_1}{V_2} = \frac{f\lambda_1}{f\lambda_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

- තරංගයක විවර්තනය
  - රැළිති ටැංකියේ ජල තරංගවල විවර්තනය නිරීක්ෂණය කිරීමට ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරන්න.
  - පතන තරංගය හා සම්බන්ධයෙන් විවර්තන තරංගයේ ගුණ තරංග ආයාමය, සංඛ්‍යාතය වේගය, ප්‍රචාරණ දිශාව සහ තරංගයේ හැඩය යන පද ඇසුරෙන් සාකච්ඡා කරන්න.
  - තරංගය පටු විවරයක් තුළින් ගමන් කිරීමේ දී විවර්තනයට භාජනය වන බව ආදර්ශනය කරන්න.
  - විවර්තනය කෙරෙහි විවරයේ ප්‍රමාණය සහ තරංගයේ තරංග ආයාමය මගින් සිදුවන ආවරණ සාකච්ඡා කරන්න.
- තරංගයක නිරෝධනය
  - අධිස්ථාපන මූලධර්මය ප්‍රකාශ කර සාකච්ඡා කරන්න
  - රූප සටහන් ඇසුරින් නිර්මාණකාරී සහ විනාශකාරී නිරෝධන සාකච්ඡා කරන්න.
  - රැළිති ටැංකියේ ජල තරංගවල නිරෝධන රටා නිරීක්ෂණය කිරීමට ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරන්න.
  - කම්පකයක් භාවිත කර සිහින් තන්තුවක් කම්පනය කර ස්ථාවර තරංග ආදර්ශනය කරන්න.
  - දෘඪ පරාවර්තනයක් සිදු කරන විට ස්ථාවර තරංග හට ගන්නා ආකාරය රූප සටහන් ඇසුරෙන් පෙන්වා පැහැදිලි කරන්න.
  - ස්ථාවර තරංග නිපදවීම සඳහා අනිවාර්ය අවශ්‍යතා පැහැදිලි කරන්න.
  - ස්ථාවර තරංග ඇතිවීම ප්‍රස්තාරික ව විස්තර කරන්න.
  - ස්ථාවර සහ ප්‍රගමන තරංගවල ගුණ සාකච්ඡා කරන්න.
  - ඉහත ක්‍රියාකාරකම්වල දී නිෂ්පන්ද හා ප්‍රස්පන්ද ඇතිවීම ආදර්ශනය කරන්න.
  - මයික්‍රොෆෝනයක්, ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත සංඥා ජනකයක් සහ CRO භාවිත කර නිෂ්පන්ද සහ ප්‍රස්පන්ද පරීක්ෂණාත්මක ව පුරෝකථනය සහ පිහිටි තැන සොයන්න.
- තරංග මගින් නිපදවන නුගැසුම්
  - එකම සංඛ්‍යාතයෙන් යුත් සරසුල් දෙකක් තෝරා එක් සරසුලක් මත ඉටි ස්වල්පයක් තවරන්න. ඒවා එකවර නාද කර නුගැසුම් ශ්‍රවණය කරන්න.
  - ආසන්න සඛ්‍යාත මගින් නුගැසුම් හටගැනීම ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන්න.

- $f_b = f_1 \sim f_2$ සමීකරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

  $\left[f_b = \left| f_1 \sim f_2 \right| \right]$

- තරංගයක ධ්‍රැවණය
  - තන්තුවක තරංගවල තලය පෙන්වා තීර්යක් තරංගවල කම්පන තලය ආදර්ශනය කරන්න.
  - තරංගයක කම්පනය එක් තලයකට සීමා කළ හැකි ය යන කරුණ ධ්‍රැවණය ලෙස හැඳින්වේ. එම තලය ධ්‍රැවණ තලය ලෙස හැඳින්වේ.
  - ධ්‍රැවණය හට ගන්නේ තීර්යක් තරංගවල පමණක් බවත්, අන්‍යායම තරංගවල හට නොගන්නා බවත් ස්ලින්කියක් භාවිත කර ආදර්ශනය කරන්න.
  - ධ්‍රැවණය නිරීක්ෂණය කිරීමෙන්, ධ්වනිය අන්වායාම තරංගයක් බවත්, ආලෝක තරංග සහ විද්‍යුත් චුම්බක තරංග තීර්යක් තරංග බවත් නිගමනවලට එළැඹෙන්න.

නිපුණතා මට්ටම 3.4 : **විචල්‍යයන් හසුරුවමින් තන්තුවල හා දඬුවල කම්පන විධි ප්‍රයෝජනය ගනියි.**

කාලච්ඡේද : 12

ඉගෙනුම් ඵල :

- ආතතිය සහ රේඛීය ඝනත්වය ඇසුරින් තීර්යක් තරංග වේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉදිපත් කරයි.
- තන්තුවලට හට ගන්නා ස්ථාවර තරංග සඳහා අනුනාද සංඛ්‍යාතවල සංඛ්‍යාත්මක රටා පැහැදිලි කරයි.
- මූලික තානය සහ උපරිතාන සංඛ්‍යාත සඳහා ප්‍රකාශන ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- තන්තුවල ස්ථාවර තරංග රටා ආශ්‍රිත ගණනයන් සිදු කරයි.
- ධ්වනි මානය භාවිතයෙන් සරසුලක සංඛ්‍යාතය නිර්නය කරයි.
- කම්පන දිග සහ සංඛ්‍යාතය අතර සම්බන්ධතාව පරීක්ෂණාත්මකව නිර්නය කරයි.
- ප්‍රත්‍යස්ථාතා මාපාංකය සහ ඝනත්වය යන පද ඇසුරින් අන්වායාම තරංග ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශනකයක් ඉදිරිපත් කරයි.
- භූ කම්පන තරංග, භූමිකම්පා, රිච්ටර් පරිමාණය සහ සුනාමි ඇතිවීම ගුණාත්මක ව විස්තර කරයි.
- ධ්වනිමානය භාවිතයෙන් සරසුලක සංඛ්‍යාතය සොයයි.
- භූ කම්පා සහ සුනාමි ඇතිවීම පිළිබඳ වාර්තාවක් පිළියෙළ කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- ඇදි තන්තුවක ස්ථාවර තරංග නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණ සිදු කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- ඇදි තන්තුවක ස්ථාවර තරංගවල මූලිකයේ තරංග රටාව සහ අනෙකුත් තරංග රටා පෙන්වීමට සහ ඇඳීමට ඉහත පරීක්ෂණ භාවිත කරන්න.
- තරංගයේ තරංග ආයාමය සොයන ආකාරයත්, $V = f\lambda$ භාවිත කර තරංගයේ සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන ආකාරයත් රූප සටහන් ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- නිදහසේ කම්පනය වන තන්තුවක ස්ථාවර තරංග ආකාර හටගන්නා අයුරු පෙන්වා ඒවා මූලිකය, උපරිතාන සහ ප්‍රසංවාද ලෙස නම් කරන්නේ කෙසේ ද යන්න පැහැදිලි කරන්න.
- ඇදි තන්තුවක තීර්යක් තරංග වේගය සඳහා $V = \sqrt{\frac{T}{m}}$ ප්‍රකාශ කරන්න. මේය T යනු තන්තුවේ ආතතිය වන අතර m යනු තන්තුවේ ඒකක දිගක ස්කන්ධයයි.
- $V = f\lambda$ සහ $V = \sqrt{\frac{T}{m}}$ භාවිත කර l දිගැති තන්තුවක් සඳහා මූලිකයේ සංඛ්‍යාතය $f_0 = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$ බව අපෝහනය කරන්න.

- n වෙනි උපරිනාතය සඳහා සංඛ්‍යාතය f_n , $f_n = \frac{n+1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$ යන සමීකරණය දෙන්න.
- ධ්වනිමානය භාවිත කර පහත පරීක්ෂණ සිදු කරන්න.
    - තන්තුවේ ආතතිය වෙනස් කිරීමෙන් සරසුලක සංඛ්‍යාතය සොයන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
    - ඇදි තන්තුවක සංඛ්‍යාතයත්, තන්තුවේ දිගත් අතර සම්බන්ධය සොයන ක්‍රමය පැහැදිලි කරන්න.
- ඝන මාධ්‍යයක් තුළ අන්වායාම තරංග ප්‍රවේගය $V = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි ρ යනු එහි යං මාපාංකය වන තඅර - යනු මාධ්‍යයේ ඝනත්වය වේ.
- දණ්ඩක අන්වායාම තරංගවල වේගය ගණනය කරන්න.
- භූ කම්පනයක දී භූ කම්පන තරංග හටගැනීම ගුණාත්මකව හඳුන්වන්න.
- පෘථිවි අභ්‍යන්තර තරංග p තරංග සහ S තරංග ලෙස
- පෘෂ්ඨීය තරංග
- රිච්ටර් පරිමාණය
- සුනාමි සහ සුනාමි ඇතිවීමට හේතු වූ සාධක කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරන්න
- සුනාමියක ලාක්ෂණික සහ එමගින් ඇති වන විපත්
- ඉහත සම්බන්ධතා පිළිබඳ මනා අවබෝධයක් ලබා ගැනීම සඳහා ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

- තන්තුවේ ආතතිය වෙනස් කිරීමෙන් ධ්වනිමානයක් භාවිත කර සරසුලක සංඛ්‍යානය නිර්ණය කිරීම.
- සරසුල් කට්ටලයක් භාවිත කර ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයකින් සංඛ්‍යාතය සහ කම්පන දිග අතර සම්බන්ධය සත්‍යාපනය කිරීම.

නිපුණතා මට්ටම 3.5 : **වායු මාධ්‍ය තුළින් ධ්වනි ප්‍රචාරණය පිළිබඳ විමර්ශනය කර විචල්‍යයන් හසුරුවමින් වායු කඳන්වල කම්පන විධි ප්‍රයෝජනයට ගනී**

කාලච්ඡේද : 10

ඉගෙනුම් ඵල :

- වාතයේ ධ්වනි තරංග වේගය සඳහා ප්‍රකාශනය ඉදිරිපත් කරයි.
- $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{m}}$ ප්‍රකාශනය අපෝහනය කරයි.
- වාතයේ ධ්වනි වේගය කෙරෙහි, පීඩනය, උෂ්ණත්වය, මවුලික ස්කන්ධය සහ ආර්ද්‍රතාව බලපාන අයුරු විස්තර කරයි.
- සංවෘත සහ විවෘත නළ තුල ස්ථාවර තරංග ඇතිවන අයුරු විස්තර කරයි.
- නළ තුල ස්ථාවර තරංග සඳහා අනුනාද සංඛ්‍යාතවල රටා පැහැදිලි කරයි.
- මූලිකය සහ උපරිතාන සංඛ්‍යාත සඳහා ප්‍රකාශන ලබා ගනියි.
- එක් සරසුලක් සහ එක් කෙළවරක් විවෘත නලයක් භාවිත කර වාතයේ දී ධ්වනි වේගය සහ නලයේ ආන්තශෝධනය නිර්ණය කිරීමට පරික්ෂණ සැලසුම් කරයි.
- සරසුල් කට්ටලයක් සහ එක් කෙළවරක් විවෘත නලයක් භාවිතයෙන් වාතයේ ධ්විනි වේගය සොයයි.
- අනුනාද නළ තුළ ස්ථාවර තරංග ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- මාධ්‍ය තුළ කම්පනයක් ඇති කළ විට වායු මාධ්‍යයක් තුළින් ධ්වනිය අන්වායාම තරංගයක් ලෙස ඉඳුරාම ගමන් කරන බව පැහැදිලි කරන්න.
- වායුවක් තුළ ධ්වනි තරංගයක වේගය $V = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho}}$ සමීකරණයක් දෙනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න. සංකේත පැහැදිලි කරන්න.
- ඉහත සමීකරණය පහත ආකාරයට විකරණය කිරීමට පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය භාවිත කරන්න. $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$
- ඉහත සමීකරණය උපකාරයෙන් වායුවක් තුළ ධ්වනි තරංගයේ වේගය උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතින බවත්, නමුත් පීඩනයෙන් ස්වායත්ත බවත් පැහැදිළි කරන්න.
- වාතයේ අඩංගු ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය ආදි වාතයේ සංයුතිය වන වාතයේ ධ්වනි වේගය කෙරෙහි බලපාන බව සාකච්ඡා කරන්න.

- දෙන ලද වායුවක් සඳහා $V\alpha\sqrt{T}$ බව පෙන්වා $\frac{V_1}{V_2}=\sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$ ඉදිරිපත් කරන්න.
- එකම උෂ්ණත්වයක දී විවිධ වායු සඳහා $V\alpha\frac{1}{\sqrt{m}}$ බව පෙන්වා $\frac{V_1}{V_2}=\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$ ඉදිරිපත් කරන්න.
- වායුවක් තුළින් ධ්වනි වේගය හා සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- විවෘත නල (බට) සහ එක් කෙලවරක් වසා ඇති නල (බට) තුළ වායු කඳන් කම්පනය වීමට සලස්වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- නිෂ්පාදන සහ ප්‍රස්පන්ද සලකුණු කිරීමෙන් මූලිකය සහ උපරිතාන හෝ ප්‍රසංවාද වැනි කම්පන විධි සඳහා තරංග රටා ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන්න.
- නලයේ දිග සහ තරංග ආයාමය අතර සම්බන්ධය ව්‍යුත්පන්න කිරීමට නිෂ්පන්ද සහ ප්‍රස්පන්දවල සාපේක්ෂ පිහිටීම් භාවිත කරන්න.
- නලයේ ආන්තශෝධනයේ පැවැත්ම පැහැදිලි කරන්න.
- ගැටලු විසඳීමට සහ නලවල වායු කඳන්වල කම්පන යෙදෙන පරීක්ෂන සිදු කිරීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

- සංවෘත නලයක් (බටයක්) භාවිත කර වාතයේ ධ්වනි තරංගවල වේගය නිර්ණය කිරීම.
  - එක් සරසුලකින්
  - සරසුල් කට්ටලයකින් (ප්‍රස්තාරික ක්‍රමය)

නිපුණතා මට්ටම 3.6 : **ඩොප්ලර් ආවරණයක් සංසිද්ධිය සහ එහි යෙදීම් පිළිබඳ විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද : 05

ඉගෙනුම් ඵල :

- ඩොප්ලර් ආවරණය ආදර්ශනය කිරීමට සරල ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරයි.
- ප්‍රභවයේ චලිතය හේතුවෙන් තරංග ආයාමයේ දෘශ්‍ය වෙනස සළකමින් දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශන ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- නිරීක්ෂකයාගේ චලිතය හේතුවෙන් සාපේක්ෂ ධ්වනි වේගය සළකමින් දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශ ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- ප්‍රභවය සහ නිරීක්ෂකයා යන දෙදෙනාගේම චලිතය සළකමින් දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශන අපෝහනය කරයි.
- උචිත ගණනය කිරීම් සමග ඩොප්ලර් ආවරණය ධ්වනිය සඳහා යොදයි.
- ඩොප්ලර් ආවරණය භාවිත කර දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතයේ වෙනස් වීම් හා සම්බන්ධ සංසිද්ධි විස්තර කරයි.
- ස්වනික ගිගුරුම් ගුණාත්මක ව විස්තර කරයි.
- ඩොප්ලර් ආවරණය සම්බන්ධ භාවිත හා පැහැදිලි කිරීම් විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- දුම්රිය මාර්ගයට ආසන්නව සිටගෙන සිටින නිරීක්ෂකයෙකුට ඇසෙන පරිදි ගමන් කරන දුම්රියක නලා හඬෙහි විචලනය වැනි උදාහරණ ඇසුරෙන් ඩොප්ලර් ආවරණය ඇතිවීම පැහැදිලි කරන්න.
- නිශ්චල නිරීක්ෂකයෙකුට ඇසෙන පරිදි ඔහු වෙත ළඟාවෙන, පසුකර යන සහ ඉවතට යන ධ්වනි ප්‍රභවයක සංඛ්‍යාතයේ විචලනය නිරූපණ ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- නිශ්චල ධ්වනි ප්‍රභවයක් පසුකර යන රථයක සිටින නිරීක්ෂකයෙකුට ඇසෙන පරිදි සංඛ්‍යාතයෙහි විචලනය නිරූපණ ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.
- ලී පෙට්ටි දෙකකට සවි කළ සර්සම සරසුල් දෙකක් කම්පනය කර එකක් ස්ථාවර ව තබා අනෙක බිත්තිය දෙසට චලනය කිරීමෙන් ඇසෙන නුගැසුම් මගින් ඩොප්ලර් ආවරණය ආදර්ශනය කිරීමට සිසුනට පවරන්න.
- ධ්වනි ප්‍රභවය සහ නිරීක්ෂකයා අතර සාපේක්ෂ චලිතයේ විවිධ අවස්ථාවන්ට උචිත දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශන ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

- ඩොප්ලර් ආචරණය යෙදෙන ගැටලු විසඳීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- ප්‍රායෝගික අවස්ථාවන් වලදී ඩොප්ලර් ආචරණයේ යෙදීම් සඳහන් කරන්න.
- ධ්වනි ප්‍රභවයක වේගය ධ්වනි වේගයට ළංවන විට ධ්වනි තරංග වඩ වඩාත් ළංව සැකසෙන බව රූප සටහන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රභවයේ වේගය, ධ්වනි වේගය ඉක්මවූ විට V - හැඩැති තරංග පෙරමුණක් ඇතිවන බව පෙන්වා දෙන්න.
- වාතය තුල ජේට්ගුවන් යානයක් ගමන් ගන්නා විට කේතුක හැඩැති පීඩන තරංගයක් යානයේ සිට ඉවතට ගමන් ගන්නා බව පැහැදිලි කරන්න.
- ඉහත සම්පීඩන තරංග පෙරමුන නිරීක්ෂකයෙකු පසු කරන විට ඔහුට ස්වනිත ගිගිරුම ඇසෙන බව පෙන්වා දෙන්න.
- ධ්වනි ප්‍රභවයක් නිශ්චලත්වයෙන් ආරම්භ කර අත්ධ්වනික වේගය ළඟාවෙන තුරු වේගය වැඩිකළ විට කණට බලපාන ආචරණ පැහැදිලි කරන්න.
- ඩොප්ලර් ආචරණයේ යෙදීම් සහ එමගින් සිදු කරනු ලබන පැහැදිලි කිරීම් සඳහා උදාහරණ සෙවීමට සිසුන්ට පවරන්න.

නිපුණතා මට්ටම 3.7 : **ධ්වනි ලාක්ෂණික පිළිබඳ සැලකිලිමත් වෙමින් ධ්වනිය නිපදවීම සහ ප්‍රචාරණය සිදු කරයි.**

කාලච්ඡේද : **05**

ඉගෙනුම් ඵල :

- ධ්වනියේ ලාක්ෂණික ගුණ විස්තර කරයි.
- විවිධ අවස්ථා පැහැදිලි කිරීමට මිනිස් කන සඳහා සංඛ්‍යාතය ඉදිරියෙන් තීව්‍රතා මට්ටම් ප්‍රස්තාරය භාවිත කරයි.
- ධ්වනි ලාක්ෂණික ආදර්ශනය සඳහා ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරයි.
- තීව්‍රතා මට්ටම් (ඩෙසිබෙලය) සහ තීව්‍රතාව සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- අතිධ්වනි හා අධෝධ්වනි තරංග හඳුන්වා දෙයි.
- ධ්වනියේ ලාක්ෂණික ගුණ පිළිබඳ දැනුම එදිනෙදා ජීවිතයේ ක්‍රියාකාරකම් සඳහා යොදා ගනියි.
- සුදුසු ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම් පවත්වා ගැනීමේ වැදගත්කම අවබෝධ කර ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- ධ්වනියේ ලාක්ෂණික ගුණ හඳුන්වා දී විස්තර කරන්න.
- මතු සඳහන් ආවරණ නිරීක්ෂණය කිරීමට ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරන්න.
- විපුලතාව හෙවත් හැඩේ සැර මත විස්තාරය
- තාරතාව මත සංඛ්‍යාතය
- ධ්වනි ගුණය ආදාර්ශනය කිරීමට කැතෝඩ කිරණ දෝලනේකෂය සහ විවිධ සංගීත භාණ්ඩ භාවිත කරන්න.
- ධ්වනි ගුණය කෙරෙහි බලපාන ආවරණ පැහැදිලි කරන්න.
- මිනිස් කණ සඳහා ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය සහ වේදනා දේහලිය පැහැදිලි කර ධ්වනි තිව්‍රතාවේ අදාළ අගයයන් දෙන්න.
- ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම් මැනීමේ ඒකකය ඩෙලිබෙලය අර්ථ දක්වන්න.
- ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම් යෙදෙන ගැටලු විසඳීමට සිසුනට උපදෙස් දෙන්න.
- ශබ්ද දූෂණය පිළිබඳ ව ගවේෂණය කර වාර්තා කරන මෙන් සිසුන්ට පවරන්න.

නිපුණතා මට්ටම 3.8 : **විද්‍යුත් චුම්බක තරංග පිළිබඳ විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද : **05**

ඉගෙනුම් ඵල :

- විද්‍යුත් චුම්බක තරංග දෝලනය වන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයකින් සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකින් සමන්විත වන බව ප්‍රකාශ කරයි.
- ආරෝපිත අංශුවල ත්වරණය හා මන්දනය හේතුවෙන් විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ඇති වන බව ප්‍රකාශ කරයි.
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරයි.
- විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය භාවිතයෙන් විද්‍යුත් චුම්බක තරංග වර්ගීකරණය කරයි.
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල ගුණ විස්තර කරයි.
- එක් එක් ප්‍රධාන තරංග ආයාම පරාසවල විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල යෙදීම් විස්තර කරයි.
- ලේසර්වල මූලධර්මය පැහැදිලි කරයි.
- ලේසර් කදම්බවල ගුණ හා භාවිත හඳුනා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- එකිනෙකට ලම්බක ව දෝලනය වන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් (E) සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් (B) මගින් විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ප්‍රචාරණය වන බව රූප සටහන් ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- මෙම දෝලන වල විස්තාරයෙන් ගේ අනුපාතය තරංගයේ ප්‍රවේගයට සමාන වන බව ප්‍රකාශ කරන්න. $\frac{E}{B}=C$ මෙහි c යනු විද්‍යුත් චුම්බක තරංගයේ ප්‍රවේගය යි.
- රික්තයේ දී විද්‍යුත් චුම්බක තරංගයක ප්‍රවේගය $3\times10^{8}\text{m s}^{-1}(2.99792458\text{m s}^{-1})$ බවත් විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ප්‍රචාරණය සඳහා මාධ්‍යයක් අවශ්‍ය නොවන බවත් ප්‍රකාශ කරන්න.
- වෙනත් මාධ්‍යක් තුළ දී ප්‍රචාරනය වන විට විද්‍යුත් චුම්බක තරංගයේ වේගය අඩුවන බව පෙන්වා දෙන්න.
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල බොහෝ ආචරණයන්ට හේතුව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය වනබව පරීක්ෂාණාත්මකව පෙන්වයි. (ඡායාරූප පටලවලට නිරාවරණය වීම, ප්‍රතිදීපනය). එමනිසා තරංගයේ තලය විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ තලය ලෙස සලකනු ලැබේ.
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල බොහෝ ආචරණයන්ට හේතුව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය වන බව පරීක්ෂණාත්මකව පෙන්වයි.
- පරීක්ෂණ තත්ත්ව යටතේ ඒවා එක් තලයකට සීමා කළ හැකි නිසා (ධ්‍රැවණය කළ හැකි නිසා) විද්‍යුත් චුම්බක තරංග තීර්යක් තරංග ලෙස පැහැදිලි කරන්න.

- විද්‍යුත් චුම්බක තරංග උත්පාදනය වන ක්‍රමය අනුව කම්පන සියලු ම තලවල හටගත හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.
- තල ධ්‍රැවීය පෙරහනක් තුළින් පෙරීමෙන් හෝ සම්ප්‍රේෂණ ඇන්ටෙනාවක් භාවිත කිරීමෙන් තල ධ්‍රැවිත තරංගයක් ලබා ගත හැකි බව ප්‍රකාශ කරන්න.
- ස්වභාවිකව සහ කෘතිම ලෙස විද්‍යුත් චුම්බක තරංග නිපදවෙන අවස්ථා සංක්ෂිප්තව සාකච්ඡා කරන්න. (විදුලි කෙටීම, විද්‍යුත් පිළිඟු , අඩු පීඩන තත්ත්ව යටතේ විද්‍යුත් විසර්ජන, පරාමාණුක කම්පන , ඉලෙක්ට්‍රෝනික දෝලක, න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා යනා දී)
- තරංග ආයාමය λ සහ f සංඛ්‍යාතය අනුව විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය ව්‍යාප්ත වී ඇති ආකාරය පෙන්වන්න.
- තරංග කලාප නම් කරන්න. ගුවන් විදුලි තරංග, ඨ්‍යහල ඕ්‍යහල (සුක්ෂම තරංග) IR, දෘෂශ ආලෝකය, UV, X - කිරණ සහ γ කිරණ
- එක් එක් කලාපවල ලාක්ෂණික සහ භාවිත සක්ෂිප්තව ප්‍රකාශ කරන්න.

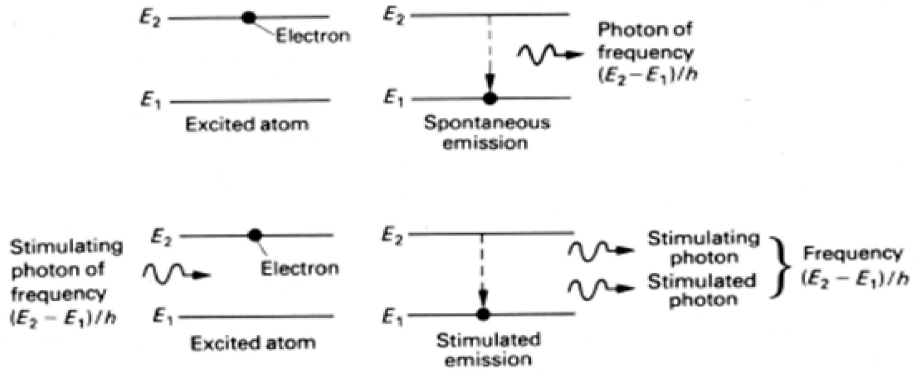
ලෙසර්

LASER යන පදය Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (උත්තේජිත විකිරණ විමෝචනය මගින් ආලෝකයේ වර්ධනය) වචනවල මුල් අකුරු භාවිත කොට සාදන ලද්දකි. පළමුවන ලේසරය 1960 දි නිර්මාණය කරන ලදී.

(a) ක්‍රියාව

ශක්ති මට්ටම් ඇසුරෙන් ලේසර්වල ක්‍රියාව විස්තර කළ හැකි ය.

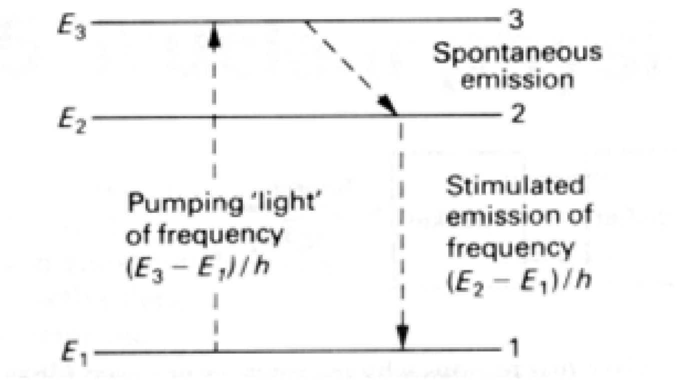
ද්‍රව්‍යයක සැකෙබුණු අවස්ථාවට පත් වූ පරමාණුවල ඉහළ ශක්ති මට්ටමක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන පහළ ශක්ති මට්ටමකට නැවත පැමිණෙන විට විකිරණය විමෝචනය කරයි. සාමාන්‍යයෙන් මෙය අහඹු ලෙස සිදු වේ. එනම් ස්වයං විමෝචනයක් සිදු වේ. (රූපය 3.6) විකිරණය සියලු ම දිශා වලට විමොචනය වන අතර එය සමචාරී නො වේ. සාමාන්‍ය ප්‍රභවයකින් විමෝචනය වන ආලෝකය මෙම ක්‍රියාවලිය නිසා සිදු වේ. කෙසේ වෙතත් හරියටම නිවැරදි ශක්තියෙන් යුත් ෆෝටෝනයක් සැකෙබුණු පරමාණුව වෙත ළඟා වූ විට ඉහළ ශක්ති මට්ටමක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් පහළ මට්ටමකට වැටීමට පෙළෙඹෙන අතර තවත් ෆෝටෝනයක් නිකුත් වේ. අපූර්ව සිද්ධිය නම් මෙම ෆෝටෝනයට එකම කලාව, සංඛ්‍යාතය සහ චලිත දිශාව තිබීම යි. උත්තේජනය කළ ෆෝටෝනය නො වෙනස්ව පවතී. මෙම සංසිද්ධිය අයින්ස්ටයින් විසින් පුරෝකථනය කරන ලදී. එයට උත්තේජිත විමෝචනය යැයි කියනු ලබන අතර එය රූපය 3.7 මගින් දක්වේ.



රූපය 3.6
ස්වයංසිද්ධි විමෝචනය

ලේසරය සකසා ඇත්තේ උත්තේජිත විමෝචනය මගින් විමෝචනය වන ආලෝකය ස්වයං විමෝචනය අභිබවා යන පරිදි ය. මෙය ළඟා කර ගැනීමට පහළ මට්ටමට වඩා ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවක් ඉහළ මට්ටම් තිබීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. එවැන් තත්ත්වයකට අපවර්තන ගහනය යැයි කියනු ලැබේ. මෙය සාමාන්‍ය තත්ත්වයේ ප්‍රතිලෝමය වේ. නමුත් මෙය ආලෝකයේ වර්ධන සඳහා අවශ්‍ය වේ. එනම් මෙය සමාන්‍යයෙන්, ආලෝකය ද්‍රව්‍යයක් තුළින් ගමන් කිරීමේදී සිදුවන තීව්‍රතාව අඩු වීම වෙනුවට තීව්‍රතාව වැඩි වීමයි. අපවර්තන ගහනය ඇති කළ හැකි එක් ක්‍රමයක් 'ප්‍රකාශ පොම්ප කිරීම' ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ලේසර් ද්‍රව්‍ය ආලෝකයෙන් ප්‍රතිදීපනය කිරීමෙන් සමන්විතය. E_1 සහ E_2 ශක්තිවලින් යුත් මට්ටම් දෙකක් සලකමු. මෙහි $E_2 > E_1$ වේ. පොම්ප කරන විකිරණයේ $(E_2-E_1)/h$ සංඛ්‍යාතයකින් යුත් ෆෝටෝන අඩංගු වේ නම්, ෆෝටෝන අවශෝෂණය මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන පළමුවන ශක්ති මට්ටමෙහි සිට දෙවන ශක්ති මට්ටම දක්වා ඉහළ යයි. අවාසනාවකට මෙන් කෙසේ වෙතත් දෙවැනි මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ගහනය වැඩිවීම ආරම්භ වූ විගස පොම්ප කරන විකිරණය දෙවන මට්ටමහි සිට පළමුවන මට්ටම දක්වා උත්තේජිත විමෝචනයක් පොළඹවයි. එය නිවැරදි සංඛ්‍යාතයෙන් යුක්ත වුවත් ගොඩනැගීමක් සිදු නොවේ.

මට්ටම් තුනේ පද්ධතියක (රූපය 3.8) $(E_3-E_1)/h$ සංඛ්‍යාතයෙන් යුත් පොම්ප කරන විකිරනය ඉලෙක්ට්‍රෝන පළමුවන මට්ටමෙහි සිට තුන්වන මට්ටම දක්වා ඉහළ නංවයි. එතැන් සිට ස්වයං විමෝචනය මගින් ඒවා දෙවැනි මට්ටම් දක්වා පහත වැටේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙවන මට්ටමේ ප්‍රමාණවත් දිගු කාලයක් රැඳී සිටින්නේ නම් දෙවන මට්ටම් සහ පළමුවන මට්ටම් වන අතර අපවර්තන ගහනයක් පැන නැගිය හැකිය. දෙවන මට්ටමේ සිට පළමුවන් මට්ටම දක්වා ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරයි. එය ඊළඟට අනෙක් පරමාණුවලින් බොහෝ ෆෝටෝන නිදහස් කරයි. දෙවන මට්ටම් සහ පළමුවන මට්ටම් අතර ලේසර් ක්‍රියාව හට ගනී. උත්තේජිත විකිරණයට වඩා වෙනස් සංඛ්‍යාතයක් පොම්ප කරන විකිරණයට ඇත.



රූපය 3.8 මට්ටම් තුනේ පද්ධතියක ලේසර් ක්‍රියාකාරිත්වය.

නිපුණතා මට්ටම 3.9 : ආලෝක වර්තනය පිළිබඳ මූලධර්ම එදිනෙදා ජීවිත අවශ්‍යතා ලෙස යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද : 15

ඉගෙනුම් ඵල :

- වර්තනය නිසා හට ගන්නා ප්‍රතිබිම්බ නිර්ණය කිරීම සඳහා ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කරයි.
- වර්තන නියම ප්‍රකාශ කරයි.
- නිරපේක්ෂ වර්තානංකය සහ සාපේක්ෂ වර්තානංකය අර්ථ දක්වයි.
- සත්‍ය ගැඹුර සහ දෘශ්‍ය ගැඹුර අතර සම්බන්ධය ලබා ගනියි.
- දෘශ්‍ය විසථාපනය සඳහා ප්‍රකාශනය ලබා ගනී.
- දෘශ්‍ය විස්ථාපනය හා සම්බන්ධ ගැටළු විසඳීම සඳහා ගනනය කිරීම් සිදු කරයි.
- චල අණ්වීක්ෂය භාවිත කර වීදුරුවල වර්තනාංකය සොයයි.
- අවධි කෝණය හා පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය විස්තර කරයි.
- තල මායිම්වල දී වර්තනය සහ පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- පතන කෝණය හා අපමන කෝණය අතර සම්බන්ධතාව සොයයි.
- අවධි කෝණය හා වර්තනාංකය අතර සම්බන්ධතාව ලබා ගනියි.
- අවධි කෝණ ක්‍රමයෙන් වර්තනාංකය සෙවීමට පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කරයි.
- ප්‍රිස්මයක් හරහා කිරණයක ගමන් මග සඳහා කිරණ සටහන අඳියි.
- ප්‍රිස්මයක් හරහා කිරණයක වර්තනය විස්තර කරයි.
- පතන කෝණය සමග අපගමනයේ විචලනය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සිදු කරයි.
- අවම අපගමන කෝණය හඳුන්වා දෙයි.
- ප්‍රිස්ම කෝණය, වර්තන අංකය හා අවම අපගමන කෝණය අතර සම්බන්ධතාව ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- වර්ණාවලි මානයක ප්‍රධාන සිරුමාරු තුන සිදු කරයි.
- අවම අපගමන කෝණය හා ප්‍රිස්ම කෝණය සෙවීමට වර්ණාවලි මාණය භාවිත කරයි.
- සමපාත ක්‍රමය භාවිතයෙන් කාචවලින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ සොයයි.
- කිරණ රූප සටහන් භාවිතයෙන් කාචවලින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ නිර්මාණය කරයි.
- කාටිසියානු ලකුණු සම්මුතිය භාවිතයෙන් ජ්‍යාමිතික ක්‍රමයෙන් කාච සූත්‍රය ව්‍යුත්පන්න කරයි.

- රේඛීය විශාලනය අර්ථ දක්වයි.
- රේඛීය විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- ස්පර්ශව පිහිටි තුනී කාච සංයුක්තයක නාභිය දුර සඳහා ප්‍රකාශනය භාවිත කරයි.
- ගැටළු විසඳීම සඳහා කාච සහ කාච සංයුක්ත ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- කාචයක බලය අභිසාරි කාච සඳහා ධන ලෙසත් අපසාරී කාච සඳහා ඍණ ලෙසත් භාවිත කරයි.
- උත්තල කාච හා අවතල කාචවල නාභි දුර නිර්ණය කිරීමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- වර්තන සංසිද්ධිය, වර්තනය සඳහා අවශ්‍යතා සහ වර්තන නියම පැහැදිලි කරන්න.
- වර්තන අංකය අර්ථ දක්වා (නිරපේක්ෂ සහ සාපේක්ෂ) වර්තන අංක සම්බන්ධ කරන ප්‍රකාශන ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- දෘශ්‍ය ගැඹුර ආදර්ශනය කිරීමට ක්‍රියාකාරකම් කර වර්තන අංකය හා සම්බන්ධයෙන් දෘශ්‍ය ගැඹුර සහ දෘශ්‍ය විස්ථාපනය සඳහා ප්‍රකාශන ව්‍යුත්පන්න කරන්න. $\left(n = \frac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘශ්‍ය ගැඹුර}}\right) d = t\left(1 - \frac{1}{n}\right)$
- කිරණ සටහන් ඇසුරින් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තන හා අවධි කෝණය පැහැදිලි කරන්න.
- $n = \frac{1}{SinC}$ ප්‍රකාශනය ව්‍යුත්පන්න කර ගැටළු විසඳීම සඳහා සිසුන්ව යොමු කරන්න.
- කිරණ සටහන් ඇසුරින් ප්‍රිස්මයක් තුළින් ආලෝක වර්තනය පැහැදිලි කර, පතන, වර්තන නිර්ගත සහ අපගමන කෝණ සම්බන්ධ කෙරෙන ජ්‍යාමිතික සම්බන්ධතාව ලබා ගන්න.
- පතන කෝණයේ වෙනස්වීම් අනුව අපගමන කෝණයේ වෙනස්වීම පරීක්ෂණාත්මකව අධ්‍යයන කිරීමට සිසුන් යොමු කර අවම අපගමන කෝණය ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන්න.
- පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයේ යෙදීම් හඳුන්වා දෙන්න.
- ආලෝක අපකිරණය ගුණාත්මක ව පැහැදිලි කරන්න.
- නාභි සහ නාභි දුර හඳුන්වා දෙමින් තුනී කාච තුළින් වර්තනය පැහැදිලි කර කිරණ රූප සටහන් ඇසුරෙන් ප්‍රතිබිම්බ නිර්මාණය කිරීමට සිසුන්ව යොමු කරවන්න.
- කාටීසියානු සම්මුතියට අදාලව ජ්‍යාමිතික ක්‍රමය භාවිත කර කාච සූත්‍රය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- තාත්ත්වික සහ අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බවල ලාක්ෂණික පුරෝකථනය කරන්න.

- වීජගණිතමය ලෙස (සූත්‍ර භාවිත කර)
    - ජ්‍යාමිතික ලෙස (කිරණ සටහන් ඇසුරින්)
    - පරීක්ෂණාත්මක ලෙස
- කාච සූත්‍රය ආශ්‍රිත ගැටලු වලින් යුත් පැවරුමක් සිසුන්ට ලබා දී, ලකුණු සම්මුතිය නිවැරදිව යොදා එම ගැටලු විසඳීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- කාච සංයුක්තය සඳහා සූත්‍රය ව්‍යුත්පන්න කර හඳුන්වා දී සූත්‍රය යෙදෙන ගණනය කිරීම් කරන්න.

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}$$

- ප්‍රිස්ම සහ කාච සම්බන්ධව දෙන ලද පරීක්ෂණ සිදු කිරීමට සිසුන්ට මග පෙන්වා ප්‍රතිඵල ඇගයීමට භාජනය කරන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

- ඍජු කෝණාස්‍රාකාර වීදුරු කුට්ටියක් සහ චල අන්වීක්ෂය භාවිත කර වීදුරුවල වර්තන අංකය නිර්ණය කිරීම
- වීදුරු ප්‍රිස්මයක් තුළින් ආලෝකයේ අපගමනය පරීක්ෂණාත්මකව අන්වේශණය කිරීම සහ එනයින් අවම අපගමන කෝණය ප්‍රස්තාරික ව නිර්ණය කිරීම.
- අවධි කෝණ ක්‍රමයෙන් ප්‍රිස්මයක වර්තන අංකය නිර්ණය කිරීම
- වර්ණාවලි මානයේ භාවිත
    - ප්‍රධාන සීරු මාරු
    - ප්‍රිස්ම කෝණය සෙවීම
    - අවම අපගමනය සෙවීම
- අභිසාරී හා අපසාරී කාචවල නාභීය දුර සෙවීම.

නිපුණතා මට්ටම 3.10 : මිනිස් ඇසේ ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳ අවබෝධ කර ගැනීමටත් එනයින් දෘෂ්ඨි දෝෂවලට පිළියම් යෙදීම සඳහා භාවිත කිරීමටත්, කාචවලින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ පිළිබඳ දැනුම යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

- මිනිස් ඇසෙහි ප්‍රකාශ පද්ධති විස්තර කරයි.
- ඇසෙහි ප්‍රතිබිම්බ ඇති වන ආකාරය විස්තර කරයි.
- විදූර ලක්ෂ්‍යය, අවිදූර ලක්ෂ්‍යය සහ විශද දෘෂ්ඨියේ අවම දුර යන පද විස්තර කරයි.
- දෘෂ්ඨි කෝණය හඳුන්වා දෙයි.
- කිරණ සටහන් භාවිත කර දෘෂ්ඨි දෝෂ හා ඒවා ශෝධනය කරන ආකාරය විස්තර කරයි.
- දෘෂ්ටි දෝෂ නිවැරදි කිරිම සම්බන්ධ ගණනය කිරිම සිදු කරයි.
- වෘද්ධ දෘෂ්ටිකාතව ගුණාත්මකව විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- කිරණ රූප සටහන් භාවිත කර දෘෂ්ඨි කෝණය හඳුන්වා දෙන්න.
- රූප සටහන් භාවිත කර ඇසක ප්‍රධාන අංග හඳුන්වා කොටස්වල ක්‍රියාව පැහැදිලි කරන්න.
- ඇසෙහි විෂද දෘෂ්ඨි පරාසය හඳුන්වා, එනයින් කිරණ සටහන් භාවිත කර අවිදූර දෘෂ්ඨිකත්වය සහ දුර දෘෂ්ඨිකත්වය වැනි දෘෂ්ඨි දෝෂ විස්තර කරන්න.
- දෘෂ්ඨි දෝෂවලට පිළියම් යෙදීමේ ප්‍රකාශ ක්‍රමය පැහැදිලි කර අදාල ගණනය කිරීම් සිදු කිරීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- හතලිස් ඇඳිරිය, විෂම දෘෂ්ඨිකත්වය සහ වර්ණ අන්ධතාව වැනි දෘෂ්ඨි දෝෂ කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

නිපුණතා මට්ටම 3.11 : **ප්‍රකාශ උපකරණවලට ක්‍රියාව පැහැදිලි කිරීමට කාචවලින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ පිළිබඳ දැනුම උචිත අන්දමින් භාවිත කරයි.**

කාලච්ඡේද : **06**

ඉගෙනුම් ඵල :

- සරල අණ්වීක්ෂය, සංයුක්ත අණ්වීක්ෂය හා නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂය නිවැරදි ව භාවිත කරයි.
- සාමාන්‍ය සීරු මාරුවේ දී, දුරේක්ෂ සහ අන්වීක්ෂ සඳහා විශාලක බලය (කෝණික විශාලනය අර්ථ දක්වයි
- සරල සහ සංයුක්ත අණ්වීක්ෂවල ක්‍රියාකාරිත්වය පැහැදිලි කිරීමට කිරණ රූප සටහන් ඇඳීම සහ අදාළ ගණනය කිරීම සිදු කරයි.
- නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂය ක්‍රියාකාරිත්වය පැහැදිලි කිරීමට කිරණ රූප සටහන් ඇඳීම සහ අදාළ ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- දෘෂ්ටි කෝණයේ දැනුම උපකරණයෙන් ප්‍රකාශ උපකරණවල කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් හඳුන්වන්න.
- විශාලක කාචයක් ලෙස අභිසාරී කාචයක් භාවිත කිරීමට සිසුනට පවරන්න.
- කිරණ රූප සටහන් භාවිත කර සරල අන්වීක්ෂය පැහැදිලි කර එය සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ පවතින විට එහි කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- කිරණ රූප සටහන් භාවිත කර සංයුක්ත අන්වීක්ෂය පැහැදිලි කර එය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ පවතින විට එහි කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- අන්වීක්ෂ සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් සිදු කිරීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.
- කිරණ රූප සටහන් භාවිත කර නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂය පැහැදිලි කර එය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ පවතින විට එහි කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- මතු සඳහන් අවස්ථා වැනි අවස්ථාවන් සහ දුරේක්ෂ සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ නොපවතින අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න.

1. අන්වීක්ෂයේ අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ ඇතිවිට සහ
2. දුරේක්ෂයේ අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අවිදුර ලක්ෂ්‍යයේ ඇතිවිට

- අන්වීක්ෂ සහ දුරේක්ෂ ආශ්‍රිත ගැටලු ඇතුළත් පැවරුමක් සිසුන්ට ලබා දී එම ගැටලු විසඳීමට මග පෙන්වන්න.

04 ඒකකය- තාප භෞතිකය

නිපුණතා මට්ටම 4.1: අවශ්‍යතාවට උචිත උෂ්ණත්වමානය තෝරාගෙන උෂ්ණත්වය නිවැරදිව මනියි.

කාලච්ඡේද : 06

ඉගෙනුම් ඵල :

- තාපය උෂ්ණත්වය ඉහළ ප්‍රදේශයක සිට උෂ්ණත්වය පහළ ප්‍රදේශයකට ගලා යන බව ප්‍රකාශ කරයි.
- තාප ගති විද්‍යාවේ ශුන්‍යාදි නියමය ප්‍රකාශ කරයි
- එක ම උෂ්ණත්වවල පවතින ප්‍රදේශ තාපගතික සමතුලිතතාවේ පවතින බව අවබෝධ කර ගනියි.
- උෂ්ණත්ව මිතික ගුණ සඳහන් කර ඒ සඳහා උදාහරණ සපයයි.
- උෂ්ණත්ව පරිමාණයක අචල ලක්ෂ්‍ය සඳහන් කරයි.
- නිශ්චිත ද්‍රව්‍යයක ගුණ මත රඳා නොපවතින නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්ව පරිමාණයක් ඇති බව අවබෝධ කර ගනියි (තාප ගතික පරිමාණය හා නිරපේක්ෂ ශුන්‍ය පිළිබඳ සංකල්පය.)
- අචල ලක්ෂ්‍ය දෙකක් මත පදනම්ව උෂ්ණත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉදිරිපත් කරයි.
- ජලයේ ත්‍රික ලක්ෂ්‍යය සඳහන් කරයි.
- ජලයේ ත්‍රික ලක්ෂ්‍යය මත පදනම්ව නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉදිරිපත් කරයි.
- ගැටළු විසඳීම සඳහා උෂ්ණත්වය සඳහා ප්‍රකාශන භාවිත කර ගනනයක් සිදු කරයි.
- කෙල්වින් සහ සෙල්සියන් උෂ්ණත්ව පරිමාණ භාවිත කිරීම සහ ඒ අතර සම්බන්ධතාව ලබා ගැනීම සිදු කරයි.
- වීදුරු තුල රසදිය/ මධ්‍යසාර උෂ්ණත්ව මාන භාවිත පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- ඉහළ උෂ්ණත්වයක ඇති පෙදෙසක සිට පහළ උෂ්ණත්වයක ඇති පෙදෙසකට තාපය ගලා යන බව පැහැදිලි කරන්න.
- තාපජ සමතුලිතතා අවස්ථාව පැහැදිලි කරන්න.
- තාප ගති විද්‍යාවේ ශුන්‍යාදි නියමය ප්‍රකාශ කර එය පැහැදිලි කරන්න.
- උදාරහණ සහිතව තාපමිතික ගුණ සාකච්ජා කරන්න.
- අචල ලක්ෂ්‍ය දෙකක් පදනම් කර ගත් උෂ්ණත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

$$\theta = \left(\frac{X_\theta - X_L}{X_H - X_L} \right) (\theta_H - \theta_L) + \theta_L$$

- සෙල්සියස් පරිමාණය විස්තර කර $\theta = \left(\frac{X_\theta - X_L}{X_H - X_L} \right) \times 100$
- ජලයේ ත්‍රික ලක්ෂ්‍ය හඳුන්වා දෙන්න.
- ජලයේ ත්‍රික ලක්ෂ්‍යය පදනම් කර නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය (කෙල්වින් වලින් මනින ලද) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

$$T = \left(\frac{X_T}{X_{tr}} \right) 273.16$$

- සෙල්සියස් සහ කෙල්වින් පරිමාණ අතර සම්බන්ධතාව ලබා ගන්න.

$$T = \theta + 273.15$$

- වීදුරු නළ රසදිය උෂ්ණත්වමානය විස්තර කරන්න.
- තාප විද්‍යුත් යුග්මය ගුණාත්මකව විස්තර කරන්න.
- උෂ්ණත්ව පරිමාණවලට සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් සිදු කරන්න.

නිපුණතා මට්ටම 4.2: **ඝනවල සහ ද්‍රවවල ප්‍රසාරණය භාවිතයට ගන්න අවස්ථා පිළිබඳ විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද : **06**

ඉගෙනුම් ඵල :

- තාපජ ප්‍රසාරනය විස්තර කරයි.
- රේඛීය, වර්ගඵල හා පරිමා, ප්‍රසාරණතා අර්ථ දක්වයි.
- රේඛීය, වර්ගඵල හා පරිමා ප්‍රසාරණතා සඳහා ප්‍රකාශන ඉදිරිපත් කරයි.
- රේඛීය , වර්ගඵල හා පරිමා ප්‍රසාරණතා සඳහා ප්‍රකාශන ඉදිරිපත් කරයි.
- රේඛීය, වර්ගඵල හා පරිමා ප්‍රසාරණතා අතර සම්බන්ධතා ප්‍රකාශ කරයි.
- ද්‍රව්‍යයක නිරපේක්ෂ (සත්‍ය) ප්‍රසාරණතාව අර්ථ දක්වයි.
- ද්‍රව්‍යක දෘශ්‍ය ප්‍රසාරනය හඳුන්වා දෙයි.
- γ_{red} . $\gamma_{apparent}$ සහ α අතර සම්බන්ධතාව ප්‍රකාශ කරයි.
- ඝනවල හා ද්‍රවවල තාපජ ප්‍රසාරණය පිළිබඳ ගැටලු විසඳීම සඳහා ගණනය කිරීම සිදු කරයි.
- තාපජ ප්‍රසාරණය හේතුවෙන් ද්‍රවවල ඝනත්වය වෙනස් වීම් පැහැදිලි කරයි.
- ජලයේ අනියම් ප්‍රසාරණය හා සම්බන්ධ සංසිද්ධි පැහැදිලි කරයි.
- එදිනෙදා ජීවන කටයුතු සඳහා ඝනවල හා ද්‍රවවල තාපජ ප්‍රසාරණය පිළිබඳ දැනුම භාවිත කරයි.
- ඝන සහ ද්‍රව ප්‍රසාරණයේ භාවිත සහ අවාසි සඳහා උදාහරණ ඉදිරිපත් කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- අණුක කම්පන ඇසුරෙන් ඝනවල ප්‍රසාරණය පැහැදිලි කරන්න.
- රේඛීය ප්‍රසාරණය හඳුන්වා, රේඛීය ප්‍රසාරණතාව (α) අර්ථ දක්වන්න.
- හි අර්ථ දැක්වීම භාවිත කර $l_2 = l_1(1+\alpha\theta)$ සම්බන්ධය ලබා ගන්න.
- වර්ගඵල ප්‍රසාරය හඳුන්වා වර්ගවල ප්‍රසාරණතාව (β) අර්ථ දක්වන්න.
- $A_2 = A_1(1+\beta\theta)$ සම්බන්ධය ලබාගෙන $\beta = 2\alpha$ බව පෙන්වන්න.
- පරිමා ප්‍රසාරණය හඳුන්වා පරිමා ප්‍රසාරණතාව (γ) අර්ථ දක්වන්න.
- $V_2 = V_1(1+\gamma\theta)$ සම්බන්ධය ලබාගෙන $\gamma = 3\alpha$ බව පෙන්වන්න.

- ද්‍රවවල දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණ සහ සත්‍ය ප්‍රසාරණය පැහැදිලි කරන්න.
- සත්‍ය ප්‍රසාරණය = දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණය + බඳුනේ ප්‍රසාරණය බව පෙන්වීම සඳහා සරල ක්‍රියාරකම් සිදු කිරීමට සිසුන්ව මෙහෙයවන්න.
- γසත්‍ය =λදෘශ්‍ය $+3\alpha$ සමීකරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- $\rho_{\theta_2} = \dfrac{\rho_{\theta_1}}{1+\gamma(\theta_2 - \theta_1)}$ සම්බන්ධතාව ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- අචල ජල ස්කන්ධයක් සඳහා උෂ්ණත්වය එදිරියෙන් පරිමාව ප්‍රස්තාරය උපයෝගී කර ගෙන ජලයේ අනියම් ප්‍රසාරණය පැහැදිලි කරන්න.
- උෂ්ණත්වයට එදිරිව ජලයේ ඝනත්වය සඳහා ප්‍රස්තාරය ඉදිරිපත් කරන්න.
- ජලයට උපරිම ඝනතවයක් පවතින්නේ 4^0C දී බව පැහැදිලි කරන්න. මෙහි දී එහි පරිමාව අවම වේ.
- ඝන සහ ද්‍රවවල ප්‍රසාරණයේ භාවිත සාකච්ඡා කරන්න.
- ප්‍රසාරනය මත පදනම් වූ ගැටලු විසඳීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.

නිපුණතා මට්ටම 4.3: වායුවල හැසිරීම වායු නියම ඇසුරින් සොයා බලයි.

කාලච්ඡේද : 10

ඉගෙනුම් ඵල :

- බොයිල් නියමය ප්‍රකාශ කරයි
- බොයිල් නියමය භාවිතයෙන් වායු ගෝලීය පීඩනය සෙවීමට පරීක්ෂණයක් මෙහෙයවයි. (ක්විල් නලය)
- නියත පරිමාවේ දී වායුවක පීඩනය උෂ්ණත්වය සමග විචලනය පරීක්ෂා කරයි.
- චාර්ල්ස් නියමය ප්‍රකාශ කරයි.
- නියත පරිමාවේ දී වායුවක පීඩනය, උෂ්ණත්වය සමග විචලනය පරීක්ෂා කරයි.
- පීඩන නියමය ප්‍රකාශ කරයි.
- සංයුක්ත වායු සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- පරිපූර්ණ වායු සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කරයි
- ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩනය නියමය ප්‍රකාශ කරයි.
- වායුවල හැසිරීම විස්තර කිරීමට වායු නියම භාවිත කරයි.
- පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය භාවිතයෙන් වායුවල හැසිරීම් විශ්ලේෂණය කරයි.
- වායු නියමයන් භාවිත කර ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- වායුවල හැසිරීම සම්බන්ධව සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවා, අචල වායු ස්කන්ධයක පීඩනය, පරිමාව සහ උෂ්ණත්ව සළකා බැලිය යුතු විචල්‍යයන් ලෙස ඉස්මතු කර දක්වන්න.
- උෂ්ණත්ව නියතව පවතින විට අචල වායු ස්කන්ධයක පීඩනය සහ පරිමාව අතර සම්බන්ධය පැහැදිලි කර එය බොයිල් නියමය ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.
- පීඩනය නියතව පවතින විට අචල වායු ස්කන්ධයකට පරිමාව සහ උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධය පැහැදිලි කර එය චාල්ස් නියමය ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.
- පරිමාව නියතව පවතින විට අචල වායු ස්කන්ධයක පීඩනය සහ උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධය පැහැදිලි කර එය පීඩන නියමය ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.
- පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කිරීමට සිසුන්ව මෙහෙයවන්න.
- පරිපූර්ණ වායුවක සංකල්පය හඳුන්වා, සංකේත පැහැදිලි කරමින් පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය - ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩනය නියමය පැහැදිලි කරන්න.
- පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය සහ වායු නියම භාවිත කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.

- වායු නියම හා සම්බන්ධ ප්‍රායෝගික වැඩ සිදු කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

- ක්විල් නලය භාවිත කර වායුගෝලීය පීඩනය නිර්ණය කිරීම
- නියත පීඩනයේ දී වායුවක පරිමාව සහ උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධය අන්වේෂණය කිරීම
- නියත පරිමාවේ දී වායුවක පීඩනය සහ උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධය අන්වේෂණය කිරීම.

නිපුණතා මට්ටම 4.4 : **වායුවක් එය අඩංගු බඳුන මත ඇති කරන පීඩනය වායු පිළිබඳ චාලක වාදය ඇසුරෙන් විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

- වායු පිළිබඳ චාලක වාදයේ මූලික උපකල්පන ප්‍රකාශ කරයි.
- වායුවලින් ඇති කරන පීඩනයට වායු අණුවල චලිතය හේතු වන ආකාරය විස්තර කරයි.
- උෂ්ණත්වය වායුවක අණුවල මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තියට සම්බන්ධ කරයි.
- විවිධ උෂ්ණත්වවලදී අණුක වේග ව්‍යාප්තිය පැහැදිලි කරයි.
- චාලක වාදය සමීකරණය භාවිත කර ගණනයන් සිදු කරයි.
- වායු අණුවල අණ්වීක්ෂීය හැසිරීම් පදනම් කරගනිමින් වායුවල හැසිරීම විස්තර කිරීම සම්බන්ධයෙන් වායු පිළිබඳ චාලක වාදය අගය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- වායුවක් මගින් එය අඩංගු බඳුනේ බිත්ති මත ඇති කරන පීඩනය සම්බන්ධව සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- වායු නියම මගින් වායුන්ගේ මහේක්ෂ හැසිරීම මත පදනම්ව වායුවක හැසිරීම විස්තර කරන බව සඳහන් කරන්න.
- වායු පිළිබඳ චාලක වාදය මගින් වායුන්ගේ අන්වීක්ෂීය හැසිරීම මත පදනම්ව වායුවක හැසිරීම විස්තර කරන බව පැහැදිලි කරන්න.
- අණුක වේග ව්‍යාප්තිය සහ වර්ග මාධ්‍යන්‍ය මූල වේගය පැහැදිලි කරන්න.
- වායු පිළිබඳ චාලක මූලික උපකල්පන පැහැදිලි කරන්න.
- වායු පිළිබඳ චාලක වාදයේ ප්‍රකාශනය ලෙස $pV = \frac{1}{3}Nm\bar{c^2}$

  දෙන්න එනයින වායුව මගින් ඇති කරන පීඩනය $p = \frac{1}{3}\rho \bar{c^2}$

  ලෙස ද , වර්ග මධ්‍යනය වේගය $\bar{c^2} = \frac{3RT}{M}$ ලෙස අපෝහනය කරන්න.
- වායු අණුවක මධ්‍යන්‍ය උත්තාරණ චාලක ශක්තිය $E = \frac{3RT}{2N_A}$

  අපෝහනය කර $\frac{R}{N_A} = k$ බෝල්ට්ස්මාන් නියතය ලෙස හඳුන්වන්න.
- චාලක වාදයේ සමීකරණය භාවිත කර සරල සංඛ්‍යාත්මක ගැටලු විසඳීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.

නිපුණතා මට්ටම 4.5 : **ද්‍රව්‍යවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ඇසුරෙන් වස්තු අතර හුවමාරු වන තාප ප්‍රමාණය ප්‍රමාණනය කරයි.**

කාලච්ඡේද : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

- වස්තුවක තාප ධාරිතාව අර්ථ දක්වයි.
- ඝන හා ද්‍රවවල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව අර්ථ දක්වයි.
- වායුවල මවුලික තාප ධාරිතාව අර්ථ දක්වයි.
- ඝන හා ද්‍රවවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමට මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිතයෙන් පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.
- තාප හුවමාරුව ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- නිවුටන්ගේ සිසිලන නියමය ප්‍රකාශ කරයි.
- ද්‍රවයක විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව සෙවීම සඳහා සිසිලන ක්‍රමය භාවිතයෙන් පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.
- තාප හානිය පිළිබඳ ගණනය කිරීම් සඳහා නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය භාවිත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- තාප ධාරිතාව පිළිබඳ පෙර දැනුම සිහිපත් කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවා හුවමාරු වන තාප ප්‍රමාණය උෂ්ණත්ව වෙනසට සමානුපාතික බව පෙන්වන්න. වස්තුවක තාප ධාරිතාව සහ ද්‍රව්‍යයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව අර්ථ දක්වන්න.
- m ස්කන්ධයෙන් යුත් වස්තුවක් θ උෂ්ණත්ව වෙනසකට රත් කළ විට තාප ප්‍රමාණයේ වෙනස $Q = mc\theta$ මගින් දෙනු ලබන බව සාකච්ඡාවක් මගින් පෙන්වන්න.
- වායුවලට මවුලික තාප ධාරිතා දෙකක් ඇති බව පැහැදිලි කර මවුලික තාප ධාරිතා අර්ථ දක්වන්න.
- $\gamma = \dfrac{Cp}{Cv}$ හඳුන්වන්න. මෙහි γ වායුවේ පරමාණුකතාව මත රඳා පවතී.
- තාප හුවමාරුවේ දී වටපිටාවට තාපය හානි වන ක්‍රම සාකච්ඡා කර තාප හානිය අඩු කර ගැනීමේ ක්‍රම පැහැදිලි කරන්න.
- ආරම්භක උෂ්ණත්වය වෙනස් කිරීමෙන් තාප හානිය සඳහා ශෝධනයේ යෙදීම හානිපූරණ ක්‍රමයක් ලෙස පැහැදිලි කරන්න.
- $Q = mc\theta$ භාවිත කර ගණනය කිරීම් සිදු කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- නිවුටන්ගේ සිසිලන නියමය ඉදිරිපත් කරන්න.
- තාපය හානි වීමේ සීඝ්‍රතාව සඳහා $\dfrac{d\theta}{dt} = kA(\theta - \theta_R)$ ප්‍රකාශය ඉදිරිපත් කර එහි පද හඳුන්වන්න.

- සිසිලන සීඝ්‍රතාව සඳහා $\frac{d\theta}{dt} = K(\theta - \theta_R)$ ප්‍රකාශනය අපෝහනය කරන්න.
- ඉහත ප්‍රකාශන භාවිත කරමින් ගැටළු විසඳීම සඳහා සිසුන්ව මෙහෙයවන්න.
- ද්‍රව්‍යවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතා නිර්ණය කිරීමේ පරීක්ෂණ සිදු කිරීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- ඉහත ප්‍රකාශන භාවිත කරමින් ගැටළු විසඳීම සඳහා සිසුන්ව මෙහෙය වන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

- මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ඝනවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතා නිර්ණය කිරීම
- සිසිලන ක්‍රමයෙන් ද්‍රවවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතා නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම 4.6 : පදාර්ථයේ අවස්ථා විපර්යාසවල දී හුවමාරු වන තාපය ඵලදායි ලෙස යොදා ගන්නා අවස්ථා විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද : 08

ඉගෙනුම් ඵල :
- අවස්ථා විපර්යාස හා සබැඳි භෞතික ක්‍රියාවලි ගුණාත්මකව විස්තර කරයි.
- විලයනය හා නැටීම උෂ්ණත්වයේ වෙනසක් සිදු නොවන පරිදි සිදු වන බව ප්‍රකාශ කරයි.
- වාෂ්පිකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය හා විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය අර්ථ දක්වයි.
- එකම ද්‍රව්‍ය සඳහා වාෂ්පිකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය, විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපයට වඩා ඉහළ බව පැහැදිලි කරයි.
- ද්‍රව්‍යවල ගුප්ත තාපය ආශ්‍රිත ගණනය කිරිම් සිදු කරයි.
- කාලය ඉදිරියේ උෂ්ණත්වය ප්‍රස්තාර ඇසුරින් විලයනය හා වාෂ්පිකරණය හඳුනා ගනියි.
- අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය නිර්ණය කිරිමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.
- ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය නිර්ණය කිරීමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.
- තාපාංකය හා ද්‍රවාංකය කෙරෙහි පීඩනයේ බලපෑම ප්‍රකාශ කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- අන්තර් අණුක/අංශුවල ආකර්ෂණ පල විස්තර කිරිම මගින් පදාර්ථවල ව්‍යුහය පැහැදිලි කරන්න.
- අවස්ථා විපර්යාසයක දී උෂ්ණත්වය නියත ව පවතින බව පෙන්වීමට සුදුසු පරීක්ෂණ සිදු කර විලයනය සහ වාෂ්පිකරණය සඳහා අවස්ථා වෙනස්වීම් වක්‍ර අඳින්න.
- 'ගුප්ත තාපය' යන පදය පැහැදිලි කරන්න. එහි අදහස 'සැඟවුණු තාපය' යන්න භාවිත කරන්නේ උෂ්ණත්වයේ කිසිම වෙනස්වීමක් නොමැතිව තාප අවශෝෂණ හා විමෝචනය සිදු වන නිසාය
- විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය
- වාෂ්පිකරණයේ විශිෂ්ට ගුපත් තාප යන පද අර්ථ දක්වන්න.
- තාපාංකය සහ ද්‍රවාංකය කෙරෙහි පීඩනයේ බලපෑම පෙන්වීමට උදාහරණ කිහිපයක් සාකච්ඡා කිරිම සහ ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරන්න. එනයින් තාපාංකය සහ ද්‍රවාංකය යන දෙකම පීඩනය සමග වෙනස්වන බව තීරණය කරන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ
- අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය නිර්ණය කිරීම
- ජලයේ වාෂ්පිකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය නිර්ණය කිරිම.

නිපුණතා මට්ටම 4.7 : **කාලගුණය කෙරෙහි ජල වාෂ්පවල බලපෑම විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

- වාෂ්පීභවනය හා නැටීම වෙන් කොට හඳුනාගනියි.
- සංතෘප්ත හා අසංතෘප්ත වාෂ්පවල හැසිරීම විස්තර කරයි.
- උෂ්ණත්වය සමග සහ පරිමාව සමග සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය සහ අසංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය විචලනය ප්‍රස්තාරික ව නිරූපණය කරයි.
- වායුගෝලය තුළ තෙතමනය (පවත්නා ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය) පිළිබඳ සැලකීමෙන් ආර්ද්‍රතාව පැහැදිලි කරයි.
- තුෂාර අංකය අර්ථ දක්වයි.
- නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අර්ථ දක්වයි.
- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අර්ථ දක්වයි.
- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අසංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරයි.
- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව තුෂාර අංකයේ හා කාමර උෂ්ණත්වයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරයි.
- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව, නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සහ තුෂාර අංකය ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම සිදු කරයි.
- තාපාංකය හා සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය හා සම්බන්ධ කරයි.
- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය සෙවීමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- වාෂ්පීභවනය හා වාෂ්පීකරණය (නැටීම) පැහැදිලි කර සන්සන්දනය කරන්න.
- ද්‍රව සහ වාෂ්ප අතර පවතින ගතික සමතුලිතතාව පැහැදිලි කරන්න.
- අසංන්තෘප්ත සහ සංතෘප්ත වාෂ්පවල හැසිරීම විස්තර කරන්න.
- අසංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය සහ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය පරිමාව සහ උෂ්ණත්වය සමග විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාර භාවිත කර විස්තර කරන්න.
- තාපාංකය සහ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය අතර සම්බන්ධය විස්තර කර පීඩනය තාපාංකය කෙරෙහි බලපාන අයුරු පැහැදිලි කරන්න.
- ආර්ද්‍රතාව වායුගෝලයේ අඩංගු ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය ලෙස පැහැදිලි කර නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සහ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අර්ථ දක්වන්න.
- තුෂාර අංකය පැහැදිලි කරන්න.

- ආංශික පීඩනය සහ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය ඇසුරෙන් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් දෙන්න.
- කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සහ තුෂාර අංකයේ දී සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය ඇසුරින් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශනය ඉදිරිපත් කරන්න.
- නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව , සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සහ තුෂාර අංකය සම්බන්ධ ගැටළු විසඳීමට සිසුන්ව යොමු කරවන්න.
- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණ සිදු කිරීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

- ඔප දැමූ කැලරිමීටරයක් භාවිත කර සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නිර්ණය කිරීම.

නිපුණතා මට්ටම 4.8 : **විවිධ තාපජ ක්‍රියාවලි විශ්ලේෂණය කිරීමට තාප ගති විද්‍යාවේ නියම යොදා ගනියි.**

කාලච්ඡේද : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

- තාපය ශක්ති හුවමාරුවක අවස්ථාවක් ලෙස පැහැදිලි කරයි.
- වස්තුවක උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම එහි අභ්‍යන්තර ශක්තිය ඉහළ යාමට සම්බන්ධ කරයි.
- තාප ගති විද්‍යාවේ පළමුවැනි නියමය පැහැදිලි කරයි.
- වායුවක වෙනස් වීම් පැහැදිලි කිරිම සඳහා තාපගති විද්‍යාවේ පළමුවැනි නියමය භාවිත කරයි.
- නියත පීඩන ක්‍රියාවලියක දී වායුවක් අභ්‍යන්තර ශක්තිය වෙනස්වන බව පැහැදිලි කරයි.
- නියත පීඩන ක්‍රියාවලියක දී වායුවක් වෙත හෝ වායුව මගින් කාර්ය සිදු කරන බව පැහැදිලි කරයි.
- නියත පීඩන ක්‍රියාවලියක් සඳහා පළමු නියමය යොදයි.
- නියත පරිමා ක්‍රියාවලියක දී අභ්‍යන්තර ශක්තිය වෙනස්වන බව පැහැදිලි කරයි.
- නියත පරිමා ක්‍රියාවලියක දී කරන ලද කාර්ය ප්‍රමාණය ශූන්‍ය බව පැහැදිලි කරයි.
- නියත පරිමා ක්‍රියාවලි සඳහා පළමු නියමය යොදයි.
- සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලියේ දී අභ්‍යන්තර ශක්තිය වෙනස් නොවන බව ප්‍රකාශ කරයි.
- සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලි සඳහා පළමු නියමය යොදයි.
- ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලියක දී තාප හුවමාරුව ශූන්‍ය බව පැහැදිලි කරයි.
- ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලි සඳහා පළමු නියමය යොදයි.
- සමෝෂ්ණ සහ ස්ථිරතාපී, නියත පීඩන, නියත පරිමා ක්‍රියාවලි ආදර්ශනය කිරීමට සරල ක්‍රියාකාරකම් මෙහෙයවයි.
- ඉහත ක්‍රියාවලි සඳහා p-V වක්‍ර අඳියි
- දෙන ලද චක්‍රීය ක්‍රියාවලියක් සඳහා p-V වක්‍ර අඳියි
- දෙන ලද චක්‍රීය ක්‍රියාවලියක් p-V වක්‍ර භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරයි.
- තාප ගති විද්‍යාවේ පළමුවැනි නියමය භාවිත කර ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- තාප හුවමාරුවේ දී උෂ්ණත්වයේ ඇති වැදගත්කම පෙන්වා දෙන්න.

- තාපය ශක්තියේ සංක්‍රමණික අවස්ථාවක ලෙස හඳුන්වන්න.
- තාප අවශෝෂණය සහ විමෝචනය නිසා අභ්‍යන්තර ශක්තිය වෙනස්වන ආකාරයත්, වායුමය පද්ධතියක් උෂ්ණත්වයට එය සම්බන්ධවන ආකාරයත් විස්තර කරන්න.
- තාප ගති විද්‍යාවේ පළමුවැනි නියමය ප්‍රකාශ කර පැහැදිලි කරන්න.
- $\Delta Q, \Delta U$ සහ ΔW යන රාශිවල + සහ - ලකුණු සාකච්ඡා කරන්න.
- නියත පීඩන ක්‍රියාවලිය විස්තර කර එහි දී කරන ලද කාර්යය $P\Delta V$ බව පෙන්වන්න.
- නියත පරිමා, ක්‍රියාවලිය විස්තර කර එහිදි කරන ලද කාර්ය ප්‍රමාණය ශූන්‍ය වන බව පැහැදිලි කරන්න.
- සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කර මෙම ක්‍රියාවලියට භාජනය වන වායුමය පද්ධතියක් සඳහා $\Delta U = 0$ බව පෙන්වන්න.
- ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කර එහි දී $\Delta Q = 0$ බව පෙන්වන්න.
- වායුවක ස්ථිරතාපි සම්පීඩනයේ දී සහ ප්‍රාසරණය දි උෂ්ණත්වයේ සිදුවන වෙනස්වීම් සාකච්ඡා කරන්න.
- $p-V$ වක්‍ර හඳුන්වා එයට ලබාගත හැකි හැඩ සාකච්ඡා කරන්න.
- $p-V$ ඉදිරිපත් කර චක්‍රී ක්‍රියාවලි විස්තර කරන්න.
- චක්‍රීය ක්‍රියාවලියක් සඳහා ΔW සොයාගත හැකි ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- තාප ගති විද්‍යාවේ පළමුවැනි නියමය පදනම් වූ ප්‍රශ්න ඉදිරිපත් කර සාකච්ඡා කරන්න.
- නියත පීඩන, නියත පරිමා, සමෝෂ්ණ සහ ස්ථිර තාපී ක්‍රියාවලි ආදර්ශනය සඳහා සරල ක්‍රියාකාරකම් සිදු කිරීමට මෙහෙයවන්න.
- ඉහත ක්‍රියාවලි සඳහා $p-V$ වක්‍ර අඳින්න.
- දෙන ලද චක්‍රීය ක්‍රියාවලියක් සඳහා $p-V$ වක්‍ර අඳින්න.
- $p-V$ සටහන් භාවිතයෙන් දෙන ලද චක්‍රීය ක්‍රියාවලින් විස්තර කරන්න.
- තාප ගති විද්‍යාවේ පළමු නියමය භාවිතයෙන් සංඛ්‍යාත්මක ගැටළු විසඳීමට යොමු කරන්න.

නිපුණතා මට්ටම 4.9 : **තාප සංක්‍රමණ ක්‍රම සහ ප්‍රමාණය පිළිබඳ සැකලිමත් වෙමින් දෛනික සහ විද්‍යාත්මක කටයුතු සැලසුම් කරයි.**

කාලච්ඡේද : **06**

ඉගෙනුම් ඵල :

- සන්නයනය, සංවහනය සහ විකිරණය දක්වමින් තාප සංක්‍රමණ යාන්ත්‍රණය විස්තර කරයි.
- තාප පරිවරණය කළ පරිවරණය නොකළ දඬුවල උෂ්ණත්වය ව්‍යාප්තිය ප්‍රස්තාරික ව නිරූපණය කරයි.
- උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය හඳුන්වා දෙයි.
- තාපය ගලායාමේ සීඝ්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉදිපත් කරයි.
- තාප සන්නායකතාව අර්ථ දක්වයි.
- තාප සන්නයනය සම්බන්ධ ගණනය කිරීම් සිදු කරයි.
- සංවහනය හා විකිරණය ගුණාත්මක ව විස්තර කරයි.
- තාප සන්නායකතාව සෙවීමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- සන්නයනය, සංවහනය සහ විකිරණය තාපය සංක්‍රමණය වීමේ මාර්ග තුන ලෙස හඳුන්වන්න.
- සන්නයනය සහ එහි යාන්ත්‍රණය පැහැදිලි කරන්න.
- තාප ප්‍රවාහයේ අනවරත අවස්ථා පැහැදිලි කරන්න.
- අනවරථ අවස්ථාවේ තාපය සන්නයනය කරන දණ්ඩක් ඔස්සේ උෂ්ණත්ව ව්‍යාප්තියේ ප්‍රස්තාර ඉදිරිපත් කරන්න. දණ්ඩ අවුරා ඇති සහ දණ්ඩ අවුරා නැති අවස්ථා සලකන්න.
- උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය යන අදහස ඉටු කිරීමට ඉහත ප්‍රස්ථාර භාවිත කරන්න.
- ඇවුරුම, දණ්ඩක් ඔස්සේ අක්ෂීය තාප ප්‍රවාහයකට යොමු කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.
- දණ්ඩක් ඔස්සේ තාපය සන්නයනය වන සීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක සාකච්ඡා කරන්න. (හරස්කඩ වර්ගඵලය සහ උෂ්ණත්වය අනුක්‍රමණය)
- $\dfrac{\Delta Q}{\Delta t} = kA\dfrac{(\theta_1 - \theta_2)}{l}$ සමීකරණය හඳුන්වා දී සාකච්ඡා කරන්න.
- තාප සන්නායකතාව අර්ථ දක්වා එහි ඒකක සහ මාන ලබා ගන්න.
- සංවහනයේ යාන්ත්‍රණය පැහැදිලි කරන්න.
- විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියක් අධෝරක්ත තීරුවේ තාප විකිරණය පිළිබඳ සංක්ෂිප්ත විස්තරයක් සිදු කරන්න.
- සන්නයනය සහ සංවහනය සමග සසඳන විට විකිරණයේ වෙනස සාකච්ඡා කරන්න.

- විසඳීම සඳහා තාප සන්නයනය පදනම් කර ගත් ගැටලු පවරන්න.
- ලෝහයක තාප සන්නායකතාව සෙවීම සඳහා පරීක්ෂන සිදු කිරීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ

- සල් ක්‍රමය භාවිත කර ලෝහයක තාප සන්නායකතාව නිර්ණය කරන්න.