සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව Provincial Department of Education - NWP

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

Provincial Department of Education - NWP

තෙවන වාර පරීක්ෂණය - 12 ශ්‍රේණිය - 2024

Third Term Test - Grade 12 - 2024

විභාග අංකය: ....

භෞතික විද්‍යාව - II

කාලය පැය 03 යි

- ප්‍රශ්න හතරටම පිළිතුරු සපයන්න.

<u>A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා</u>

(01) (a) වර්නියර් මූලධර්මය භාවිතාවන උපකරණයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ කුඩා කොටස් (n-1) සංඛ්‍යාවක් වර්නියර් කොටස් n ගණනකට බෙදා ඇත. ප්‍රධාන පරිමාණ කොටසක දිග x වේ.

(i) ඉහත තොරතුරු ඇසුරින් වර්නියර් කොටසක දිග සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

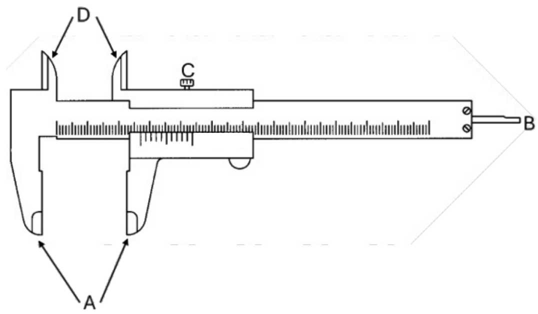
(ii) වර්නියර් කොටසක දිගට වඩා ප්‍රධාන පරිමාණ කොටසක දිග කොපමණ ප්‍රමාණයකින් වැඩිවේදැයි ගණනය කරන්න.

....

(iii) ඉහත ඔබ ලබාගත් අගය හැඳින්වීමට භාවිතාකරන නම කුමක් ද?

....

(b) පහත රූපයේ දැක්වෙනුයේ ප්‍රධාන පරිමාණයේ 1mm කොටස් වලින් ක්‍රමාංකිත 1mm කොටස් 9 ක් වර්නියර් කොටස් 10 ට බෙදූ වර්නියර් කැලිපරයකි.



(i) ඉහත රූපයේ A, B, C, D කොටස් නම් කරන්න.

A) ....

B) ....

C) ....

D) ....

(ii) ඉහත රූපයේ දැක්වෙන වර්නියර් කැලිපරයේ කුඩාම මිනුම ගණනය කරන්න.

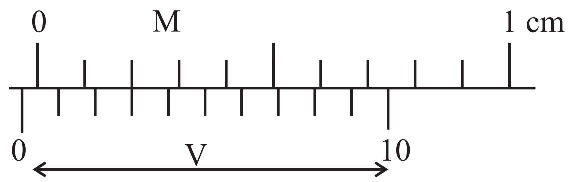
....

....

(iii) කුඩාම මිනුම ගණනය කරගත් පසු මිනුම් ලබාගැනීමට පෙර ඔබ විසින් සිදුකරන මූලික සීරුමාරුව කුමක් ද?

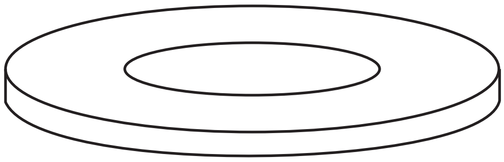
....

(iv) ඉහත (iii) කොටසේ සීරුමාරුවෙන් පසු පරිමාණ පිහිටුම පහත දැක්වේ. වර්නියර් කැලිපරයේ මූලාංක දෝෂය ගණනය කරන්න.



....

(c) බාහිර අරය R හා ඝනකම t වන වෘත්තාකාර තහඩුවක අරය r වන ($r < R$) වෘත්තාකාර කොටසක් කපා ඉවත්කර ඇත. ($t = 5mm$)



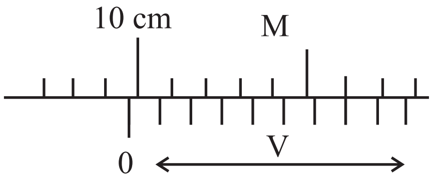
(i) ඉතිරිව ඇති ලෝහ කොටසේ පරිමාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් R, r, t ඇසුරින් ලියන්න.

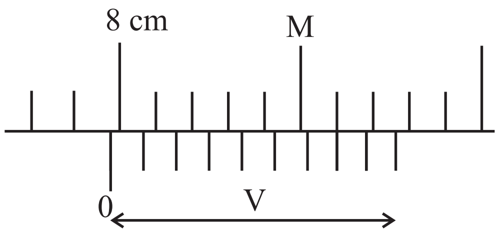
....

(ii) ඉහත තැටියේ ස්කන්ධය m නම් තැටිය සෑදි ලෝහයේ ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

(iii) R හි අගය හා r හි අගය සොයාගැනීමට ඔබ ලබාගත් මිනුම් දෙකෙහි පරිමාණ පිහිටුම් පහත දැක්වේ. මිනුම හඳුනාගෙන අගය ලියන්න.





මිනුමේ නම :-	මිනුමේ නම :- ....
පාඨාංකය :-	පාඨාංකය :- ....
නිවැරදි මිනුම :-	නිවැරදි මිනුම :- ....

(iv) ඉතිරිව ඇති ලෝහ කොටසේ ස්කන්ධය 90g නම් ලෝහය සෑදි ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය kgm^{-3} වලින් ගණනය කරන්න.

....

....

....

(v) ලෝහ තැටිය සෑදි ද්‍රව්‍යයේ නිවැරදි ඝනත්වය ඉහත ගණනයෙන් ලැබුණු අගයට වඩා වැඩි නම් ඊට හේතු දෙකක් සඳහන් කරන්න. (තැටියේ ස්කන්ධය නිවැරදිව මැන ඇති අතර අනෙක් මිනුම් ද නිවැරදිව මිනුම් කර ඇත.)

....

....

....

....

(vi) ඉහත ඔබ සඳහන් කළ එක් හේතුවක් නිසා ඇතිවන දෝෂය අවම කර ගැනීමට ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

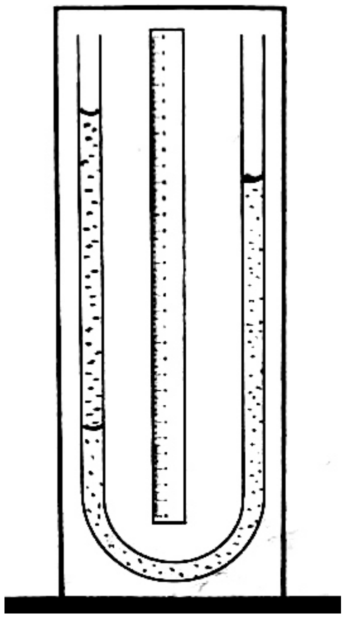
....

....

....

....

(02) ජලය හා පොල්තෙල් භාවිතා කර පොල්තෙල් වල සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීමේ පරීක්ෂණයකදී භාවිතා කල U නලයක රූප සටහනක් පහත රූපයේ දී ඇත.



(a) පරීක්ෂණයට පෙර U නලය පිරිසිදු කරගන්නා ආකාරයේ පියවර පිළිවෙලින් ලියන්න.

....

....

....

(b) ද්‍රව දෙක ඉහත රූප සටහනෙහි නම් කරන්න.

(c) පරීක්ෂණයේදී ලබා ගන්නා මිනුම් රූප සටහනෙහි ලකුණු කර පෙන්වන්න. (ජලයට හා පොල්තෙල් වලට අදාල මිනුම් පිළිවෙලින් h_w හා h_0 ලෙස ගන්න.)

(d) ඉහත මිනුම් ලබා ගැනීමට ගන්නා පාඨාංක මොනවා ද?

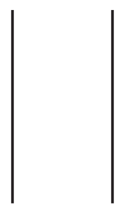
....

....

....

(e) ඉහත එක් පාඨාංකයක් ලබා ගැනීමට අදාල ස්ථානයේ ද්‍රවය පිහිටන ආකාරය (a) රූපයේ දක්වා ඇති විශාල කරන ලද නල කොටස තුළ ඇඳ, පාඨාංක ලබා ගැනීමට අනුරූප ලක්ෂ්‍යය X ලෙස දක්වන්න.

(f) ජලයේ හා පොල්තෙල් හි ඝනත්ව පිළිවෙලින් d_w හා d_0 නම්, $\frac{d_0}{d_w}$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩ නගන්න.



(a) රූපය

....

....

....

....

....

(g) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ පොල්තෙල් වල සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම සඳහා ඉහත සමීකරණය නැවත සකසන්න.

....

....

....

(h) ඉහත සමීකරණයට අනුරූපව අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාරයෙන් d_0/d_w සෙවීමට ලබා ගත් දත්ත $(10.1, 8.2)$ හා $(40.2, 31.9)$ වේ නම්, පොල්තෙල් වල සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.

....

....

....

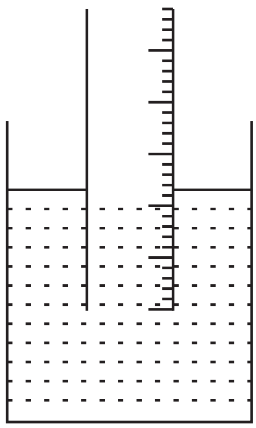
....

....

(i) U නලයේ සිරස් බාහු වල දිග 43 cm නම්, මෙම පරීක්ෂණයේදී ස්වායත්ත විචල්‍ය වෙනස් කළ යුත්තේ කවර දිග ප්‍රමාණ වලින් ද? (මිනුම් ලබා ගත යුතු අවස්ථා ගණන 6 ක් වේ.)

....

(03) ශිෂ්‍යයෙක් සංවෘත නලයක් හා සරසුල් කට්ටලයක් භාවිතයෙන් වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සහ ආන්ත දෝෂය සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කරයි. මේ සඳහා ඔහු ක්‍රමාංකිත 50 cm පමණ දිග නලයක් භාවිත කරයි. කම්පනය කරන ලද සරසුල නලයේ ඉහළ කෙළවරින් අල්ලා නලය තුල ඇති වා කඳ කම්පනය කරනු ලැබේ.



(i) නලය තුල ඇති වන්නේ කුමන ආකාරයේ තරංගයක් ද?

....

....

(ii) මෙම තරංගය හට ගන්නා ආකාරය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

....

....

....

....

(iii) නලය තුල ඇති වන මූලික විධියේ තරංග ආකාරය දී ඇති රූප සටහන තුල අඳින්න. කම්පන දිග l හා ආන්ත දෝෂය e ලකුණු කරන්න.

(iv) සරසුල් කට්ටලයේ ඇති සරසුල් 6 ක් තෝරාගෙන ඒවාට අනුරූප මූලිකතානයේ කම්පන දිග සඳහා පාඨාංක 6 ක් ශිෂ්‍යයා විසින් ලබා ගන්නා ලදී. මෙහිදී මූලික තානයම තෝරා ගැනීමට හේතුව කුමක් ද?

....

....

(v) භාවිත කරන මුල්ම සරසුලට අදාලව මූලික විධියෙන් අනුනාද වන නලයේ දිග නිවැරදිව ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාවලිය පිළිවෙලින් ලියන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

(vi) සලකන ලද අනුනාද දිගක් ගණනය කිරීම සඳහා ඉහත ක්‍රමාංකනය කරන ලද නලයෙන් ඔබ ගන්නා පාඨාංක මොනවා ද?

....

....

....

(vii) සංඛ්‍යාතය f වන සරසුලක් සඳහා මූලික අවස්ථාවේදී අනුනාද දිග l හා ආන්ත දෝෂය e නම්, වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය V සඳහා ප්‍රකාශනයක් f, l හා e ඇසුරින් ලබාගන්න.

....

....

....

(viii) $\frac{1}{f}$ ට එදිරිව l ප්‍රස්තාරගත කළ විට එය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකක බණ්ඩාංක (4.9, 65) හා (0.9, 31) වේ. $\frac{1}{f}$ මිලිතත්පර වලින් හා l සෙන්ටිමීටර් වලින් මැන ඇත. වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය V සොයන්න.

....

....

....

....

....

(ix) ප්‍රස්ථාරය Y - අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ බණ්ඩාංකය (0, -0.72) නම් ආන්ත දෝෂය e කොපමණ ද?

....

....

(x) නලයේ විෂ්කම්භය 2.4 cm නම් ආන්ත දෝෂය, විෂ්කම්භයට දරණ අනුපාතය කොපමණ ද?

....

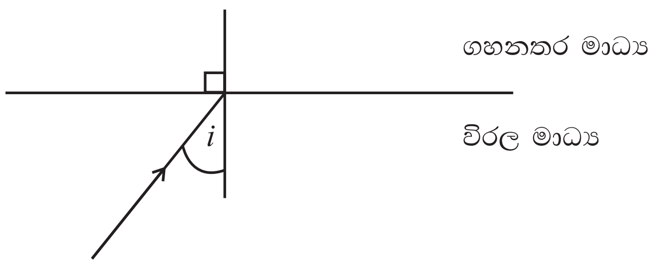
....

....

....

....

(04) (a) (i) ආලෝක කිරණයක් විරල මාධ්‍යක සිට ගහනතර මාධ්‍යයක් වෙත වර්තනය වීම සඳහා අතුරු මුහුණත මත පතිත වන අවස්ථාවක් පහත දැක්වේ. කිරණයේ ගමන් මාර්ගය සම්පූර්ණ කර සිදුවන අපගමනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



....

....

....

....

(ii) ඉහත කිරණයට අදාල වර්තන කෝණය r නම් විරල මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව ගහනතර මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය n සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

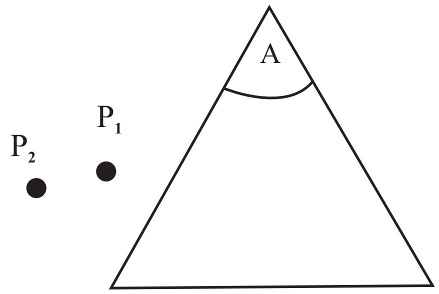
....

....

....

....

(b) ප්‍රිස්ම කෝණය A වන වීදුරු ප්‍රිස්මයක් සෑදි ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය n නිර්ණය කිරීමේ පරීක්ෂණයකදී සිත්තම් පුවරුවක් මත සුදු කඩදාසියක් තබා එය මත වීදුරු ප්‍රිස්මය තබා එක් වර්තන පෘෂ්ඨයකට ආනතව P_1 හා P_2 නම් අල්පෙනෙති දෙකක් සිටවූ අවස්ථාවක් පහත රූපයේ දැක්වේ.



(i) P_1 හා P_2 අල්පෙනෙති සුදුසු අයුරින් පිහිටුවා නැත. ඔබ ඒවා සුදුසු අයුරින් පිහිටුවන්නේ කෙසේ ද?

....

....

(ii) ඔබ පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ගත කිරණය ලබාගන්නේ කෙසේ ද?

....

....

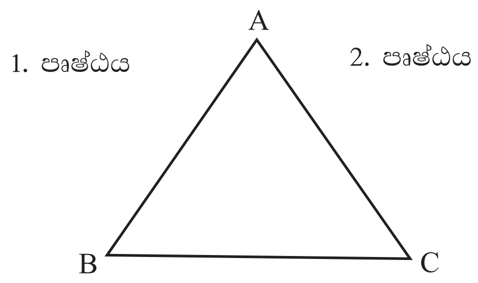
....

(iii) ඉහත b (i) හි අල්පෙනෙති දෙකක් වෙනුවට එක් අල්පෙනෙත්තක් භාවිතා කල නොහැක්කේ ඇයි?

....

....

(iv) ඉහත සඳහන් පරීක්ෂණයට අදාලව පතන කිරණය, වර්තන කිරණය හා නිර්ගත කිරණය පහත රූපයේ අඳින්න.



(v) පළමු පෘෂ්ඨයේ පතන කෝණය i_1 ද වර්තන කෝණය r_1 ද, දෙවන පෘෂ්ඨයේදී පතන කෝණය r_2 හා නිර්ගත කෝණය i_2 ද ලෙස ලකුණු කර ප්‍රිස්මය හරහා ගමන් කරන ආලෝක කිරණයේ සම්පූර්ණ අපගමන කෝණය d ද ඉහත රූපයේ ලකුණු කරන්න.

(vi) d සඳහා ප්‍රකාශණයක් i_1, r_1, r_2, i_2 ඇසුරින් ලියන්න.

....

....

....

....

(c) පතන කෝණයේ අගය 30^0 සිට 70^0 පමණ දක්වා 5^0 බැගින් වෙනස් කරමින් එක් එක් පතන කෝණය (i) සඳහා අපගමන කෝණය (d) මිනුම් කර i හා d අතර ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳිය හැක.

(i) ඔබ අඳින ප්‍රස්ථාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.

....

....

....

....

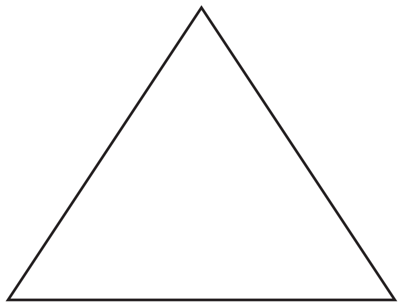
....

....

(ii) ප්‍රිස්මය සෑදි ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය සෙවීමට ඔබ ඉහත අඳිනු ලැබූ ප්‍රස්ථාරයේ ඔබ ලබාගන්නා අගය කුමක් ද?

....

(iii) (c) (ii) අවස්ථාවට අදාල මිනුම සලකා ප්‍රිස්මය තුලින් ආලෝක කිරණය වර්තනය වන ආකාරය පහත රූපයේ අඳින්න.



(iv) ප්‍රිස්ම කෝණය A හා (c) (ii) හි ඔබ ලබාගත් අගය ඇසුරින් ප්‍රිස්මය සෑදි ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය n සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

....

....

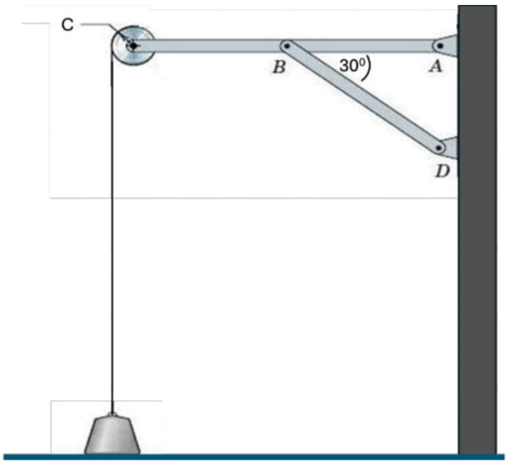
....

....

B කොටස - රචනා

- **ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. 9 හා 10 ප්‍රශ්නවල පිළිතුරු සැපයිය යුත්තේ A හා B කොටස් දෙකෙන් එක් කොටසකට පමණි.**

(05) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ භාරයන් එසවීම සඳහා වැඩ බිමක යොදා ගන්නා කප්පියක් සහිත පද්ධතියකි. දිග 6m හා ස්කන්ධය 20kg වන ඒකාකාර AC දණ්ඩ A හිදී බිත්තියකට අසව් කර ඇත. AC දණ්ඩ තිරස්ව පවත්වා ගැනීම සඳහා BD දණ්ඩ බිත්තියටත් AC හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයටත් අසව් කොට ඇත.



AC දණ්ඩ කෙළවර විදුලි මෝටරයකින් භ්‍රමණය කළ හැකි අරය 20cm වූ කප්පියක් සවිකර ඇත. (විදුලි මෝටරය රූපයේ පෙන්වා නොමැත.) කප්පිය වටා ඔතා ඇති සැහැල්ලු හා අවිතන්‍ය තන්තුවක පහළ කෙළවරෙහි භාරයක් එල්වා මෝටරය ක්‍රියාත්මක කිරීම මගින් භාරය ඉහළට එසවිය හැක. විදුලි මෝටරයේ හා කප්පියේ ස්කන්ධය 30kg වන අතර ඒවායේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය C හි පිහිටන්නේ යැයි සලකන්න.

(a) තන්තුවේ භාරයක් එල්ලා නොමැති අවස්ථාවක් සලකන්න.

(i) කප්පිය සහිත AC දණ්ඩ පිටපත් කර එම පද්ධතිය මත බල ලකුණු කරන්න. (ඉගිය - B අසව් ලක්ෂයෙන් දණ්ඩ මත ප්‍රතික්‍රියාව DB ඔස්සේ පවතී.)

(ii) B අසව් ලක්ෂ්‍යයෙන් AC දණ්ඩමත ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

(iii) A හි දී අසව් ලක්ෂ්‍යයේ ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාවේ තිරස් හා සිරස් විභේදන සංරචක සොයන්න. ($\cos 30^0 = 0.8$ ලෙස ගන්න.)

(b) තන්තුවට 100kg ස්කන්ධය සහිත භාරයක් සම්බන්ධ කර මෝටරය ක්‍රියාත්මක කලවිට භාරය $0.1\ ms^{-2}$ නියත ත්වරණයකින් ගමන් කරන අවස්ථාවක් සලකන්න.

(i) සිරස් තන්තු කොටසේ ආතතිය සොයන්න.

(ii) උපකල්පන දක්වමින් කප්පියේ කෝණික ත්වරණය සොයන්න.

(iii) මෝටරය මගින් කප්පිය මත යොදන ව්‍යාවර්ථය ගණනය කරන්න. (භ්‍රමණ අක්ෂය වටා කප්පියේ අවස්ථිතික ඝූර්ණය $10kgm^2$ ලෙසද, කප්පිය මත ප්‍රතිරෝධී බල ක්‍රියා නොකරන බවද සලකන්න.)

(iv) භාරය 20m උසකට ගමන් කළ විට එහි වේගය සොයන්න.

(v) ඉහත (iv) අවස්ථාවේ කප්පියේ කෝණික ප්‍රවේගය කොපමණ ද?

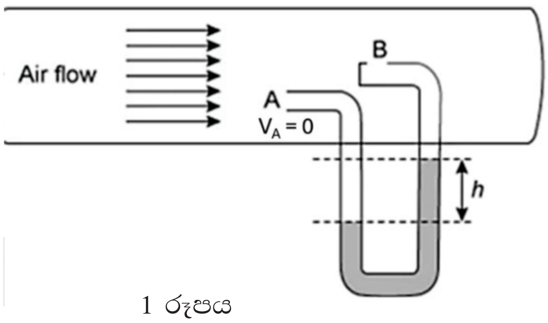
(c) (i) ඉහත (b) (iv) පරිදි භාරය 20m උසකට එසවීමේ ක්‍රියාවලියට අවශ්‍ය අවම ශක්තිය කොපමණ ද?

(ii) විදුලි මෝටරයේ කාර්යක්ෂමතාව 60% නම්, (b) කොටසේ පරිදි භාර 10 ක් එසවීමට වැයවන විද්‍යුත් ශක්තිය කොපමණ ද?

(06) (a) (i) අනාකූල ප්‍රවාහයක් යනු කුමක් ද?

(ii) තරල ප්‍රවාහයක් සඳහා බ’නූලි සමීකරණය $p + \frac{1}{2}\rho V^2 + \rho gh$ = නියතයක් ලෙසින් ලිවිය හැක. මෙහි සියලුම සංකේත වලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත. සමීකරණයේ ඇති පද හඳුන්වා $\frac{1}{2}\rho V^2$ පදය පමණක් යොදා ගනිමින් එයට පීඩනයේ මාන ඇති බව පෙන්වන්න.

(b) තරල ප්‍රවාහයක ප්‍රවේගය මැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි පිටෝ නලයක් පහත 1 රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙහි විශේෂ ලක්ෂණයක් වනුයේ මෙවැනි පිටෝ නලයක පාඨාංකය (h) වායුගෝලීය පීඩනය මත රඳා නොපවතී. එය ගලා යන ද්‍රව ප්‍රවාහයක් තුල නිසලව තැබූ විට ද්‍රව ප්‍රවාහයේ වේගය සෙවිය හැක. තවද ගුවන් යානාවක පිටත සවි කළ විට එය ගුවන්යානයට සාපේක්ෂව අවට වාතයේ වේගය මනියි. අවට වාතයට සාපේක්ෂව ගුවන් යානයේ වේගය මනියි. එවිට එය වාත - වේග මානය ලෙස හැඳින්වේ.



1 රූපය

P_A = A ලක්ෂයේ පීඩනය

ρ = වාතයේ ඝනත්වය

V_A = A ලක්ෂ්‍යයේ ප්‍රවේගය

V_B = B ලක්ෂ්‍යයේ ප්‍රවේගය

P_B = B ලක්ෂ්‍යයේ පීඩනය

h = මැනෝමීටරයේ ද්‍රව කඳන් අතර උසෙහි වෙනස

ρ_m = මැනෝමීටර ද්‍රවයේ ඝනත්වය

g = ගුරුත්වජ ත්වරණය

(i) මෙවැනි පිටෝනලයක් ගුවන්යානයක වේගය මැනීමට යොදා ගැනීමේ ඇති එක් වාසියක් සඳහන් කරන්න.

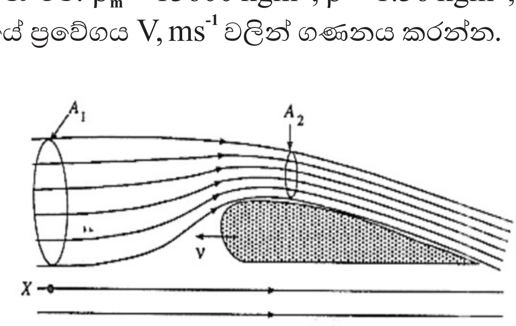
(ii) A සහ B ලක්ෂ්‍ය අතර පීඩන අන්තරය සඳහා $(P_A - P_B)$ ප්‍රකාශනයක් h, ρ_m හා g ඇසුරින් ලියන්න. ($\rho_m >>> \rho$ බව සලකන්න)

(iii) වාතයේ ඈත ලක්ෂ්‍යයක් හා B ලක්ෂ්‍යය සඳහා බ’නූලි සමීකරණය යෙදීමෙන් $(P_A - P_B)$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ρ, V_B ඇසුරින් ගොඩ නගන්න. (වාතයේ ඉතා ඈත ලක්ෂ්‍යයක වේගය හා පීඩනය A හි එම අගයන්ට සමාන බව සලකන්න.)

(iv) ඉහත (b)(ii), (b)(iii) ප්‍රකාශන උපයෝගී කර ගනිමින් V_B සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩ නගන්න.

(v) පිටෝ නලය ගුවන් යානයක ප්‍රවේගය මැනීමට යොදා ගන්නා අවස්ථාවකදී මැනෝමීටර ද්‍රව කඳන් වල උසෙහි වෙනස h = 1.8cm ලෙස සටහන් වේ. $\rho_m = 13600\ kgm^{-3}$, $\rho = 1.36\ kgm^{-3}$, $g = 10ms^{-2}$ ද නම් වාතයට සාපේක්ෂව ගුවන්යානයේ ප්‍රවේගය V, ms^{-1} වලින් ගණනය කරන්න.

(c) පොළොවට සාපේක්ෂව ඉහත b (v) හි ගණනය කළ V නියත ප්‍රවේගයෙන් වාතය හරහා තිරස්ව වම් අතට ගමන් කරන ගුවන්යානාවක තටුවක හරස්කඩක් 2 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



2 රූපය

(i) අහස් යානයට සාපේක්ෂව X ලක්ෂ්‍යයේදී වාතයේ ප්‍රවේගයෙහි විශාලත්වය හා දිශාව කුමක් ද? (පොළොවට සාපේක්ෂව වාතය නිසලව පවතී යයි උපකල්පනය කරන්න.)

(ii) 2 රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ප්‍රවාහ නලයක තටුවට ඈතින් පිහිටි හරස්කඩ වර්ගඵලය A_1 ද, තටුවේ ඉහළ පෘෂ්ඨය මතින් යන විට ප්‍රවාහ නලයේ අනුරූප හරස්කඩ වර්ගඵලය A_2 ද වේ. $\frac{A_1}{A_2} = 1.5$ නම් අහස් යානයට සාපේක්ෂව තටුවේ ඉහළ පෘෂ්ඨය මතින් යන වාතයේ වේගය V^1 සඳහා අගයක් ලබාගන්න.

(iii) අහස යානයේ තටු දෙකේ මුළු සඵල පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය $200\ m^2$ නම් ඉහත ගණනය කරන ලද V හා V^1 යටතේ ගුවන්යානය පොළොව මතින් යන්තමින් එසවීමට ගුවන් යානයට පැවතිය හැකි උපරිම ස්කන්ධය M ගණනය කරන්න.

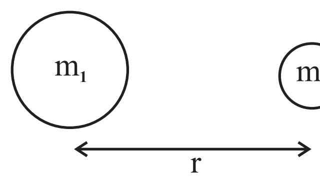
(d) තාක්ෂණයේ දියුණුවත් සමගම ගුවන් යානා නිර්මාණයට නැනෝ තාක්ෂණය බහුලව යොදා ගනු ලබයි. වඩා සැහැල්ලු ගුවන් යානා නිර්මාණය, දූවිලි අංශු නොරැඳීම, ගුවනේදී ගුවන් යානා තටුවල අයිස් නොබැඳීම, ගුවන් යානා තටුවල ඉහල පෘෂ්ඨයේ වායු අණු ගැටී ඇදීමකට ලක් නොවීම එමගින් බලාපොරොත්තු වේ.

(i) ගුවන් යානා නිෂ්පාදනයට නැනෝ තාක්ෂණය යොදා ගැනීමේ වාසි 02 ක් ලියන්න.

(ii) නැනෝ තාක්ෂණය යොදා නිර්මාණය කරන ලද ගුවන් යානා තටු ගුවන් යානයේ ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාවය කෙරෙහි බලපාන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

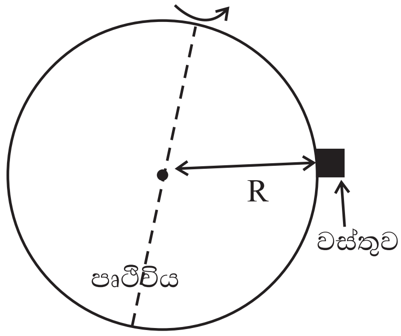
(07) **ඡේදය අධ්‍යයනය කර අසා ඇති ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.**

ක්‍රි.ව. 1687 සර් අයිසෙක් නිව්ටන් විසින් ගුරුත්වාකර්ෂණය පිළිබඳ නියමය ප්‍රසිද්ධ කළේය. එම නියමයට අනුව විශ්වයේ පවතින ඕනෑම වස්තු දෙකක් අතර ඒවායේ ස්කන්ධය හේතු කොට ගෙන ආකර්ශණ බල හට ගනියි. එම ආකර්ෂණ බල ගුරුත්වාකර්ෂණ බල ලෙස හඳුන්වයි. ගුරුත්වාකර්ෂණ බල හට ගන්නේද, චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ තෙවන නියමයට අනුරූපවය.



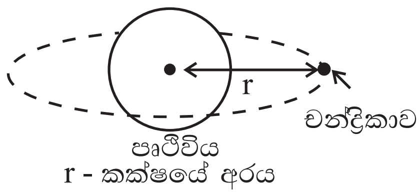
(1) රූපය

ස්කන්ධය m_1 හා m_2 වන වස්තු දෙකක් එකිනෙකට r දුරකින් පවතින විට (1 රූපය) එම ස්කන්ධ මත ඇතිවන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය F නම්, $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$ බව ඉහත නියමය ඇසුරින් පෙන්විය හැක. මෙහි G යනු සමානුපාතික නියතය වන අතර එය විශ්වයේ ඕනෑම ස්ථානයක් සඳහා එකම විශාලත්වයක් ගනී. එම නිසා එම නියතය සාර්වත්‍ර (විශ්වීය) නියතයක් ලෙස සලකන අතර අදාල නියමය නිව්ටන්ගේ සාර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියමය ලෙස හඳුන්වයි. $G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2\ kg^{-2}$ ලෙස සලකයි. G හි මෙම විශාලත්වය නිසා එදිනෙදා ජීවිතයේ අපට හමුවන වස්තු අතර ඇතිවන ගුරුත්වාකර්ෂණ බල අපට අත්දැකිය නොහැකිය.



(2) රූපය

2 රූපයේ පරිදි පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත පවතින වස්තුක් මත පෘථිවිය මඟින් ඇතිකර ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය, එම වස්තුවේ බර ලෙස සලකයි. එම ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය සෙවීමේදී වස්තු දෙක අතර දුර ලෙස සලකනු ලබන්නේ පෘථිවි කේන්ද්‍රයේ සිට වස්තුවට ඇති දුරයි. (R). පෘථිවිය ඒකාකාර ගෝලයක් නොවන බැවින් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත එක් එක් ස්ථාන වලදී එකම වස්තුවක වුවද බර වෙනස් විය හැකිය. තවද විවිධ ග්‍රහ වස්තු මතදී ද එකම වස්තුවක බර වෙනස් විය හැක. උදාහරණයක් ලෙස පෘථිවිය මතු පිට W බරක් ඇති වස්තුවක්, චන්ද්‍රයා මත දී බර $\frac{W}{6}$ වේ. නමුත් පෘථිවියේදී හා චන්ද්‍රයා මතදී වස්තුවක අවස්ථිය වෙනස් නොවේ.



(3) රූපය

සන්නිවේදන කටයුතු, කාලගුණ දත්ත ලබාගැනීම හා වෙනත් ග්‍රහවස්තු පිළිබඳ දත්ත රැස්කිරීම වැනි කටයුතු සඳහා කෘතීම චන්ද්‍රිකා පෘථිවිය වටා කක්ෂ ගතකරනු ලබයි. එම චන්ද්‍රිකාවක් පෘථිවි කේන්ද්‍රය වටා වෘත්තාකාර පථයක චලිත වේයැයි සලකයි.

අනෙකුත් ග්‍රහ වස්තුන්ගේ බලපෑම නොසලකා හැරිය විට පෘථිවිය ආසන්නයේ කක්ෂ ගත කොට ඇති චන්ද්‍රිකාවක් මත ක්‍රියාකරන එකම බලය ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය පමණක් වේ. එවැනි චන්ද්‍රිකාවක ආවර්ථ කාලය T ද කක්ෂයේ අරය r ද නම්, $T^2 \propto r^3$ වේ.

(a) ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය යනු කුමක් ද?

(b) චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ තෙවන නියමය ලියන්න.

(c) 1 රූපය පිටපත් කර එම ස්කන්ධ අතර ඇතිවන ගුරුත්වාකර්ෂණ බල ලකුණු කරන්න.

(d) ස්කන්ධය 2×10^{20} kg හා 4×10^{22} kg වන ග්‍රහ වස්තු දෙකක් 2×10^{6} km දුරකින් පවතී. එම ස්කන්ධ දෙක අතර ඇතිවන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයේ විශාලත්වය සොයන්න.

(e) G නියතය සාර්වත්‍ර නියතයක් ලෙස සැලකුව ද වර්තනාංකය සාර්වත්‍ර නියතයක් ලෙස සැළකිය නොහැක්කේ මන්දැයි පහදන්න.

(f) එදිනෙදා ජීවිතයේ අපට හමුවන වස්තු අතර ඇතිවන ගුරුත්වාකර්ෂණ බල අපට අත්දැකිය නොහැක්කේ මන්ද?

(g) 1) පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත පවතින 1 kg ස්කන්ධයක බර 10 N නම් පෘථිවියේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (පෘථිවියේ අරය 6600 km ද, $G = 6.6 \times 10^{-11}$ $Nm^2 kg^{-2}$ ලෙසද ගන්න.)

2) පෘථිවි පෘෂ්ඨ මත විවිධ තැන්වලදී එකම ස්කන්ධයක වුවද බර වෙනස් වීමට හේතුව කුමක් ද?

(h) පෘථිවිය මත ඇති වස්තුවක් චන්ද්‍රයා මතට ගෙන ගිය විට එහි බර අඩු වුවද අවස්ථිතිය වෙනස් නොවන්නේ ඇයි?

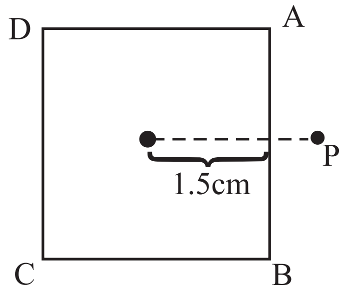
(i) පෘථිවිය වටා කක්ෂ ගත කර ඇති චන්ද්‍රිකාවක් මත ක්‍රියාකරන කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය කුමක් ද?

(j) පෘථිවියේ ස්කන්ධය M ද, පෘථිවිය වටා කක්ෂගත කර ඇති චන්ද්‍රිකාවක අරය r ද, වේගය V ද නම්, $V = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ බව පෙන්වන්න.

(k) චන්ද්‍රිකාවේ වේගය V හා කක්ෂයේ අරය r ඇසුරින් එහි ආවර්ථ කාලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(l) ඉහත (j) හා (k) හි පිළිතුරු භාවිතා කර චන්ද්‍රිකාවක් සඳහා $T^2 \propto r^3$ බව පෙන්වන්න.

(08) (a) රූපයේ දක්වා ඇත්තේ පැත්තක දිග 3cm වූ වීදුරු කුට්ටියක මධ්‍යයේ කුඩා නිදර්ශකයක් ඇති අවස්ථාවකි.



(i) වීදුරු වල වර්තනාංකය 3/2 නම්, P ලක්ෂ්‍යයේ ඇස තබා බලන විට පෙනෙන, නිදර්ශකයේ ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන්නේ AB පෘෂ්ඨයේ සිට කොපමණ දුරකින් ද?

(ii) ඉහත රූපය පිටපත් කර (a) (i) හි සඳහන් ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම නිර්ණය කිරීමට අදාල දළ කිරණ සටහන අඳින්න.

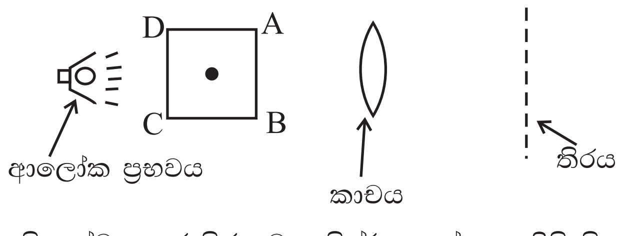
(b) (i) සියළු සංකේත හඳුන්වා දෙමින් කාච සූත්‍රය ලියන්න.

(ii) ඉහත කාච සූත්‍රය භාවිතයේදී යොදා ගන්නා ලකුණු සම්මුතිය විස්තර කරන්න.

(iii) වාතයේ තබන ලද කාචයක නාභි දුර කෙරෙහි බලපාන සාධක මොනවා ද?

(iv) නාභි දුර 10 cm වූ අභිසාරී කාචයක් ඉදිරියෙන් 12.5 cm දුරකින් තබන ලද වස්තුවක, කාචය මඟින් තනන ප්‍රතිබිම්බයේ ප්‍රතිබිම්බ දුර හා රේඛීය විශාලනය සොයා එම ප්‍රතිබිම්බය තාත්වික ද අතාත්වික ද යන්න දක්වන්න.

(c) ඉහත (a) හි දැක්වෙන නිදර්ශකයේ ප්‍රමාණය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් පහත ඇටවුම භාවිත කරයි.



ආලෝක ප්‍රභවය ක්‍රියාත්මක කර තිරය මත නිදර්ශකයේ පැහැදිලි තියුණු ප්‍රතිබිම්බයක් ලැබෙන පරිදි කාචය හා තිරය සීරුමාරු කරනු ලැබේ.

(i) ඉහත පරිදි සීරුමාරු කළ විට කාචය හා තිරය අතර දුර 50 cm ක් වන අතර කාචයේ නාභි දුර 10 cm වේ නම්, AB පෘෂ්ඨය හා කාචය අතර දුර කොපමණ ද?

(ii) තිරය මත සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බයේ උස 3.2 cm නම්, නිදර්ශකයේ උස සොයන්න.

(iii) ඉහත (c) (i) හි දක්වා ඇති පිහිටුම් වලම නිදර්ශකය හා තිරය තබා තිබූ පිහිටුමේ සිට කාචය තිරය දෙසට ගෙන යන විට නැවතත් නිදර්ශකයේ පැහැදිලි හා තියුණු ප්‍රතිබිම්බයක් තිරය මත නාභි ගත විය. මේ සඳහා කාචය කොපමණ දුරක් චලනය කළ යුතුද?

(d) නිදර්ශකය විශාලව නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා නාභිදුර 5cm වූ කාචයක් පුද්ගලයෙකු සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති සරල අන්වීක්ෂයක් ලෙස භාවිත කරයි.

(i) සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ පවතින සරල අන්වීක්ෂයක විශාලක බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) (d) හි සඳහන් අවස්ථාවට අදාලව අන්වීක්ෂයේ විශාලක බලය සොයන්න. (විෂද දෘෂ්ටියේ අවම දුර 25 cm)

(iii) (d) හි සඳහන් අවස්ථාවේ, කාචය හා AB පෘෂ්ඨය අතර දුර සොයන්න.

* **09 වන ප්‍රශ්නයේ A කොටසට හෝ B කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

(09) (A) (a) (i) ඇදි තන්තුවක තීර්යයක් තරංග ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් මාධ්‍යයේ ගති ලක්ෂණ ඇසුරින් ලියා ඔබ භාවිතා කළ සංකේත හඳුන්වන්න.

(ii) දිග l වන ඒකාකාර තන්තුවක් ආතතියකට ලක්කර දෙකෙළවරින් ගැට ගසා ඇත. මෙම තන්තුවේ මැදින් පෙලූවිට තන්තුවේ ඇතිවන්නේ කුමන වර්ගයේ තරංගයක් ද?

(iii) ඉහත (ii) කොටසේ පරිදි තන්තුව පෙලූවිට තන්තුවේ හටගන්නා සරලම තරංග ආකෘතිය ඇඳ එහි සංඛ්‍යාතය (f) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩනඟන්න. (ඉහත (a) (i) හි ලියන ලද සමීකරණයේ භාවිතා කල සංකේත භාවිතා කරන්න.)

(b) (i) ධ්වනිමාන කම්බියක දිග 48 cm වූ විට සරසුලක් සමඟ කම්පනය කළ විට තත්පර එකට නුගැසුම් 4 ක් ඇසුනි. කම්බියේ දිග 50 cm වූ විට ද සරසුල සමඟ තන්තුව කම්පනය කළ විට තත්පරයට නුගැසුම් 4 ක් ලැබුණි. සරසුලේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න. (අවස්ථා දෙකේදීම තන්තුව (a) (iii) අවස්ථාවේ පරිදි කම්පනය විය.

(ii) ධ්වනිමාන කම්බියක් කප්පියක් මතින් යවා කෙළවරින් වස්තුවක් එල්ලා ඇත. වස්තුව වාතයේ ඇති විට කම්බිය පෙලූ විට එය 512 Hz සංඛ්‍යාතයෙන් යුතුව මූලික ස්වරයෙන් කම්පනය විය. වස්තුව පූර්ණව ජලයේ ගිල්වා කම්බියේ එම දිගම පෙලූවිට එය 484 Hz සංඛ්‍යාතයෙන් මූලික ස්වරයෙන් කම්පනය විය. ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kg\ m^{-3}$ නම් වස්තුවේ ඝනත්වය කොපමණ ද?

(c) ඇඳි තන්තු කම්පනය කර සංගීත ස්වර උපදවන සංගීත භාණ්ඩ තත් භාණ්ඩ ලෙස හඳුන්වයි. තත් භාණ්ඩ වල එකිනෙකට වෙනස් ආතතීන්ට ලක් කර ඇති රේඛීය ඝනත්ව වෙනස් තන්තු භාවිතා කරයි. වයලීන් හා ගිටාර් වැනි තත් භාණ්ඩ වල එක හා සමාන දිග තන්තු භාවිත කරන අතර තන්තු වල කම්පන දිග වෙනස් කිරීමෙන්ද විවිධ ස්වර එනම් විවිධ සංඛ්‍යාත උපදවිය හැක. සළකන ලද දිගකට අනුරූප නිශ්චිත සංඛ්‍යාතයක් ලැබෙන පරිදි තන්තු වල ආතතිය වෙනස් කිරීම සුසර කිරීම ලෙස හඳුන්වයි.

(i) තත් භාණ්ඩ වල එකිනෙකට වෙනස් ආතති හා රේඛීය ඝනත්ව සහිත තන්තු භාවිත කරන්නේ ඇයි?

(ii) තන්තුවක ආතතිය වැඩි කරන විට සළකන ලද දිගකට අනුරූප තරංගයේ තාරතාව වැඩිවේද? අඩුවේද? යන්න පැහැදිලි කරන්න.

(iii) සංඛ්‍යාතය 262 Hz අනුරූප ''ස'' ස්වරය නිපදවන පරිදි ගිටාර් කම්බියක් සුසර කිරීමට එහි ආතතිය 2.1 % ප්‍රතිශතයකින් වැඩි කිරීමට සිදුවිය. සුසර කිරීමට පෙර තන්තුව කම්පනය කළ විට නිපදවූ සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

(iv) දිග 40 cm වන වයලීන් කම්බියක් ''ස'' ස්වරයට අදාලව සුසර කර ඇත. එම කම්බියෙන් ''ප'' ස්වරය (393 Hz) නිකුත් වීමට නම්, එහි කම්පන දිග කුමක් විය යුතුද?

09. (B) (a) (i) විවෘත නලයක් තුළ ඇතිවන ධ්වනි තරංග වල ප්‍රධාන ලක්ෂණ සඳහන් කරන්න.

(ii) දෙකෙළවර විවෘත දිග L වූ නලයකින් නිපදවෙන මූලික විධිය සහ පළමු උපරිතාන තුනෙහි ස්ථාවර තරංග ආකාර වෙන වෙනම රූප සටහන් හතරක අඳින්න. මෙම තරංගවල සංඛ්‍යාතයන් පිළිවෙලින් f_0, f_1, f_2, f_3 සඳහා ප්‍රකාශන, නලයේ දිග L සහ නළය තුල ධ්වනියේ වේගය V ඇසුරින් ලබාගන්න. (ආන්ත දෝෂයන් නොසලකා හරින්න.)

(iii) නලයේ එක් කෙළවරක් වැසුවහොත් මූලික විධිය සඳහා (a) (ii) හි ලබාගත් ප්‍රකාශනය වෙනස් වන ආකාරය පෙන්වන්න.

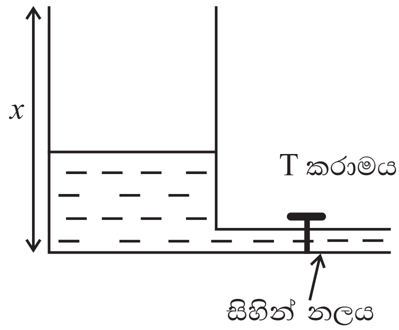
(b) දිග 85 cm වූ A නම් විවෘත නලයක් තුල 27 ^{0}C හි පවතින වාතය ඇති අතර, එක් කෙළවරක් වසා ඇති දිග 43 cm වූ B නම් තවත් නලයක් තුල 47 ^{0}C හි පවතින වාතය අඩංගු වේ. නල දෙකම එකිනෙකෙහි මූලික සංඛ්‍යාත වලින් එක විට නාද කරන ලදී. (ආන්ත දෝෂයක් නොසලකන්න.) 27 ^{0}C දී වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය 340 ms^{-1} වේ.

(i) A නලය අනුනාද වන මූලික සංඛ්‍යාතය f_A ගණනය කරන්න.

(ii) B නලය අනුනාද වන මූලික සංඛ්‍යාතය f_B ගණනය කරන්න. ($\sqrt{\frac{16}{15}} = 1.03$ ලෙස ගන්න.)

(iii) ඇසෙන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න.

(c) වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සෙවීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. හරස්කඩ වර්ගඵලය 12 x 10^{-3} m^2 වන උස් සිරස් නලයකට සිහින් නලයක් ආධාරයෙන් ජලය පුරවනු ලැබේ. නලයේ ජල මට්ටම පහළම අගයක පවතින විට සංඛ්‍යාතය 280 Hz වූ සරසුලක් මගින් ජල මට්ටමට ඉහළින් ඇති වායු කඳ කම්පනය කළ විට අනුනාදය ඇති විය. 7.2 x 10^{-3} m^3 ක අමතර ජල ප්‍රමාණයක් නලයට T තුලින් ඇතුළු කළ විට ඊළඟ අනුනාදය ඇසෙන අතර එය ඇසුණු අවසාන අනුනාදය විය. (ආන්ත දෝෂය නොසලකා හරින්න.)



(i) සිරස් නලයේ උස x ගණනය කරන්න.

(ii) කම්පනය වන වායු කඳේ තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න.

(iii) වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

(iv) වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය ප්‍රකාශ කරන විට දිය යුතු අත්‍යාවශ්‍ය පරාමිතිය කුමක්ද?

* **10 වන ප්‍රශ්නයේ A කොටසට හෝ B කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

(10) (A) කිසියම් ස්ථානයක පවතින උණුසුම් බව හෝ සිසිල් බව මැනීම සඳහා යොදා ගන්නේ උෂ්ණත්වය යන භෞතික රාශියයි. උෂ්ණත්වය ප්‍රමාණාත්මකව මැන ගැනීම සඳහා උෂ්ණත්වමාන නිර්මාණය කර ඇත. ඒවායේ ක්‍රියාව පදනම් වී ඇත්තේ යම් යම් ද්‍රව්‍ය වල පවතින උෂ්ණත්වය අනුව වෙනස් වන්නා වූ භෞතික ගුණ මතයි. මෙවැනි ගුණ උෂ්ණත්වමිතික ගුණ නම් වේ.

(a) (i) උෂ්ණත්වමිතික ගුණයකට අනාවශ්‍යයෙන්ම පැවතිය යුතු ලක්ෂණ දෙක මොනවා ද?

(ii) උෂ්ණත්වමානයක් ක්‍රමාංකනය කිරීමට ගන්නා, උෂ්ණත්ව පරිමාණ අර්ථ දැක්වීමේදී යොදා ගත හැකි අචල ලක්ෂ්‍ය තුනක් දක්වන්න.

(b) උෂ්ණත්වය මැනීම සඳහා බහුල වශයෙන් භාවිතා කරනු ලබන්නේ රසදිය - වීදුරු උෂ්ණත්වමානයයි.

(i) රසදිය - වීදුරු උෂ්ණත්වමානයේ භාවිතා කරන උෂ්ණත්වමිතික ගුණය කුමක් ද?

(ii) රසදිය උෂ්ණත්වමානයක් සෙල්සියස් උෂ්ණත්ව පරිමාණයට අනුව ක්‍රමාංකනය කිරීමේදී එහි බල්බය පහළ අචල ලක්ෂ්‍යයේ උෂ්ණත්වයට පත්කළ විට රසදිය කඳේ උස 2.0 mm වූ අතර ඉහළ අචල ලක්ෂ්‍යයේ උෂ්ණත්වයට පත් කළ විට රසදිය කඳේ උස 101 mm විය. උෂ්ණත්වමාන බල්බය ද්‍රවයක් තුල ගිල්වූ විට රසදිය කඳේ උස 68 mm වූයේ නම් ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වය කොපමණ ද?

(iii) ඉහත උෂ්ණත්වමානය ක්‍රමාංකනයේදී වැරදීමකින් +1 ^{0}C පහළ අචල උෂ්ණත්වය ලෙසත් 99 ^{0}C ඉහළ අචල උෂ්ණත්වය ලෙසත් භාවිත කර ඇත්නම් මෙම සාවද්‍ය උෂ්ණත්වමානය මගින් 60 ^{0}C පාඨාංකයක් පෙන්වන විට නිවැරදි උෂ්ණත්ව අගය කුමක් ද?

(iv) මෙම සාවද්‍ය උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය, නිවැරදි උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකයට සමාන වන උෂ්ණත්වය කුමක් ද?

(c) (i) බඳුනක් තුල දමා ඇති ද්‍රවයක දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණය හා සත්‍ය ප්‍රසාරණය අතර සම්බන්ධය ලියන්න.

(ii) එනයින් සත්‍ය ප්‍රසාරණතාව, දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණතාව හා බඳුනේ රේඛීය ප්‍රසාරණතාව අතර සම්බන්ධය ගොඩ නඟන්න.

(iii) රසදිය වීදුරු උෂ්ණත්වමානයක කේශික නලයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $0.01\ mm^2$ වන අතර බල්බයේ පරිමාව $40\ mm^3$ වේ. $0\ ^0C$ උෂ්ණත්වයේ දී බල්බය මුළුමනින්ම රසදියෙන් පිරී ඇත. රසදියෙහි සත්‍ය ප්‍රසාරණතාව $1.8 \times 10^{-4}\ C^{-1}$ හා වීදුරු වල රේඛීය ප්‍රසාරණතාවය $9.0 \times 10^{-6}\ C^{-1}$ වේ.

1) රසදියෙහි දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණතාව කොපමණ ද?

2) උෂ්ණත්වමානයේ $0\ ^0C$ හා $100\ ^0C$ අචල ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර පරතරය කොපමණ ද?

10. (B) තාපය සංක්‍රමණය වීම සන්නයනය, සංවහනය සහ විකිරණය යන ක්‍රියාවලි තුනක් යටතේ සිදු වේ. උණුසුම් වස්තුවක් පරිසරයේ තබා ඇති විට වස්තුව අවට පරිසරයේ උෂ්ණත්වය මඳ වශයෙන් ඉහළ යන අතර වස්තුවේ උෂ්ණත්වය අඩුවීම එනම් සිසිල් වීම සිදුවේ. මෙය සිසිලනයයි.

(a) (i) ස්කන්ධය m හා වි.තා.ධා. C වන වස්තුවකින් t කාල පරිච්ඡේදයකදී ΔQ තාප ප්‍රමාණයක් හුවමාරු වේ. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස වස්තුවේ උෂ්ණත්වය $\Delta\theta$ ප්‍රමාණයකින් වෙනස් වේ. තාපය හානි වීමේ සීඝ්‍රතාවය $\frac{dQ}{dt}$ හා උෂ්ණත්වය හානි වීමේ සීඝ්‍රතාවය $\frac{d\theta}{dt}$ අතර සම්බන්ධතාවය ලබා ගන්න.

(ii) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය එය සත්‍ය වීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතා සමඟ සඳහන් කරන්න.

(iii) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය ඇසුරින් වස්තුවේ තාප හානි වීමේ සීඝ්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් කාමර උෂ්ණත්වය θ_R , වස්තුවේ උෂ්ණත්වය θ , පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය A හා පෘෂ්ඨීක ස්වභාවය K ඇසුරින් ගොඩ නගන්න.

(iv) $\frac{d\theta}{dt}$ සමඟ වස්තුවේ උෂ්ණත්වය θ හා කාමර උෂ්ණත්වය θ_R අතර සම්බන්ධතාවයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(b) (i) තාපය හානි නොවන ලෙස හොඳින් තාප පරිවරණය කර ඇති කැලරිමීටරයක් තුල $25\ ^0C$ ඇති ජලය අඩංගු වේ. එයට $75\ ^0C$ දක්වා රත් කරන ලද වානේ ගෝලයක් ඇතුළු කළ විට අවසාන උෂ්ණත්වය $50\ ^0C$ විය. කැලරිමීටරයේ තාප ධාරිතාවය C_C , ජලයේ තාප ධාරිතාවය C_W හා වානේ වල තාප ධාරිතාවය C_V අතර සම්බන්ධතාවයක් ගොඩ නගන්න.

(ii) කැලරිමීටරයෙන් වානේ ගෝලය ඉවත් කර ජලය $25\ ^0C$ ට සිසිල් වීමට හැර එයට $85\ ^0C$ දක්වා රත් කරන ලද තඹ ගෝලයක් ඇතුළු කළ විට අවසාන උෂ්ණත්වය $55\ ^0C$ ක් විය. තඹ ගෝලයේ තාප ධාරිතාවය වානේ ගෝලයේ තාප ධාරිතාවයට සමාන බව පෙන්වන්න.

(iii) තඹ ගෝලය ඉවත් කර නැවත කැලරිමීටරය තුල ඇති ජලයේ උෂ්ණත්වය $25\ ^0C$ දක්වා අඩු කර $75\ ^0C$ රත් කරන ලද වානේ ගෝලය හා $85\ ^0C$ රත් කරන ලද තඹ ගෝලය එකවර ජලයට එකතු කළ විට අවසාන උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

(c) (i) වානේ ගෝලයේ අරය a හා තඹ ගෝලයේ අරය 2a වන අතර ගෝල දෙකම එකම උෂ්ණත්වයකට රත් කර එකම සිසිල් පරිසරයක එල්වා ඇත. තඹ ගෝලයෙන් තාපය හානි වීමේ සීඝ්‍රතාව වානේ ගෝලයෙන් තාපය හානි වීමේ සීඝ්‍රතාවයට දරණ අනුපාතය 4 ක් වේ නම් තඹ ගෝලයේ උෂ්ණත්වය පහළ බැසීමේ සීඝ්‍රතාවය වානේ ගෝලයේ උෂ්ණත්වය පහළ බැසීමේ සීඝ්‍රතාවයට දරණ අනුපාතය සොයන්න. තඹ වල ඝනත්වය, වානේ වල ඝනත්වය මෙන් දෙගුණයකි.

(ii) $23\ ^0C$ උෂ්ණත්වයක ඇති පරිසරයක එල්වා ඇති වානේ ගෝලයේ උෂ්ණත්වය $75\ ^0C$ සිට $71\ ^0C$ දක්වා අඩු වීමට විනාඩි දෙකක කාලයක් ගත වේ. එහි උෂ්ණත්වය $65\ ^0C$ සිට $61\ ^0C$ දක්වා අඩුවීමට කොපමණ කාලයක් ගතවේද?