බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව		01 S II

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2022

උපකාරක ප්‍රශ්න පත්‍ර

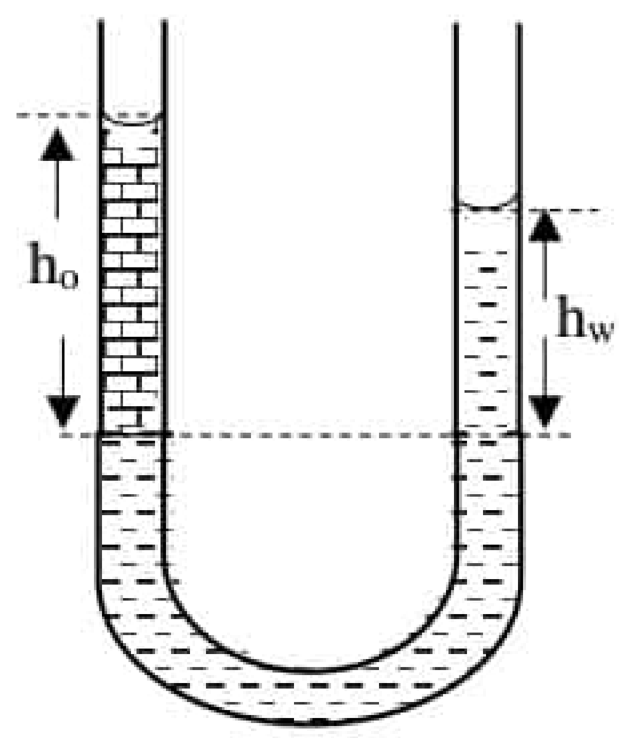
විෂයය - භෞතික විද්‍යාව | **පත්‍රය - II** | කාලය : පැය 03

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරටම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

ගුරුත්වාකර්ෂණය $g = 10\ Nkg^{-1}$

(01). මිශ්‍ර නොවන ද්‍රව දෙකක ඝනත්වය සැසඳීමට භාවිත කරන U නලයක ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ. ජල කඳට ඉහළින් පොල්තෙල් කඳක් අතිවන සේ එක් බාහුවකට පොල්තෙල් එකතු කරයි.



(i) පාසල් විද්‍යාගාරය තුළ භාවිතා කරන U නලයේ විෂ්කම්භය කොපමණද ?

....

(ii) U නලයට ජලය වෙනුවට මුලින් ම පොල්තෙල් එකතු කළහොත් මතුවන දුෂ්කරතාව සඳහන් කරන්න.

....

....

(iii) ජලය හා පොල්තෙල් වල ඝනත්ව d_w හා d_o ද පොදු අතුරු මුහුණතේ සිට ජල කඳේ උස h_w ද පොල්තෙල් කඳේ උස h_o ද නම් එම රාශීන් අතර සම්බන්ධය ලියන්න.

....

....

(iv) h_o හා h_w මැනීමේ දී ඔබ ලබා ගන්නා පාඨාංක තුන සඳහන් කරන්න.

a) ....

b) ....

c) ....

(v) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට සුදුසු පරිදි ඉහත (iii) හි සම්බන්ධතාව නැවත සකස් කරන්න.

....

....

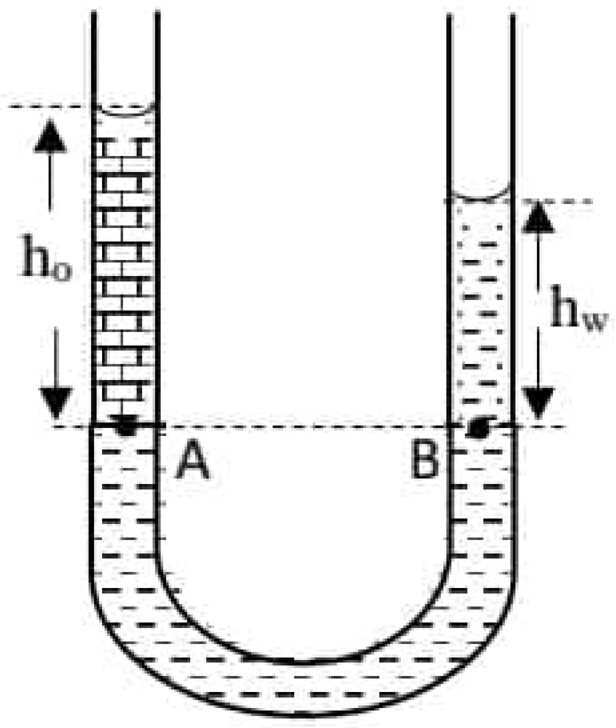
(vi) ලබා ගත් ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය 8.1 නම් පොල්තෙල්වල ඝනත්වය සොයන්න. (ජලයේ ඝනත්වය $1000kgm^{-3}$)

....

....

22 A/L අපි [papers group]

(vii) U නලයේ බාහුවල අරයන් r බැගින් ද මෙම උෂ්ණත්වයේ දී ජලයේ පොල්තෙල්වල පෘෂ්ටික ආතති T_w හා T_o ද ජලයේ හා පොල්තෙල් කඳන්වල උස h_w හා h_o ලෙස ද සලකන්න. P_A හා P_B යනු A හා B ලක්ෂ්‍යවල පීඩනය නම් P_A හා P_B සඳහා ප්‍රකාශන අදාල පරාමිති ඇසුරින් ලියන්න. ජලයේ හා පොල්තෙල්වල ස්පර්ශ කෝණ ශුන්‍ය ලෙස සලකන්න. (වායුගෝලීය පීඩනය π)



P_A = ……………………………………………

P_B = ……………………………………………

(viii) එනයින් h_w සඳහා ප්‍රකාශනයක් $y = mx + c$ ආකාරයට T_w l T_o l d_o l d_w l h_o ඇසුරින් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

……………………………………………………………………………………………………

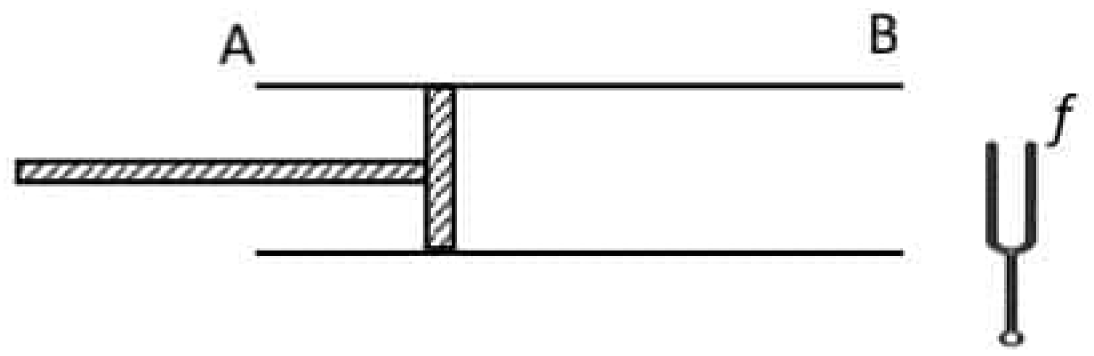
……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

22 A/L අපි [papers group]

(02). (a)රූපයේ දක්වා ඇති ඒකාකාර හරස්කඩක් සහිත l දිග නලයේ කෙළවර තැබූ සරසුල කම්පනය කිරීමෙන් ධ්වනි තරංග ඇතිවේ. පිස්ටනය නලය දිගේ චලනය කළ හැක.



(i) නලය තුළ තරංග රටා ගොඩනැගෙන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

(ii) ආන්ත දෝෂය යනු කුමක්ද ?

……………………………………………………………………………………………………

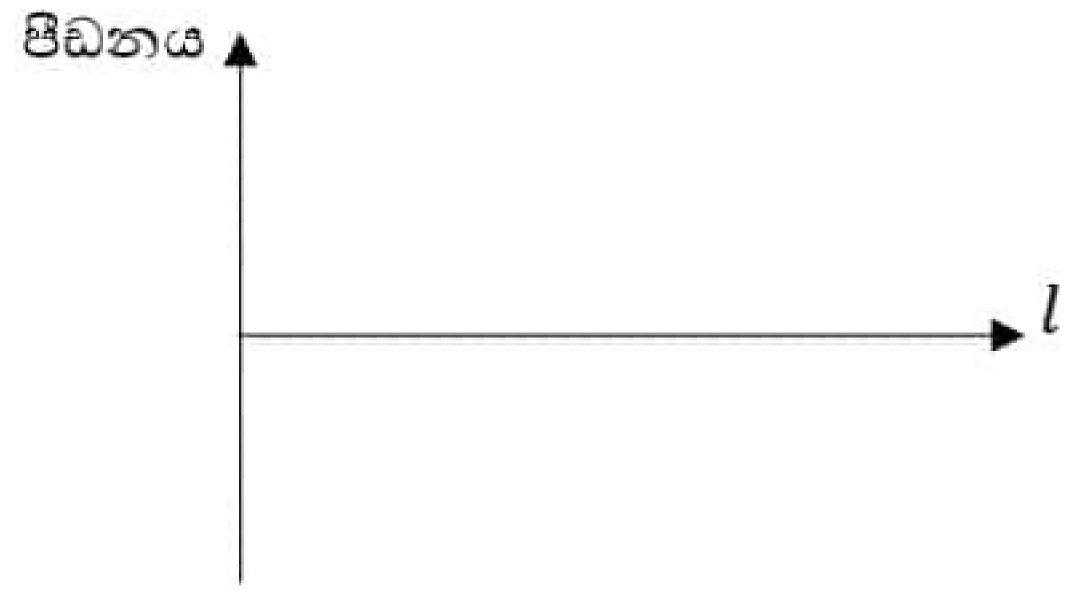
……………………………………………………………………………………………………

(iii) පිස්ටනය චලනය කිරීමේ දී පළමු තීව්‍රහඬ ඇතිවන්නේ B සිට l_1 දුරකිනි. දෙවන තීව්‍ර හඬ ඇසෙන්නේ B සිට l_2 දුරකිනි.

a) පළමු හා දෙවන තීව්‍ර හඬට අනුරූප තරංග රටා ඇඳ නම් කරන්න.

b) එම තීව්‍රතාවන්ට අනුරූප පීඩනය විචලනය දක්වන්න.

(i)



(ii)

(iv) පළමු අනුනාද අවස්ථාව සලකා වාතයේ ධ්වනි වේගය V සඳහා ප්‍රකාශනයක් e, f, l_1 ඇසුරින් ලබා ගන්න.

22 A/L අපි [papers group]

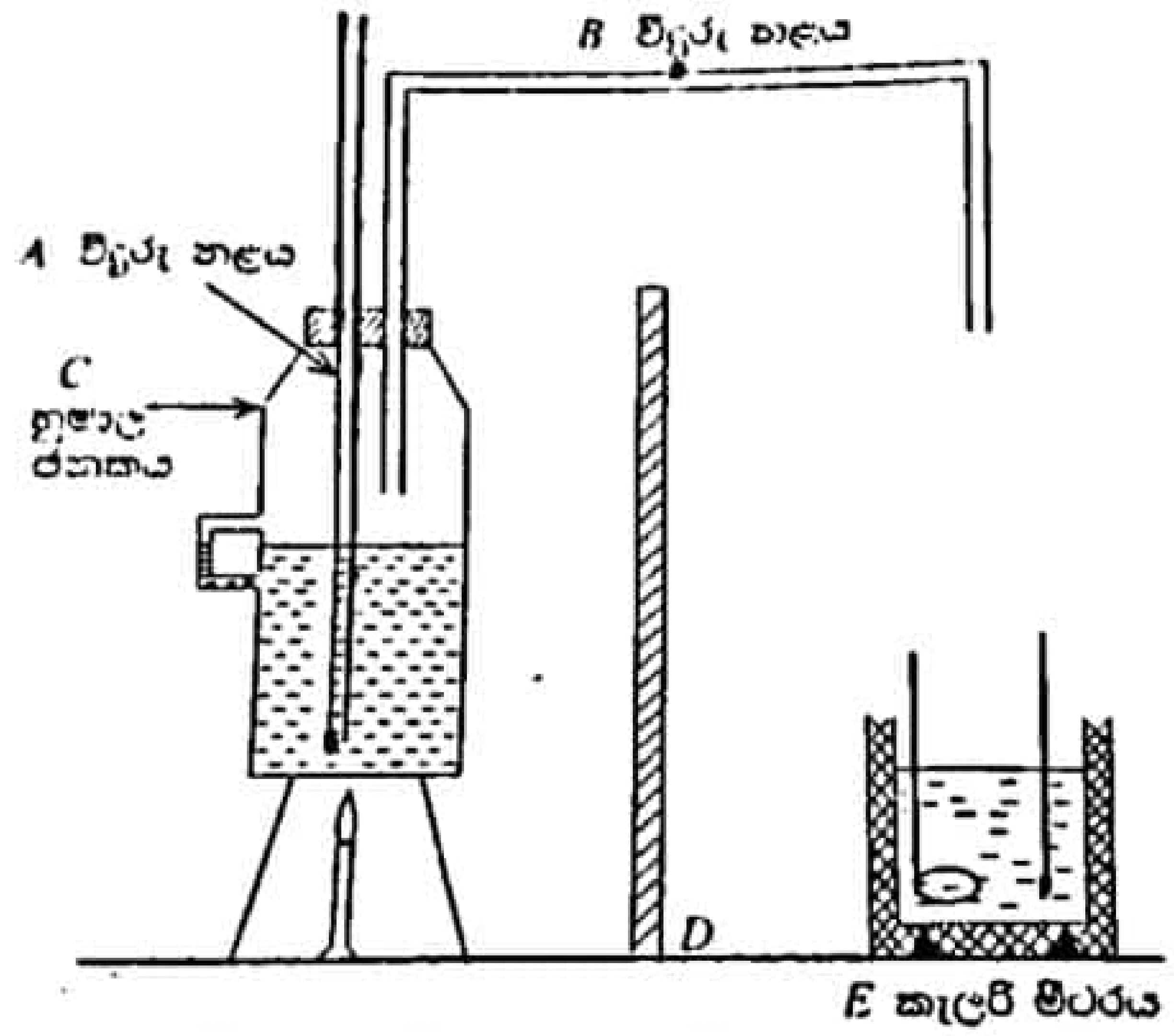
(v) දෙවන අනුනාද අවස්ථාව සලකා වාතයේ ධ්වනි වේගය V සඳහා ප්‍රකාශනයක් e, f, l_2 ඇසුරින් ලබා ගන්න.

(vi) F = 512 Hz, l_1 හා l_2 = 17 cm හා 50 cm බැගින් වේ නම් V සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.

(vii) යම් ස්ථානයක ධ්වනි තීව්‍රතාවය $10^{-7}Wm^{-2}$ නම් එම ස්ථානයේ ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම dB කීයද ?
($I_o = 1 \times 10^{-12}Wm^{-2}$)

(viii) නිරෝගී මිනිසෙකුගේ කන් බෙරය මත පතනය වන ධ්වනි තීව්‍රතාවය $0.1Wm^{-2}$ වන අතර කන්බෙරයේ වර්ගඵලය $0.2cm^2$ වේ. පැය 6 දී ඔහු ශ්‍රවණය කරන ධ්වනි ශක්තිය කොපමණද ?

(03). ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු විසින් විද්‍යාගාරය තුළ සකස් කරන ලද උපකරණයක් රූප සටහනේ දක්වා ඇත.



(i) A නලය තිබීමේ අවශ්‍යතාවය කුමක්ද ?

....

....

(ii) B නලයේ කෙළවරට සම්බන්ධ කළ යුතු කොටස ඇඳ නම් කරන්න.

(iii) D නම් කර එයින් සිදුකෙරෙන කාර්යය සඳහන් කරන්න.

....

....

22 A/L අපි [papers group]

(iv) පරීක්ෂණය සිදු කිරීමේ දී ලබා ගන්නා මිනුම් අනුපිළිවෙලින් ලියා දක්වන්න.

(i) .... (m_1)

(ii) .... (m_2)

(iii) .... (Q_1)

(iv) .... (Q_2)

(v) .... (m_3)

(v) ඉහත මිනුම්වලට අමතරව පරීක්ෂණයේ දී අවශ්‍ය අමතර දත්ත මොනවාද ?

x– ....

y– ....

(vi) ඉහත සංකේත ඇසුරින් ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය L සෙවීමට ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

(vii) මෙම පරීක්ෂණයේ නිරවද්‍යතාවය වැඩි කිරීම සඳහා ඔබට ගත හැකි පූර්වෝපායක් සඳහන් කරන්න.

....

....

(viii) ඉහත පරීක්ෂණයේ දී ලබා ගත් මිනුම් පහත දැක්වේ.

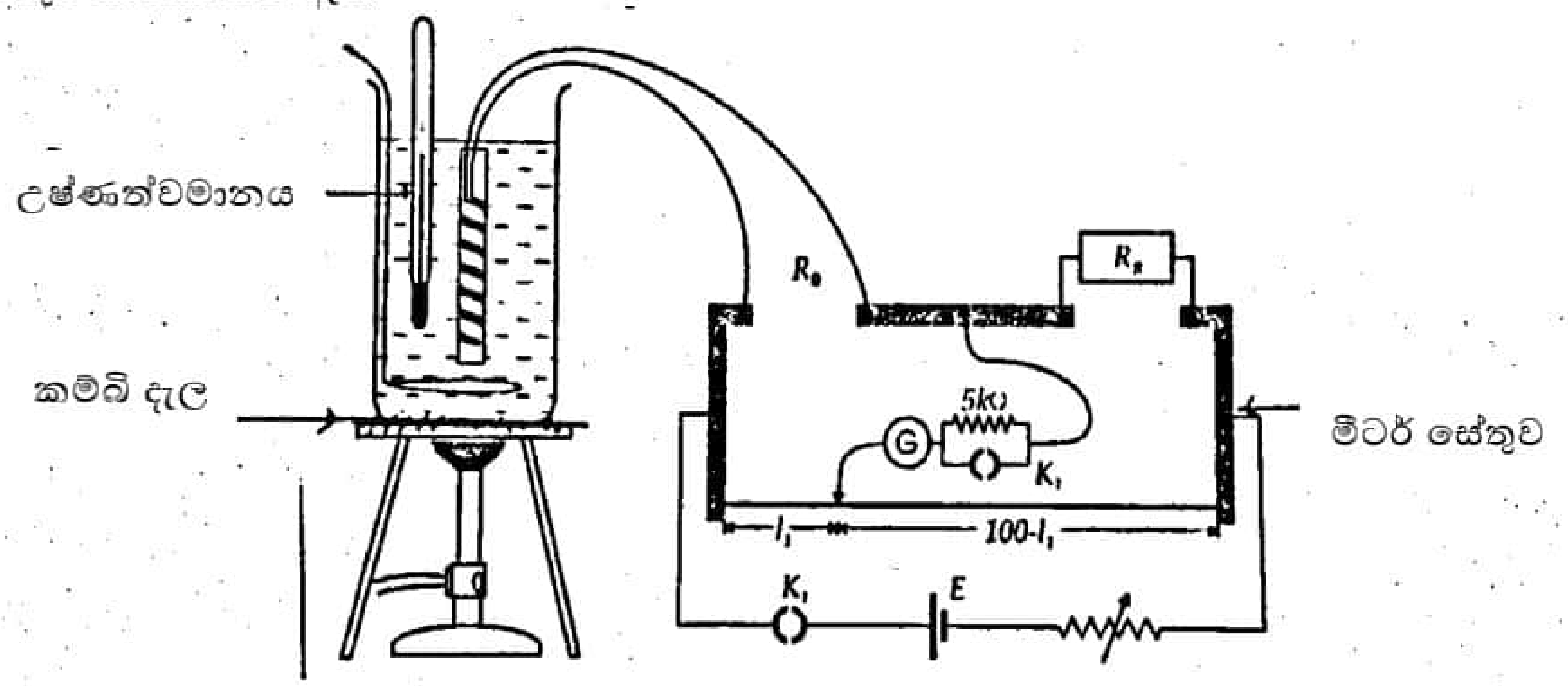
$m_1 = 200g$ $m_2 = 280g$ $m_3 = 288g$ $Q_1 = 25^oC$ $Q_2 = 35^oC$

$x = 4200Jmol^{-1}k^{-1}$ $y = 400Jmol^{-1}k^{-1}$

හුමාලයේ උෂ්ණත්වය 100^oC ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සොයන්න.

22 A/L අපි [papers group]

(04). ලෝහ කම්බි දඟරයක ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සොයන පරීක්ෂණයක සැකැස්ම රූපයේ දක්වා ඇත. AB යනු පිහන් මැටි කූරක ඔතන ලද ලෝහ කම්බියකි. කම්බි දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය සෙවීමට මීටර් සේතුව භාවිතා කර ඇත.



(i) ද්‍රවය ලෙස භාවිත කිරීමට වඩා සුදුසු වන්නේ ජලය ද ? පොල්තෙල් ද ? එයට හේතුව සඳහන් කරන්න.

(ii) ද්‍රවය රත් කිරීමේ දී කම්බි දැලක් භාවිතා කිරීමේ අරමුණ කුමක්ද ?

(iii) කම්බි දඟරය දාහකයට අල්ලා රත් නොකර ද්‍රව තාපකය තුළ රත් කිරීමට හේතුව කුමක්ද ?

(iv) කම්බි දඟරය පරීක්ෂණයට සුදුසු ලෙස ඔබ සකස් කරන්නේ කෙසේද ?

(v) කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය සොයා ගැනීමට අනුගමනය කළ යුතු අත්‍යවශ්‍ය පියවර ලියන්න.

(vi) පරීක්ෂණයේ දී සංතුලන දිග මීටර් සේතු කම්බියේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට ආසන්නව ගෙන ඒමට හේතු දෙකක් දෙන්න.

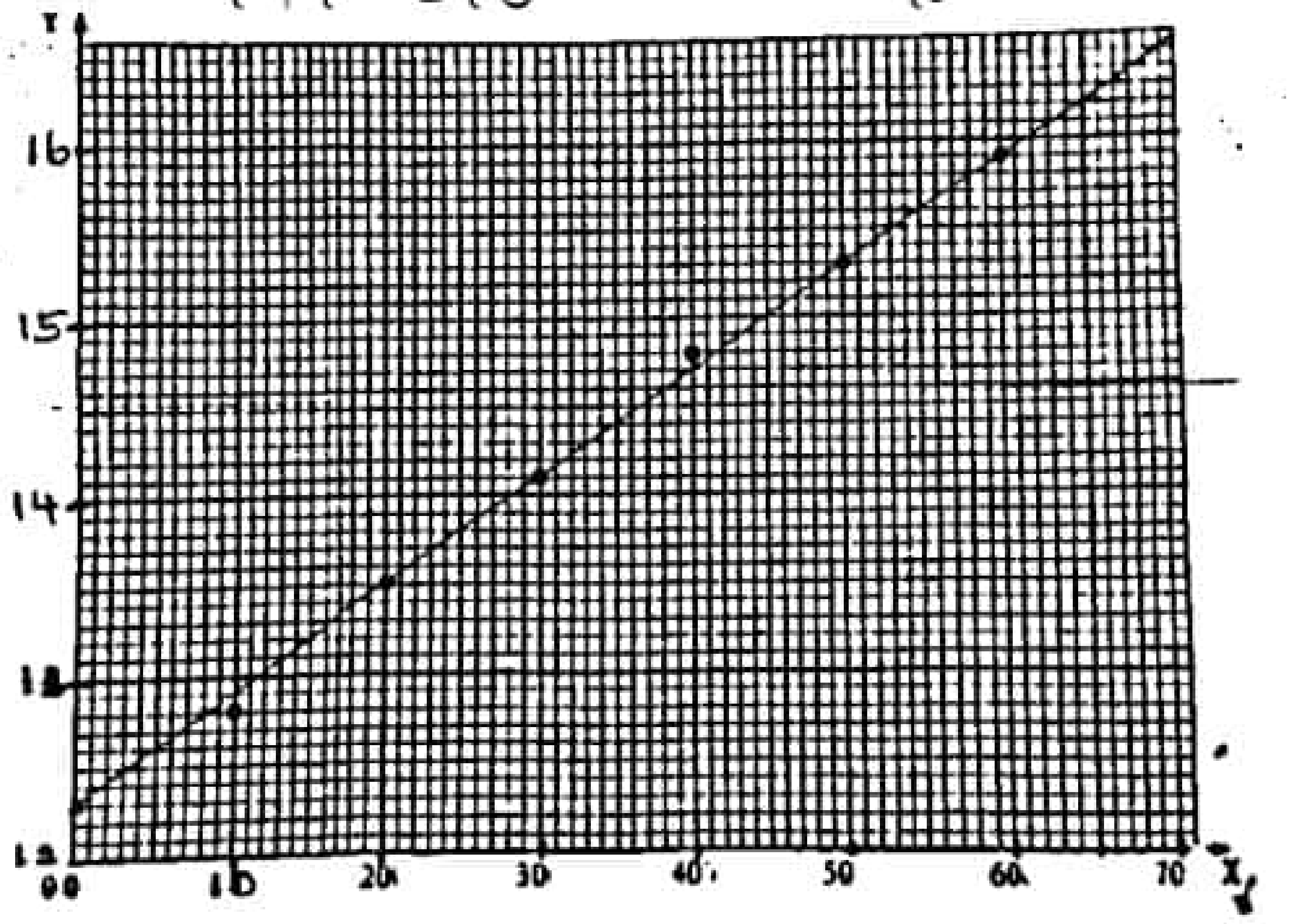
a. ....

b. ....

(vii) දෙන ලද උෂ්ණත්වයේ දී කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය සෙවීමට යොදා ගන්නා සමීකරණය ලියන්න.

....

(viii) මෙවැනි පරීක්ෂණයක දී අඳින ලද ප්‍රස්තාරය පහත දැක්වේ.



a) x හා y අක්ෂ නම් කරන්න.

x - ....

y - ....

22 A/L අපි [papers group]

b) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සහ අන්ත:ඛණ්ඩය සොයන්න.

m - ....

C - ....

c) එනයින් කම්බියේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය ලබා ගන්න.

....

....

d) කම්බියේ දිග 30cm ද හරස්කඩ වර්ගඵලය 1.6mm^2 ද නම් 0^{o}C දී ප්‍රතිරෝධකතාව සොයන්න.

....

....

....

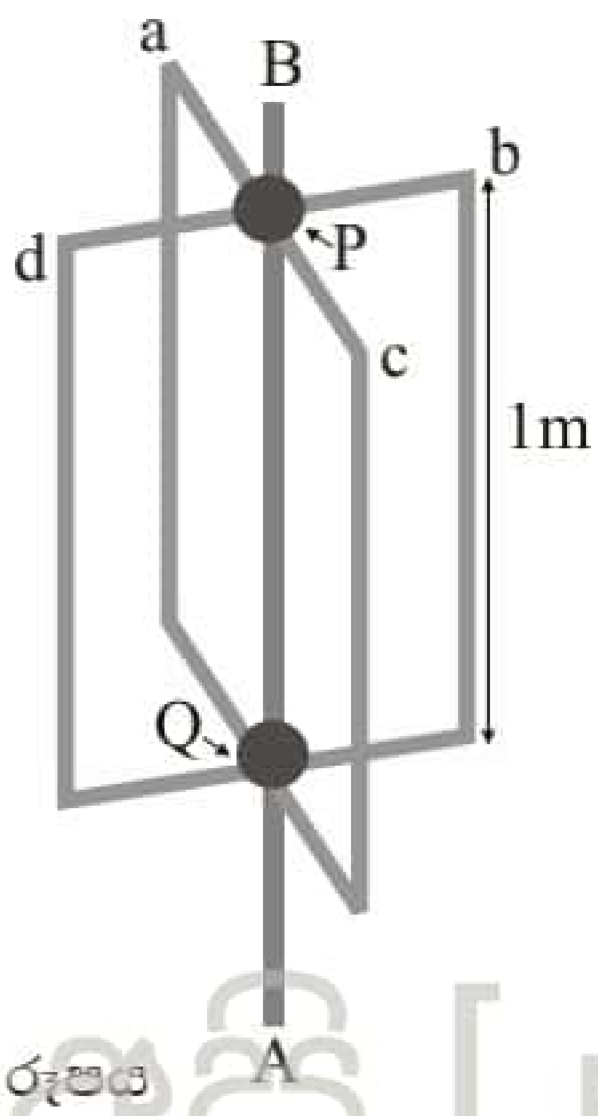
....

B කොටස - රචනා

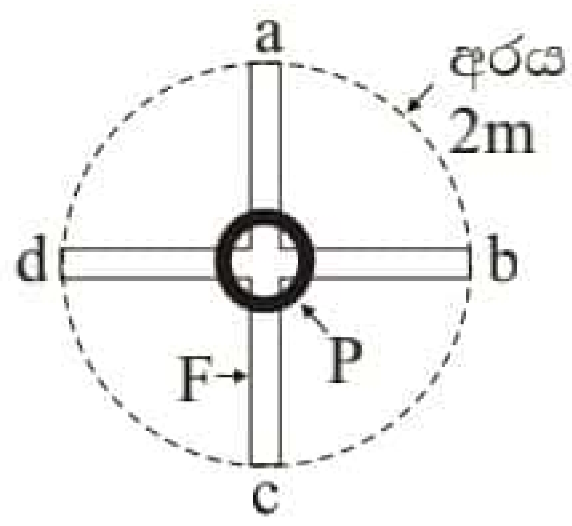
තෝරා ගත් ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

ගුරුත්වාකර්ෂණය g = 10 Nkg^{-1}

1. පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ ගොඩනැගිලි පිවිසුමක් මධ්‍යයේ රඳවා ඇති, AB මධ්‍ය අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන, දොරටු 4ක් එකිනෙකට ලම්භකව පවතින පරිදි නිර්මාණය කළ ගේට්ටුවකි. එහි AB මධ්‍ය භ්‍රමණ අක්ෂය වටා මුළු පද්ධතියේම අවස්ථිති ඝූර්ණය $54kgm^2$ වේ. පද්ධතියේ භ්‍රමණයට එරෙහිව, P හා Q සම්බන්ධක මගින් $24Nm$ නියත ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තයක් යොදනු ලබයි. ගේට්ටුව නිර්මාණය කිරීමට $ac = bd = 4m$ වන දඬු භාවිතා කර ඇති අතර එය භ්‍රමණය වීමේදී අරය $2m$ වන වෘත්තාකාර ප්‍රදේශයක් ආවරණය වන බව සලකන්න. පද්ධතිය, ආරම්භයේ දී නිශ්චලව පවතී.



1 රූපය



2 රූපය

22 A/L අපි [papers group]

a) ගේට්ටුව හරහා ඇතුළුවන පුද්ගලයෙක් විසින් ac දණ්ඩ මත ඊට ලම්බකව නියත F තිරස් බලයක් AB අක්ෂයේ සිට $1.2m$ දුරින් යොදනු ලැබේ. එවිට පද්ධතිය $2.4rads^{-2}$ නියත කෝණික ත්වරණයකින් භ්‍රමණය වේ.

   i. F බලය මගින් AB වටා ඇතිවන භ්‍රමණ ව්‍යාවර්තය කුමක්ද?

   ii. මෙම කෝණික ත්වරණය පවත්වා ගැනීම සඳහා, ගේට්ටුව මත ක්‍රියා කළ යුතු අසංතුලිත ව්‍යාවර්තය කොපමණද?

   iii. F බලයේ විශාලත්වය ගණනය කරන්න.

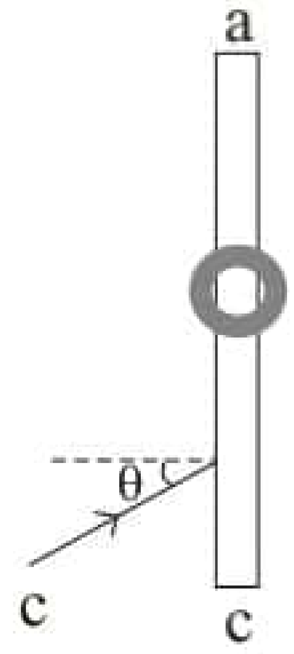
b) පුද්ගලයා, පිවිසුමෙන් ඇතුළු වූ පසු F බලය ඉවත් වන අතර ගේට්ටුව $3.6\,s$ ක කාලයකදී නිශ්චලතාවය ට පත් වේ.

   i. මෙම කාලය තුළදී ගේට්ටුව නියත කෝණික මන්දනයකින් චලිත වේ නම්, එහි අගය $4/9\ rads^{-2}$ බව පෙන්වන්න.

ii. $b(i)$ හි පිළිතුර භාවිතා කරමින්, බලය ඉවත් වන විට ගේට්ටුවට අයත්ව තිබූ කෝණික ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

iii. එම $3.6\,s$ කාලය තුළ දී ගේට්ටුව භ්‍රමණය වූ වට ගණන සොයන්න. ($1/_\pi = 0.32$ ලෙස ගන්න)

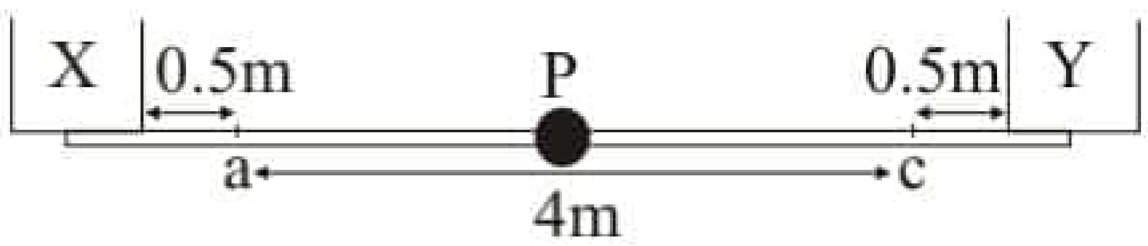
c. ඉහත (a) හි යොදන F බලයේ දිශාව සමග θ කෝණයක් ආනත වූ දිශාවකට පහත (3) රූපයේ පරිදි එම බල යට යෙදුණි නම්,



3 රූපය

ඉහත (a) කොටසේ දී ඇති කෝණික ත්වරණයේ අගයට වඩා නව අගය විශාලද? කුඩාද? යන්න පහදන්න.

d. (4) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ac හා bd දඬු වලට සමාන $0.5cm$ දිගැති කොටසක් හා X වැනි ආසනයක් භාවිතා කර එය a, b, c, d කෙළවර වලදී ඉහත ගේට්ටුවට සර්ව සම ආකෘතියක් ඇති සැකැස්මකට සවිකරමින් භ්‍රමණ ඔන්චිල්ලාවක් තනා ඇත. එම කොටස් එක් කළ පසු පද්ධතියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $16kgm^2$ අගයකින් වැඩි වේ.



4 රූපය

i. a හා c කෙළවර වලට සම්බන්ධ කර ඇති ආසන වල, $20kg$ හා $30kg$ ස්කන්ධ ඇති කුඩා ළමුන් දෙදෙනෙකු අසුන් ගෙන ඇත. පද්ධතියේ නව අවස්ථිති ඝූර්ණය කොපමණද?

ii. මෙම භ්‍රමණ ඔන්චිල්ලාවට, බාහිරව යෙදූ මෝටරයකට සම්බන්ධ සැකැස්මක් මගින් මිනිත්තුවට වට දෙකක නියත භ්‍රමණ සීඝ්‍රතාවයක් ලබාදීමට අපේක්ෂිතය. එලෙස භ්‍රමණය වන ඔන්චිල්ලාවට අයත් වන කෝණික ගම්‍යතාවය කොපමණද? ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න)

iii. $d(i)$ හි සඳහන් ළමුන් දෙදෙනා $d(iii)$ හි පරිදි භ්‍රමණය වන ඔන්චිල්ලාව මත බාහිරව ව්‍යාවර්ථයක් නොයෙදෙන පරිදි අසුන් ගනී නම් පද්ධතියේ නව කෝණික ප්‍රවේගය කොපමණද?

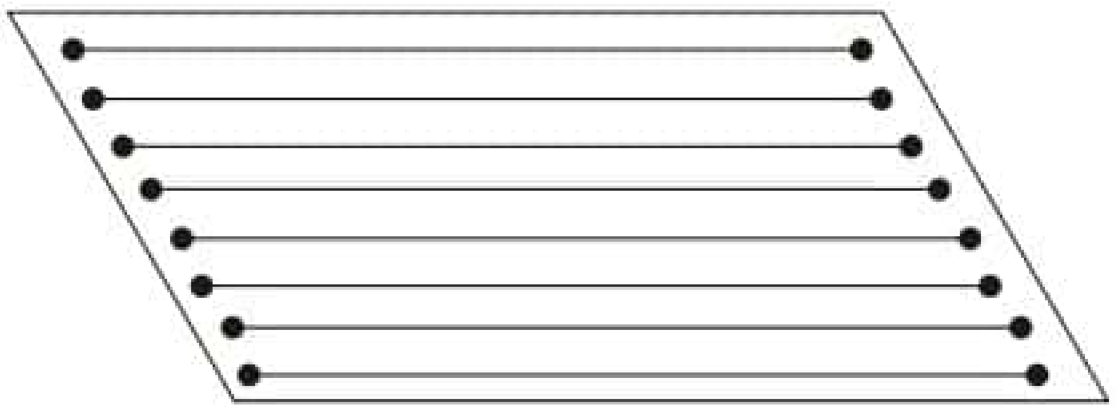
e. ඉහත $d(iii)$ හි පිළිතුර ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ භාවිතා කළ මූලධර්මය ලියා දක්වන්න.

2. a. i ඇදි තන්තුවක් මත ස්ථාවර තරංග හට ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

ii. ඇදි තන්තුවක ඇති වන මූලික තානය හා පළමුවන උපරිතානයෙහි ස්ථාවර තරංග ආකෘතිය වෙන වෙනම ඇඳ ඒවායේ නිශ්පන්ද හා ප්‍රශ්පන්ද සලකුණු කරන්න.

b. නව තත් සංගීත භාණ්ඩයක් නිපදවීම සඳහා ශිෂ්‍යයකු ගත් උත්සාහයක දී ඔහු විසින් තුනී ලෑලි කැබැල්ලකට සිහින් ලෝහ කම්බි 7ක් සවි කිරීමෙන් පහත පරිදි සංගීත භාණ්ඩය නිර්මාණය කර ගන්නා ලදී.

22 A/L අපි [papers group]



ලැල්ලේ එක් කෙළවරකට කම්බිය සම්බන්ධ කර අනෙක් කෙළවරේ ඇණයක් වටා කම්බිය පටලවා ඇත. මෙම කම්බිවල ආතතිය එම ඇණ කරකැවීම මගින් වෙනස් කර ගත හැක. මෙම එක් කම්බියක දිග $0.5m$ වේ. (ගැට ගැසීම සඳහා වැය වූ කොටස්වල දිග නොගැනිය හැක)

i. සංගීත භාණ්ඩයේ තත් එක් එක් ස්වරයට සුසර කර ගැනීම සඳහා යොදාගත හැකි ක්‍රමයක් පියවර වශයෙන් ලියන්න.

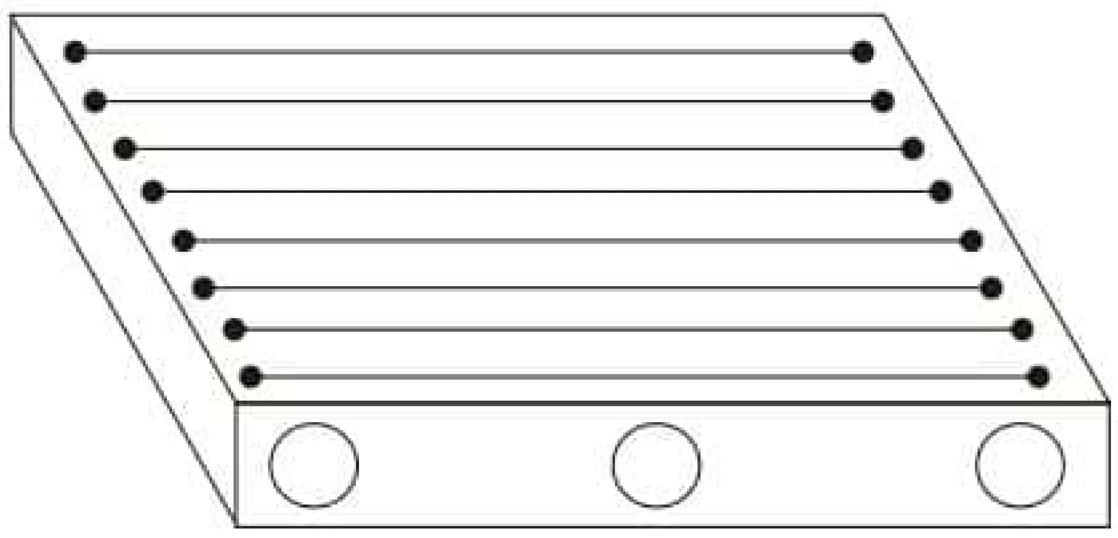
ii. තන්තුවේ ආතතිය T දිග l හා ඒකක දිගක ස්කන්ධය m වන විට මූලික තානයේ සංඛ්‍යාතය සඳහා ඉහත සංකේත ඇසුරින් ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

iii. 'ස' ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය $260Hz$ හා තත සඳහා යොදාගත් ලෝහ කම්බියේ ස්කන්ධය $50g$ නම් කම්බිය ලක්වී ඇති ආතතිය ගණනය කරන්න.

iv. ඉහත ආකාරයටම තවත් සංගීත භාණ්ඩයක් නිර්මාණය කර ගන්නා එම ශිෂ්‍යයා ඉහත භාවිතා කළ කම්බිවල දිගට සමාන, වෙනත් ලෝහයකින් සකස් කරන ලද කම්බියක් භාවිතා කර තත් සකස් කර ගනී. එහි 'ස' ස්වරයෙන් සුසර කරන ලද තත මූලිකයෙන් නාද වන විට තන්තුවේ ආතතිය හා කම්බිය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය අතර අනුපාතය ගණනය කරන්න.

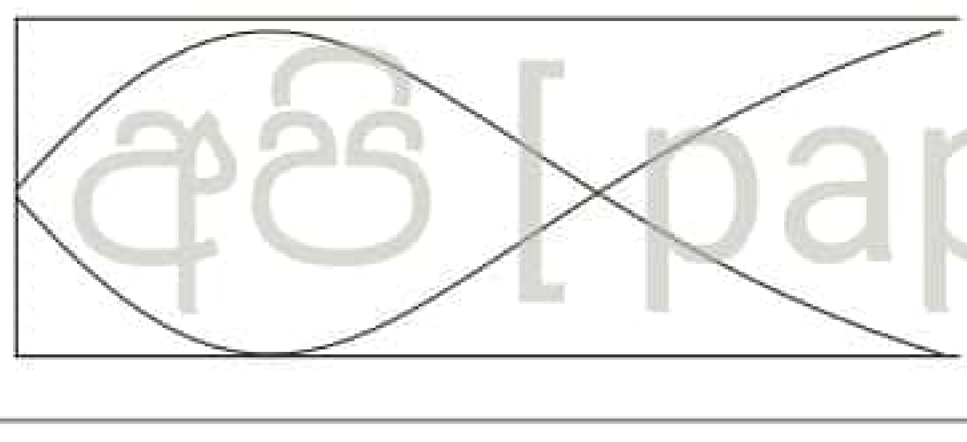
v. ඉහත උපකරණ දෙකෙහිම 'ස' ස්වරයට අයත් තත් එකවර නාද කළ විට $2Hz$ සංඛ්‍යාතයකින් නුගැසුම් ශ්‍රවණය විය. පසුව කළ සොයා බැලීමක දී අනාවරණය වූයේ එක් සංගීත භාණ්ඩයක් 'ස' ස්වරයට අදාල සංඛ්‍යාතයකින් නාද වුවද අනෙකට බලපෑ හදිසි උෂ්ණත්ව වැඩි වීමක් හේතුවෙන් ඉන් නිකුත් වූ ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය වෙනස් වී ඇති බවයි. වෙනස් වූ ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය කොපමණද?

c. ඉහත සංගීත භාණ්ඩ වල හඬ වැඩි කර කර ගැනීම සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් තත් සවිකර ඇති තුනී ලැල්ලට යටින් කුහර පෙට්ටියක් සවි කරන ලදී.



i. ඉහත උපක්‍රමය මගින් සංගීත භාණ්ඩයේ හඬ වැඩි වීම ඔබ පැහැදිලි කරන්නේ කෙසේද?

ii. කෙළවරක් වැසුනු නලයක් තුල වා කඳක් පළමු උපරිතානයෙන් කම්පනය වන ආකාරය පහත රූප සටහනේ දැක්වේ. ඊට අනුරූපව නලය තුල පීඩනය වෙනස් වන ආකාරය දී ඇති ප්‍රස්තාර ඉඩෙහි ඇඳ දක්වන්න.



22 A/L අපි [papers group]

iii. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වාතයේ ධ්වනි වේගය $330ms^{-1}$ වේ. ඉහත දිගැති කෙළවරක් වැසුනු නලයේ සංවෘත කෙළවර ගැලවී ගියේ නම් දැන් වාත කඳ නාද වන තානය කුමක් දැයි සොයන්න.

iv. පහත දැක්වෙන අවස්ථා දෙකේදී A හි පවතින වායු අංශුව වම් පසට චලිත වන විට B හි පවතින වායු අංශුව චලිත වන දිශාව රූප සටහනේ පැහැදිලිව සලකුණු කරන්න.

3. A. ස්කන්ධය $50mg$ සහ අරය $1mm$ ක් වූ ලෝහ ගෝලයක් ග්ලිසරින් තුළින් සිරස්ව පහළට ගමන් කරයි.

a) ලෝහ ගෝලයේ වේගය $1cms^{-1}$ විට ග්ලිසරින් මගින් ගෝලය මත ඇති කරන දූස්ස්‍රාවිතා බලය කොපමණද?

b) ගෝලය මත ග්ලිසරින් මඟින් ඇති කරන දූස්ස්‍රාවිතා බලය කොපමණද?

c) ත්වරණයෙන් තොරව ගෝලය චලිත වන අවසාන ප්‍රවේගය කොපමණද?

ග්ලිසරින්වල ඝනත්වය = $1260kgm^{-3}$

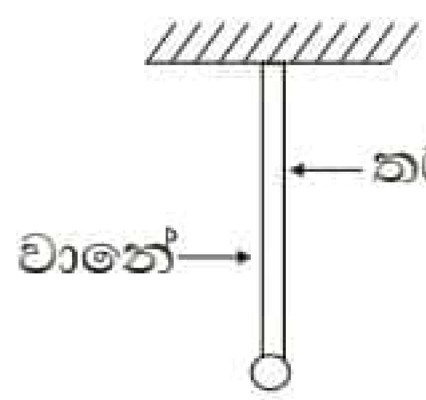
කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ග්ලිසරින්වල දූස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය (μ) = 0.8

B. ප්‍රත්‍යාබලය සහ වික්‍රියාව ඇසුරෙන් කම්බියක යං මාපාංකය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

a) පහත රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි අරය $20cm$ සහ $2000kg$ ස්කන්ධය ක් වූ බෝලයක් $2m$ ක් දිගැති තඹ සහ වානේ කම්බියකින් එල්වා ඇත. තඹ සහ වානේ කම්බි වල විෂ්කම්භ පිළිවෙළින් $2mm$ සහ $4mm$ වේ. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න)

තඹ වල යං මාපාංකය $(Cu) = 1.2 \times 10^{11} Nm^{-2}$

වානේ වල යං මාපාංකය $= 2 \times 10^{11} Nm^{-2}$



i. තඹ කම්බිය ඔස්සේ ඇතිවන බලය සොයන්න (F_{Cu}).

ii. වානේ කම්බිය ඔස්සේ ඇතිවන බලය සොයන්න (F_S).

C. කම්බියක භේදක බලය රඳා පවතින්නේ පහත කවර සාධකයක් මත දැයි හඳුනාගෙන, හේතු දක්වන්න.

i. කම්බියේ මූලද්‍රව්‍ය මත

ii. කම්බියේ දිග මත

iii. කම්බියේ අරය මත

iv. හරස්කඩෙහි වර්ගඵලය අනුව

22 A/L අපි [papers group]

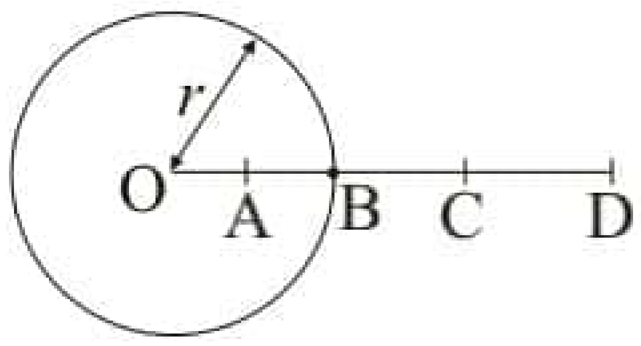
4. ඒකලිත සන්නායක ගෝලයක අරය r_0 වේ. වාතයේ තබා ඇති මෙම ගෝලයට දෙපසින් සන්නායක කම්බි දෙකක් සම්බන්ධ කර ඇත. එක් කම්බියකින් ගෝලය වෙතට I_1 ධාරාවක් ඇතුළු වන අතර අනෙක් කම්බියෙන් ගෝලයෙන් ඉවතට $I_2 < I_1$ ධාරාවක් ගලයි. ඉහත ක්‍රියාවලිය t කාලයක් පුරාවට පැවතුණි නම්, $\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9\right)$

a) t කාලයක් තුළදී ගෝලයට ලැබුණු ආරෝපණ ප්‍රමාණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

b) $t_1(t_1 > t)$ කාලයකදී ඉහත ගෝලයට ලැබුණු ආරෝපණ ප්‍රමාණය Q_1 නිසා ගෝලය මත ලක්ෂ්‍යයක විභවය V දක්වා ඉහළ ගිය බව සොයාගෙන ඇත. ගෝලයේ ආරෝපිත කාලය t1 සඳහා ප්‍රකාශනයක් V, r_0, I_1 හා I_2 ඇසුරින් ලියන්න.
ඉහත B(i) හි ප්‍රකාශනය නැවත සැකසීමෙන් V හා t අතර විචලනය නිරූපණය කිරීමට ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න.

c) ඉහත ගෝලයේ අරය $r_0 = 10cm$ ද ගෝලය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක විභවය 1000V ද වේ නම් ගෝලයට පැවතිය යුතු (+) ආරෝපණය ගණනය කරන්න.
ඉහත $I_1 = 1.00002A$ හා $I_2 = 1.00000A$ නම්, ගෝලය මත විභවය $I_1 = 1000V$ දක්වා ළඟා වීමට ගත වූ කාලය ගණනය කරන්න.

d) මෙම ගෝලයේ (අරය = r_0) කේන්ද්‍රය වන O හි සිට මනිනු ලබන දුර $OA = r_A(r_A < r_0)$, $OB = r_B(r_B = r_0)$, $OC = r_c(r_0 < r_C < r_D)$ හා $OD = r_D(r_D > r_C)$ යන දුරින් පිහිටි A, B, C, D යන ලක්ෂ්‍යය සලකන්න. ගෝලයේ පෘෂ්ඨය මත ආරෝපණයක් පවතී නම්,

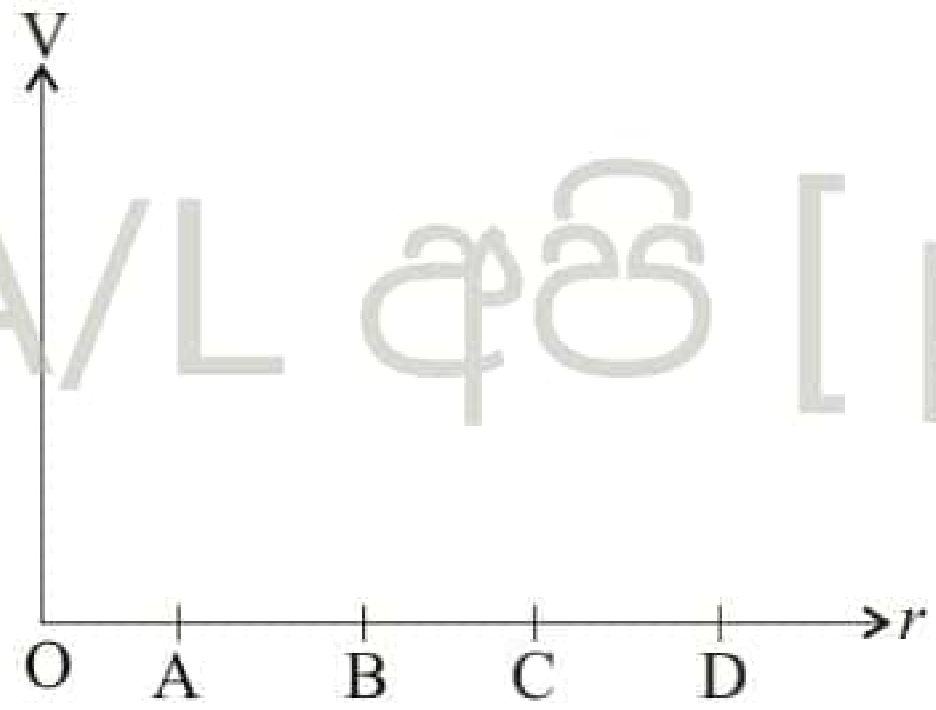


i. O,A,B,C,D ලක්ෂ්‍යයන් වල විද්‍යුත් විභවයන් සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න.
ii. O,A,B,C,D ලක්ෂ්‍යයන් වල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න.

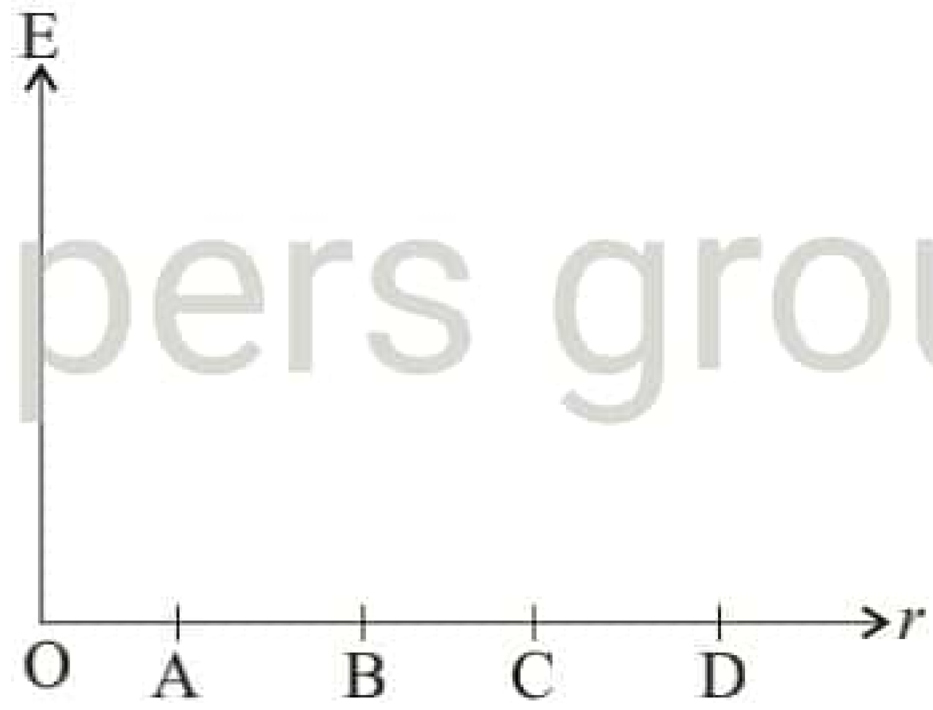
e) O ලක්ෂ්‍යයම කේන්ද්‍රය වන අරය වන වෙනත් ගෝලයක් ඒක කේන්ද්‍රීයව $(+Q)$ ආරෝපිත ගෝලයට පිටතින් පිහිටුවන ලදී නම්,

i. ගෝල පද්ධතියේ ප්‍රේරිත ආරෝපණ ව්‍යාප්ත වී ඇති අයුරු අඳින්න.
ii. ඉහත පරිදි ආරෝපණ ප්‍රේරණය වුණි නම් ලක්ෂ්‍යයන් හි විද්‍යුත් විභවය කෙසේ වෙනස් වේද?
iii. ගෝල දෙකම ඒක කේන්ද්‍රීයව තිබියදී ම බාහිර ගෝලයට $(-Q)$ ආරෝපණයක් ලබා දුනි නම් O,A,B,C,D ලක්ෂ්‍යයන් වල විද්‍යුත් විභවයන් හා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන් සඳහා ප්‍රකාශන ලියා දක්වන්න.
iv. ඉහත $e(iii)$ හි ප්‍රකාශන භාවිතා කරමින් ගෝල පද්ධතිය සඳහා O හි සිට මනිනු ලබන දුර සමග විද්‍යුත් විභවය හා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය විචලනය වන අයුරු දක්වන ප්‍රස්තාරයන් පහත අක්ෂ පද්ධතිය පිටපත් කරගෙන අඳින්න.

22 A/L අපි [papers group]



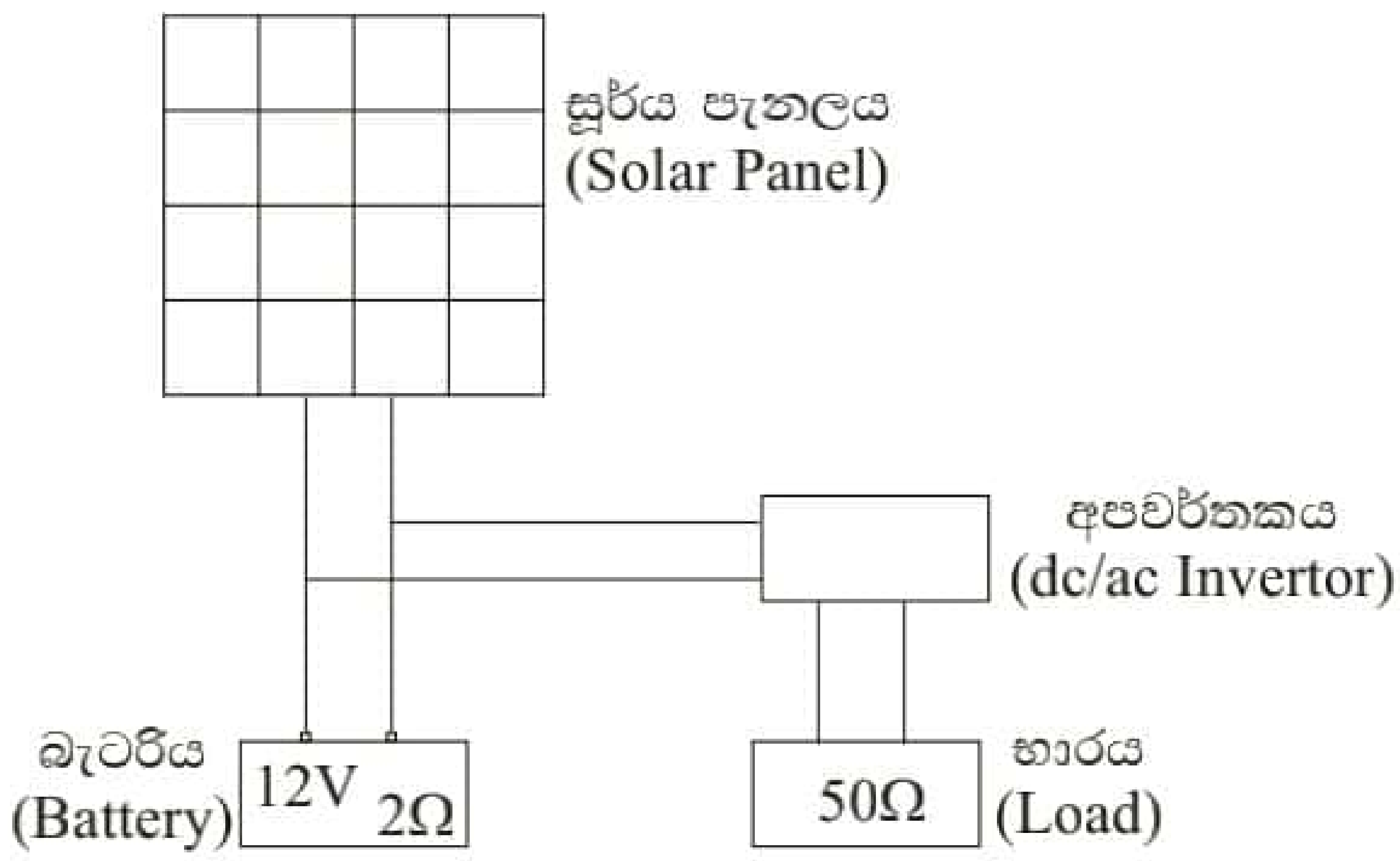
22 A/L අපි [papers group]



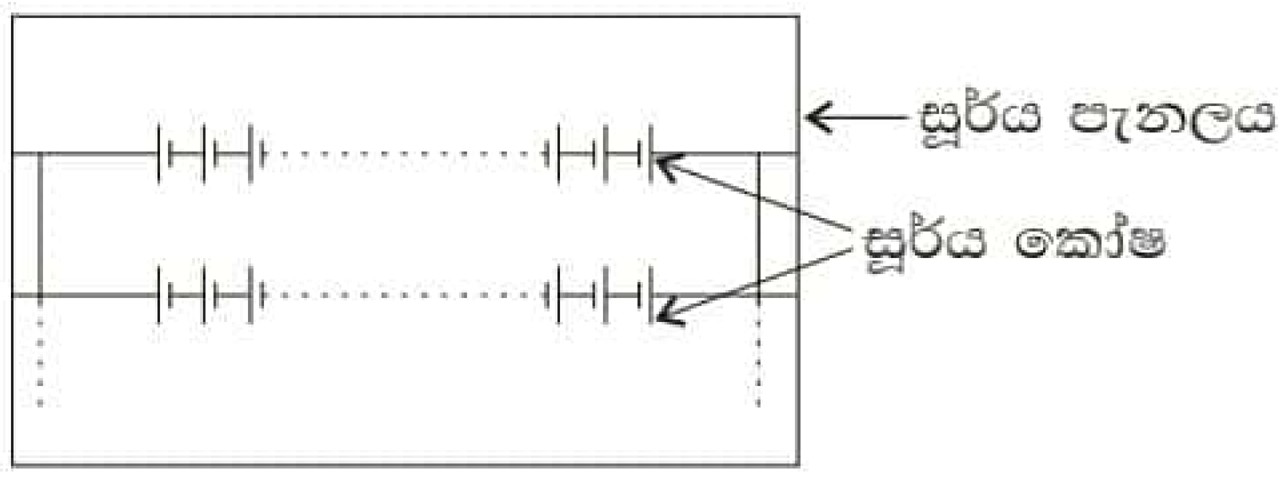
v. ඉහත e(iii) හි දැක්වෙන අවස්ථාවේ දී, ගෝල පද්ධතියටම අදාළ වන පරිදි සම විභව පෘෂ්ඨ පවතින අයුරු $r < r_B$, $r_B < r < r_C$, $r > r_C$ යන පිහිටීම් සහිත ප්‍රදේශ අයත් වන පරිදි අඳින්න.

5. A කොටස

විද්‍යුත් ශක්තිය නිපදවීමට සූර්ය ශක්තිය භාවිතා කිරීම මෙකල බොහෝ විට භාවිතා වන ක්‍රමයකි. විද්‍යුත් ශක්තිය ලබා ගැනීම සඳහා සූර්ය පැනල භාවිතා වන අවස්ථාවක සරල සැකැස්මක් පහත සටහනේ දැක්වේ. මෙහි සූර්ය පැනලය බැටරියකට ද අපවර්තකයක් හරහා භාරයකටද සම්බන්ධ කර ඇත. සූර්ය පැනලයේ නිපදවෙන සරල ධාරාව එම ආකාරයෙන්ම බැටරිය ආරෝපණයට යොදා ගැනෙන අතර එම ධාරාව අපවර්තකය මගින් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවකට පරිවර්තනය කිරීමෙන් පසු භාරයට ලබාදේ.



a) ඉහත සූර්ය පැනලය සූර්ය කෝෂ රාශියකින් සමන්විත වන අතර එහි දළ සැකැස්මක් පහත පරිදි වේ. එක් සූර්ය කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලය E_0 හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_0 ලෙස ගන්න.



i. මෙහි එක් තිරස් පේළියක කෝෂ n සංඛ්‍යාවක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇත්නම් එම පේළියේ මුළු විද්‍යුත් ගාමක බලය හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය කුමක්ද?

ii. කෝෂ n බැගින් වූ පේළි m සංඛ්‍යාවක් සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කිරීමෙන් සම්පූර්ණ පැනලය සකස් වේ නම්, එහි සඵල විද්‍යුත් ගාමක බලය E හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r සඳහා ප්‍රකාශන n, m, E_0 හා r_0 ඇසුරෙන් දක්වන්න.

b) සූර්ය පැනලයෙන් බැටරිය ආරෝපණය කරන අවස්ථාව සලකන්න. මෙම පැනලය 0.5V බැගින් වූ කෝෂ 36ක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කිරීමෙන් තනා ඇති අතර බැටරියේ විද්‍යුත් ගාමක බලය 12V හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 2Ω වේ. සූර්ය කෝෂ වල අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොසලකන්න.

i. බැටරියේ පූර්ණ ධාරිතාව 10Ah ලෙස දී ඇත. එනම් 1Aක විද්‍යුත් ධාරාවක් මෙම බැටරිය තුළින් අඛණ්ඩව ලබා ගතහොත් පැය 10ක දී බැටරිය සම්පූර්ණයෙන් විසර්ජනය වන බව නම්, බැටරිය සම්පූර්ණයෙන් ආරෝපණය වී ඇති විට එහි අඩංගු විද්‍යුත් ශක්තිය කොපමණද?

ii. විසර්ජිත බැටරිය ආරෝපණය කිරීමට ඉහත සූර්ය පැනලය හා සම්බන්ධ කළ විට ලබා ගන්නා ගන්නා ධාරාව කොපමණද?

iii. ආරෝපණය සම්පූර්ණ කිරීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

iv. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී හානි වන ශක්තිය කොපමණද?

c) පැනලයෙන් ලබා ගන්නා සරල ධාරාව අපවර්තනය මගින් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවකට හරවා එය භාරයකට සම්බන්ධ කළ අවස්ථාව සලකන්න.

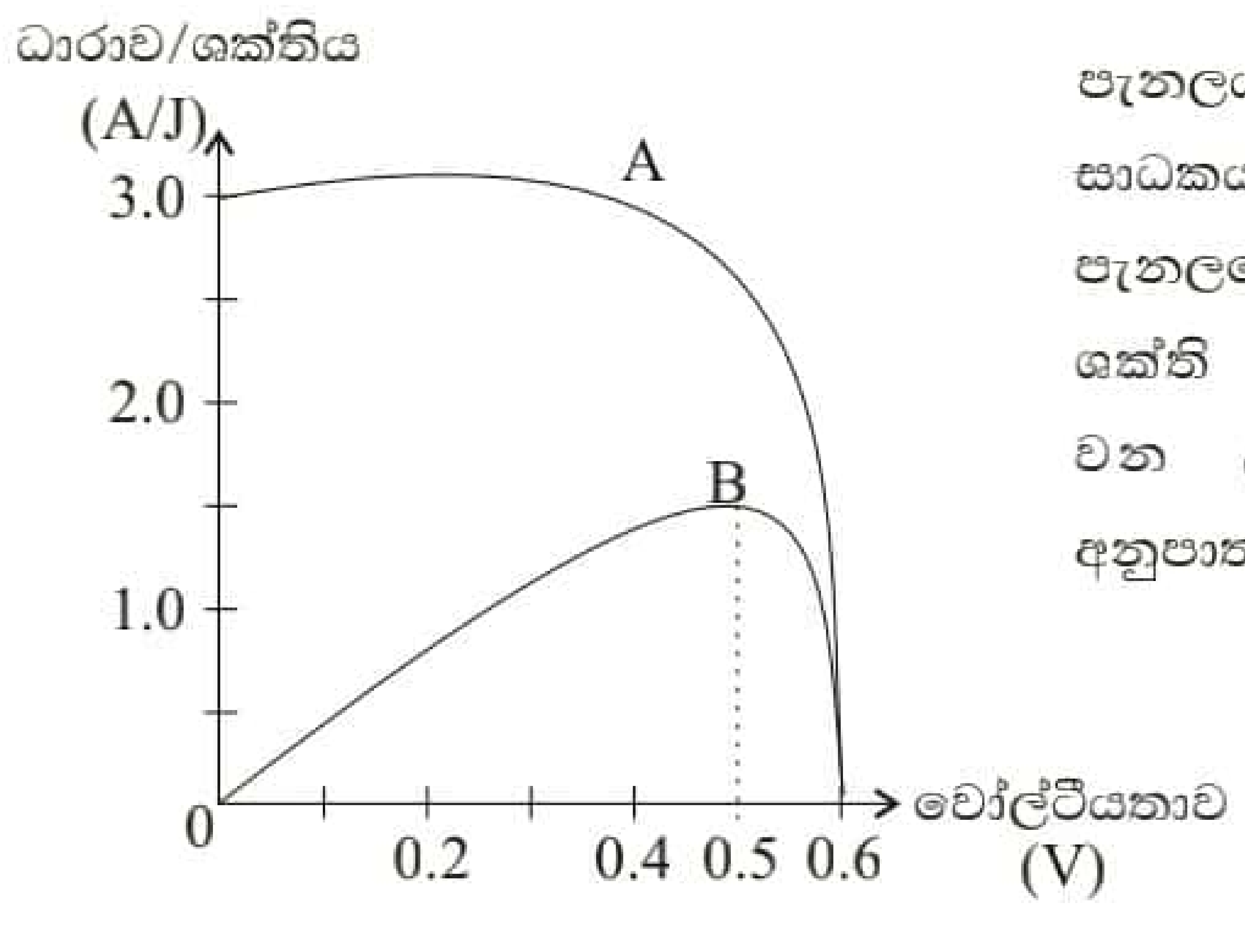
i. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව (I) කාලය (t) සමග විචලනය දළ ප්‍රස්තාරයක දක්වා එහි උච්ච ධාරාව (I_p) හා වර්ග මධ්‍යන්‍යය මූල ධාරාව (I_{rms}) කඩඉරි මගින් සලකුණු කර නම් කරන්න.

ii. Ip හා Irms අතර සම්බන්ධතාව කුමක් ද?

iii. $V_p = 28V$ වන අවස්ථාවක 50Ω භාරයක් හරහා V_{rms}, I_{rms} හා I_p සොයන්න. (ලෙස ගන්න)

iv. 50Ω හරහා ශක්ති උත්සර්ජන සීඝ්‍රතාව සොයන්න.

d) සූර්ය පැනලයක I - V වක්‍රය (A) සහ ශක්ති උත්සර්ජනය (B) පහත දී ඇත. පැනලයෙන් ලබාගත හැකි උපරිම ධාරාව, ලුහුවත් ධාරාව I_{SC} වන අතර, මෙවිට පැනලයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය ශූන්‍ය වේ. තවද උපරිම වෝල්ටීයතාව විවෘත පුටු වෝල්ටීයතාව V_{OC} වන අතර මෙවිට ධාරාව ශූන්‍ය වේ. ප්‍රායෝගිකව උපරිම ශක්ති උත්සර්ජනය සිදුවන අවස්ථාවේ ධාරාව I_m හා V_m වෝල්ටීයතාව වේ.



පැනලයක කාර්යක්ෂමතාව මනින එක් (Fill Factor) සාධකයක් වන්නේ ෆිල් සාධකයයි. ෆිල් සාධකය යනු පැනලයෙහි සත්‍ය වශයෙන්ම සිදුවන උපරිම ශක්ති උත්සර්ජනය සමගින් බලාපොරොත්තු වන උපරිම ශක්ති උත්සර්ජනයට දරණ අනුපාතයයි.

i. ෆිල් සාධකය සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_m, I_m, V_{oc} හා I_{sc} මගින් ලියා දක්වන්න.

ii. ඉහත ප්‍රස්තාර භාවිතයෙන් පැනලයෙහි ෆිල් සාධකය ගණනය කරන්න.

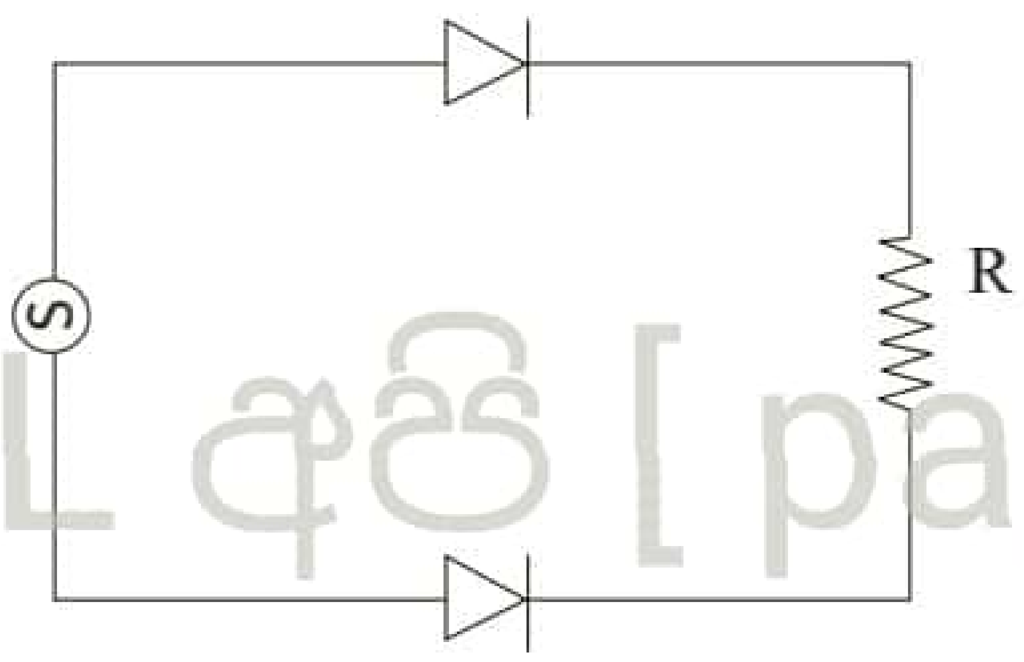
e) ප්‍රායෝගිකව විද්‍යුත් ශක්තිය නිපදවීම සඳහා සූර්ය ශක්තිය භාවිතා කිරීමේ වාසි 2ක් සඳහන් කරන්න.

22 A/L අපි [papers group]

B කොටස

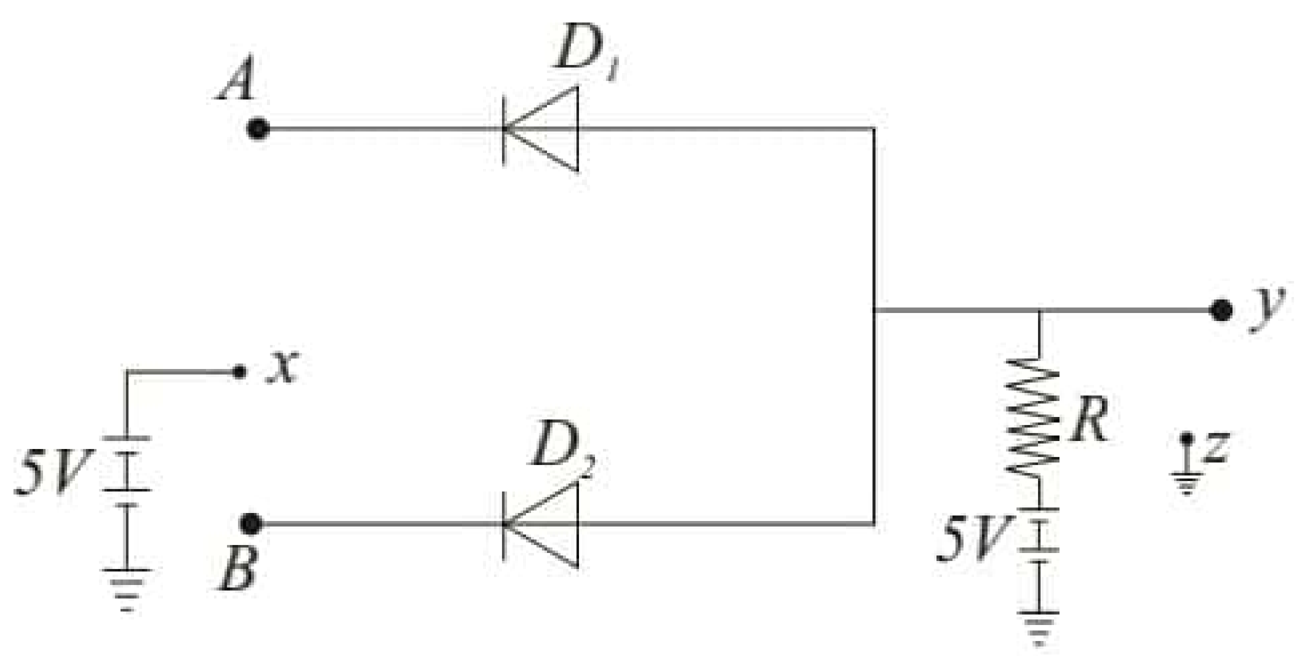
a) i. Si සහ Ge සන්ධි දියෝඩ සඳහා පෙර නැඹුරු $I - V$ ලාක්ෂණික එකම සටහනේ ඇඳ දක්වන්න.

ii. $4V$ උච්ච වෝල්ටීයතාවයක් ඇති ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයකට Si සහ Ge දියෝඩ 2ක් රූපයේ පරිදි සම්බන්ධ කළහොත් R_C ප්‍රතිරෝධය හරහා වෝල්ටීයතා බැස්ම විචලනය වන ආකාරය ඇඳ දක්වන්න. (වෝල්ටියතා ප්‍රතිදානයේ උච්ච අගය නිවැරදිව සලකුණු කර තැබිය යුතුයි)



22 A/L අපි [papers group]

b)



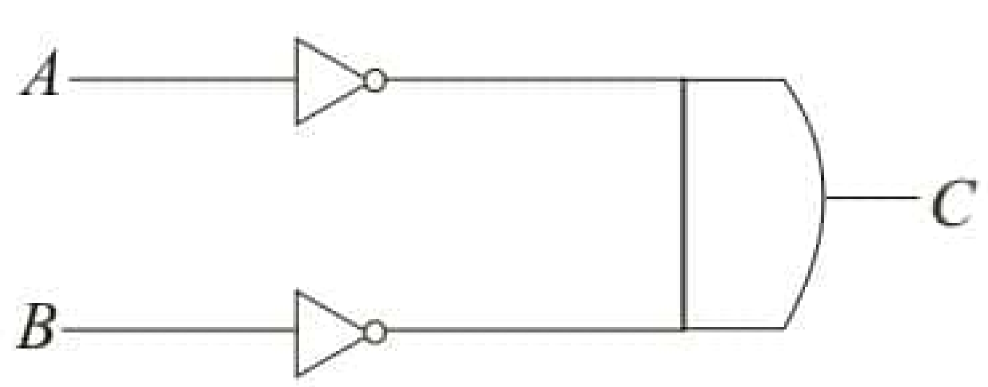
පරිපූර්ණ ඩයෝඩ භාවිතා කර සකස් කර ඇති ඉහත පරිපථයේ A හා B අග්‍රයන් හි X අග්‍රය ස්පර්ශ වන අවස්ථාව තාර්කික "1" ලෙස සැලකේ.

i. D_1 දියෝඩයේ A අග්‍රයට x අග්‍රය සම්බන්ධ කර ඇති විට සහ සම්බන්ධ කර නැති විට z ට සාපේක්ෂව y හි වෝල්ට්‍යතාව කොපමණද?

ii. z ට සාපේක්ෂව y හි ඉහළ වෝල්ට්‍යතාව තාර්කික "1" ලෙස ද පහළ වෝල්ටීයතාව "0" ද යැයි සලකා පහත සත්‍යතා වගුව සම්පූර්ණ කරන්න. ඊට අනුරූප තර්ක ද්වාරය හඳුනාගන්න.

A	B	Y
1	1	....
1	0	....
0	1	....
0	0	....

c)



i. මෙම තර්ක ද්වාර පරිපථයේ C සඳහා A සහ B සම්බන්ධ කෙරෙන බූලියන් ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

ii. එය සුළු කිරීමෙන් මීට සමාන වන වෙනත් තර්ක පරිපථයක් හඳුනාගෙන එය ඇඳ දක්වන්න.

d) පදික මාරුවක් අසල ඇති රථ වාහන සඳහා පවතින සංඥා එළි පුවරුවක කොළ, තැඹිලි සහ රතු බල්බ සහිතය. එම බල්බ දැල්වෙන ආකාර පහත පරිදි වේ.

රථ වාහන සඳහා කොළ පමණක් දැල්වී ඇති විට පදිකයන්ට රතු දැල්වේ.

රථ වාහන සඳහා කොළ සහ තැඹිලි දැල්වී ඇති විට පදිකයන්ට රතු දැල්වේ.

රථ වාහන සඳහා රතු දැල්වෙන විට පදිකයන්ට කොළ දැල්වේ.

රථ වාහන සඳහා රතු සහ තැඹිලි දැල්වෙන විට පදිකයන්ට කොළ දැල්වේ.

පදිකයන් සඳහා රතු ආලෝකයට ලැබෙන ප්‍රතිදානයටම රථ වාහන සඳහා කොළ ආලෝකයට සම්බන්ධ කර ඇති අතර එය x ලෙස සැලකේ.

මෝටර් රථ සඳහා ;

කොළ ආලෝකය දැල්වීම හෝ නිවීම G ලෙස ද

තැඹිලි ආලෝකය දැල්වීම හෝ නිවීම O ලෙස ද

රතු ආලෝකය දැල්වීම හෝ නිවීම R ලෙස ද

ගෙන පහත සත්‍යතා වගුව පුරවන්න.

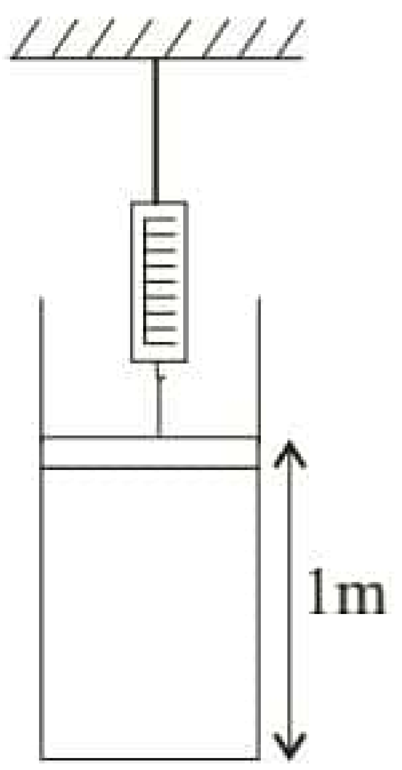
G	O	R	X

22 A/L අභි [papers group]

මෙම පරිපථය සඳහා බූලියන් ප්‍රකාශනය X = G.O.R + G.O.R නම්, ඒ සඳහා තර්ක ද්වාර පරිපථය ප්‍රදානයන් තුනක් (G,O සහ R) පමණක් භාවිතා කර අඳින්න.

6. A කොටස

a) බොයිල් නියමය හා චාල්ස් නියමය සඳහන් කර එම නියමයන් භාවිතයෙන් පරිපූර්ණ වායුවක අවස්ථා සමීකරණය වන $\frac{PV}{T} = k$ (නියතයක්) ලබාගන්න.

b) 

(පහත ගැටලු සඳහා තාප හානියක් සිදු නොවන බව උපකල්පනය කරන්න.)

රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සැහැල්ලු සහ හරස්කඩ වර්ගඵලය නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා වූ තන්තුවකට සම්බන්ධිත 10kg ස්කන්ධයක් හා $2.5 \times 10^{-4} m^2$ ක මතුපිට පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලයක් සහිත පිස්ටනයක් මගින් 1m දිගක් පවතින පරිදි සංවෘත නලයක් තුළ O_2 හා N_2 වායු මිශ්‍රණයක් කාමර උෂ්ණත්වයේ 27^0C සිර කර ඇත. අවට වායුගෝලීය පීඩනය $1 \times 10^5 Pa$ ලෙස ගන්න. (වායූන් පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

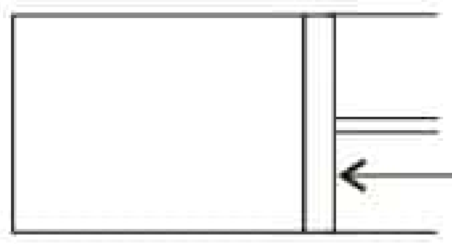
i. දුනු තරාදි පාඨාංකය 25N ලෙස දැක්වේ නම් වායු මිශ්‍රණයේ මුළු වායු පීඩනය සොයන්න.

ii. කාලය තුළ ඇති වායුවේ ආංශික පීඩනය නම් වායුවේ ආංශික පීඩනය සොයන්න.

iii. O_2 හා N_2 වායූන්හි, මිශ්‍රණය තුළ පවතින වායු මවුල ගණන සොයා එක් එක් වායු ස්කන්ධයත් මුළු වායු ස්කන්ධයත් සොයන්න. (O_2 හි හා N_2 හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධ පිළිවෙලින් $32 gmol^{-1}$ හා $28 gmol^{-1}$)

iv. ඉහත පිස්ටනය සහිත සංවෘත නලයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවූ විට තරාදි පාඨාංකය යන්තමින් ශුන්‍ය වන අවස්ථාව එළඹිනි. එම අවස්ථාවට අදාල වායු මිශ්‍රණයේ නව පීඩනය සොයා පරිපූර්ණ වායු සඳහා අවස්ථා සමීකරණය භාවිතයෙන් මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය සොයන්න.

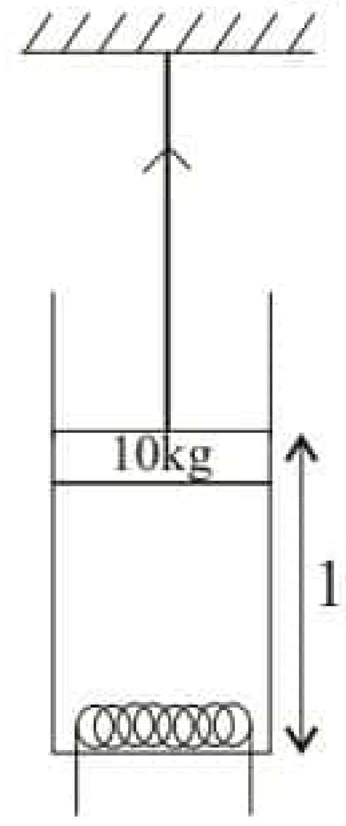
c) ඒක පරමාණුක වායුවක පීඩනය (P) නියතව පවත්වා ගනිමින් අභ්‍යන්තර උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමෙන් පහත රූපයේ පරිදි ඇති සැහැල්ලු පිස්ටනයක් සහිත කුටීරයේ පරිමාව V_1 සිට V_2 දක්වා ප්‍රසාරණය කරන ලදී.



i. වායුව මගින් සිදු සිදුකරන ලද කාර්යය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත සංකේත භාවිතයෙන් ලබාගන්න.

ii. වායුව පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේ නම් පද්ධතියේ අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වැඩිවීම Δu නම්, $\Delta u =$ $\quad\Delta w$ බව වායු පිළිබඳ චාලක සමීකරණය භාවිතා කරමින් පෙන්වන්න.

d) ඉහත (a) කොටසේ පිස්ටනය සහිත නලය තුළට පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පරිමාව හා තාප ධාරිතාව නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා තාපන දඟරයක් මගින් තන්තුව බුරුල් වූ අවස්ථාවේ සිට තවදුරටත් තාපය ලබාදීම මගින් පද්ධතියේ පරිමාව මුල් පරිමාව මෙන් දෙගුණයක් කරන ලදී. (අවට පරිසරයේ වායු ගෝලීය පීඩනය $1 \times 10^5 Pa$ ම වේ.)



i. වායුව මගින් කරන කාර්යයේ විශාලත්වය සොයන්න.

ii. මෙහිදී පද්ධතියට තාපය ලබා දීමේදී පද්ධතිය තුළ මුළු පීඩනයේ ස්ථිර වෙනසක් සිදු වේද? නැතිද? කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

iii. වායුවේ අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වැඩිවීම සොයන්න.

iv. ඉහත ක්‍රියාවලියේදී තාපන දඟරය මඟින් වායුවට ලබා දෙන ලද මුළු තාප ප්‍රමාණය සොයන්න.

B කොටස

a) කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණය සම්බන්ධ ස්ටෙෆාන්ගේ නියමය ලියා දක්වන්න.

b) සූර්යයා පූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස සැලකිය හැකි අතර එහි මතුපිට උෂ්ණත්වය 6000K ද අරය $7 \times 10^3 m$ ද වේ.

i. සූර්යයා මගින් අවකාශයට මුදා හරින සම්පූර්ණ විකිරණ ක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න. (ස්ටෙෆාන් නියතය - $5.7 \times 10^{-8} Wm^{-2}K^{-4}$)

ii. සූර්යයාගෙන් විමෝචනය වන විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ අයත් වන විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ ප්‍රදේශ තුන නම් කරන්න.

22 A/L අපි [papers group]

iii. සූර්යයා ඉතාමත් තීව්‍ර ලෙස විකිරණය කරන තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න.
(වීන් නියතය - $2.9 \times 10^{-3} mK$)

iv. විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ විමෝචනය කිරීම හේතුවෙන් වර්ෂයකදී සිදුවන සූර්යයාගේ ස්කන්ධ වෙනස් වීම ගණනය කරන්න. ($c - 3 \times 10^{8} ms^{-1}$)

v. සූර්යයා මගින් පෘථිවි පෘෂ්ඨයට ලැබෙන සූර්ය විකිරණ ස්‍රාව තීව්‍රතාව $1000 Wm^{-2}$ වේ නම් හා සූර්යයා මගින් විකිරණය කරන මුළු ශක්තියෙන් 20% ක ප්‍රමාණයක් වායුගෝලය මගින් අවශෝෂණය කරන්නේ යැයි උපකල්පනය කර සූර්යයා හා පෘථිවි පෘෂ්ඨය අතර දුර සොයන්න.

c) සර්ම කලාපීය රටවල දහවල් කාලයේ දී සූර්ය රශ්මිය වැටීම නිසා මුහුදු ජලය $3.0 \times 10^{17} Kg$ ප්‍රමාණයක් වාෂ්ප බවට පත්වේ යැයි සොයා ගෙන ඇත. මේ සඳහා ගතවන කාලය පැය 6ක් යැයි උපකල්පනය කර ජලය වාෂ්ප වන සමුද්‍ර වර්ගඵලය සොයන්න.

සූර්ය නියතය $1400 Wm^{-2}$ ද, ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $2.0 \times 10^{6} Jkg^{-1}$ ද වේ. සූර්ය විකිරණ පෘථිවි පෘෂ්ඨයට ලම්බකව පතනය වන බව සලකන්න.

22 A/L අපි [papers group]

22 A/L අපි
papers group