රහස්‍යයි

දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

Southern Provincial Department of Education

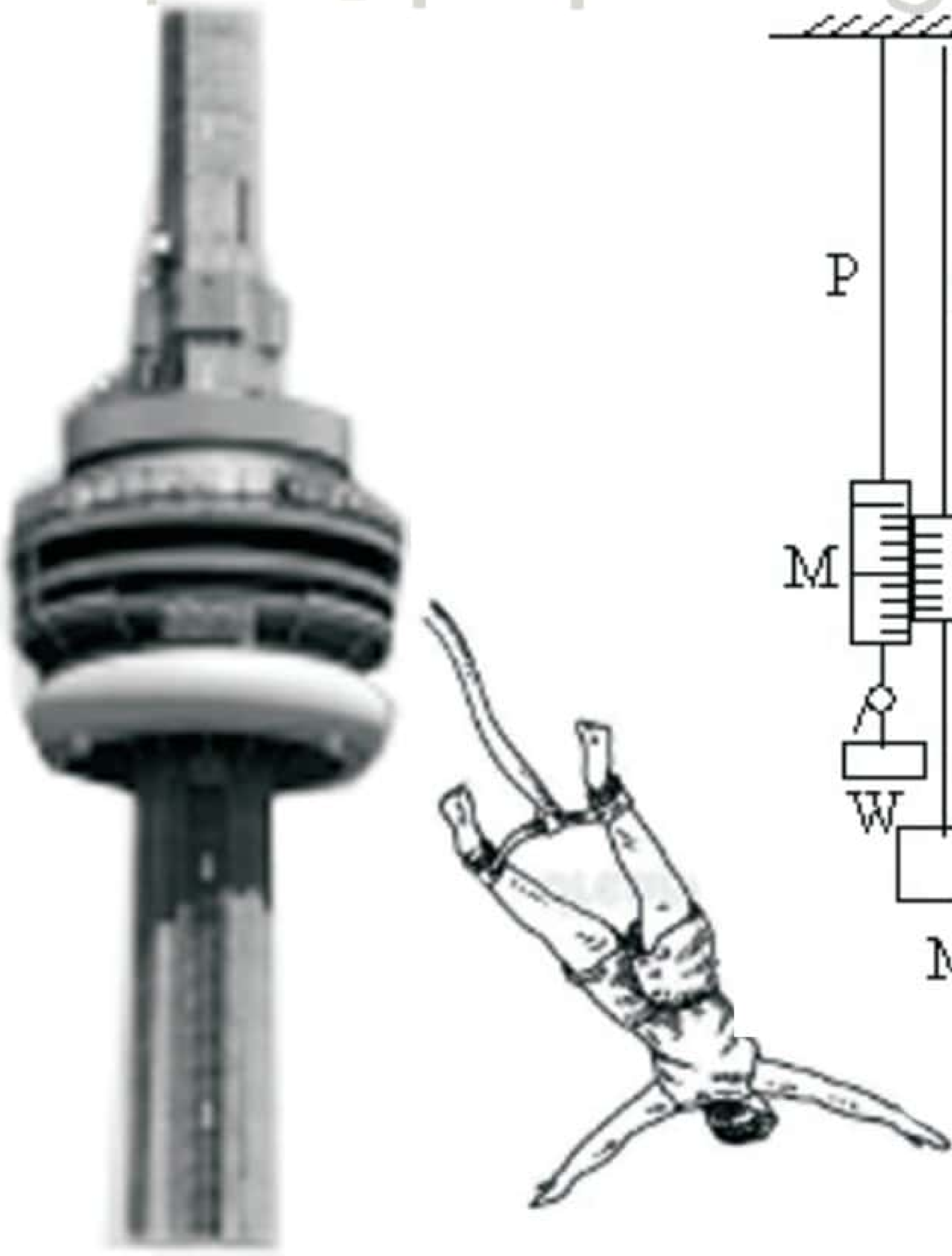
අධ්‍යාපන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) 13 ශ්‍රේණිය, අවසාන වාර පෙරහුරු පරීක්ෂණය 2022 දෙසැම්බර්

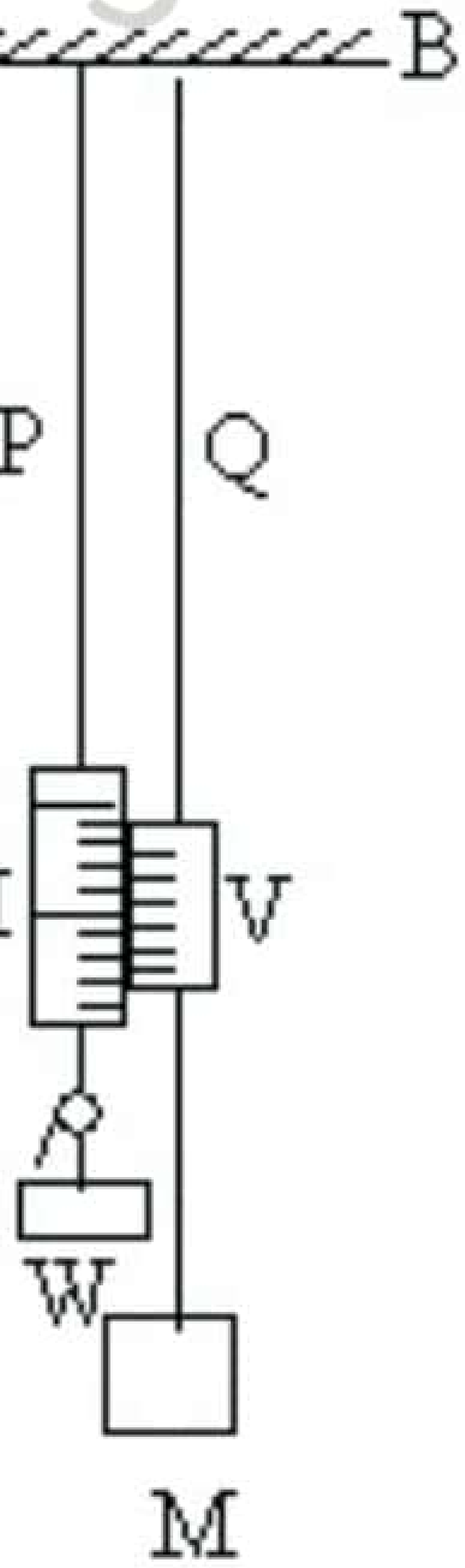
General Certificate of Education (Ad. Level). Grade 13 Third Term Pilot Test December 2022

01 - භෞතික විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

22 A/L අපි [papers group]





දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

Southern Provincial Department of Education

අධ්‍යාපන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) 13 ශ්‍රේණිය, අවසාන වාර පෙරහුරු පරීක්ෂණය 2022 දෙසැම්බර්

General Certificate of Education (Ad. Level). Grade 13 Third Term Pilot Test December 2022

01 - භෞතික විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

22 A/L අපි [papers group]

ලකුණු බෙදීයාම

I පත්‍රය $= 2 \times 50 = 100$

II පත්‍රය සඳහා අවසාන ලකුණු $= \frac{200}{2} = 100$

A කොටස $= 20 \times 4 = 80$

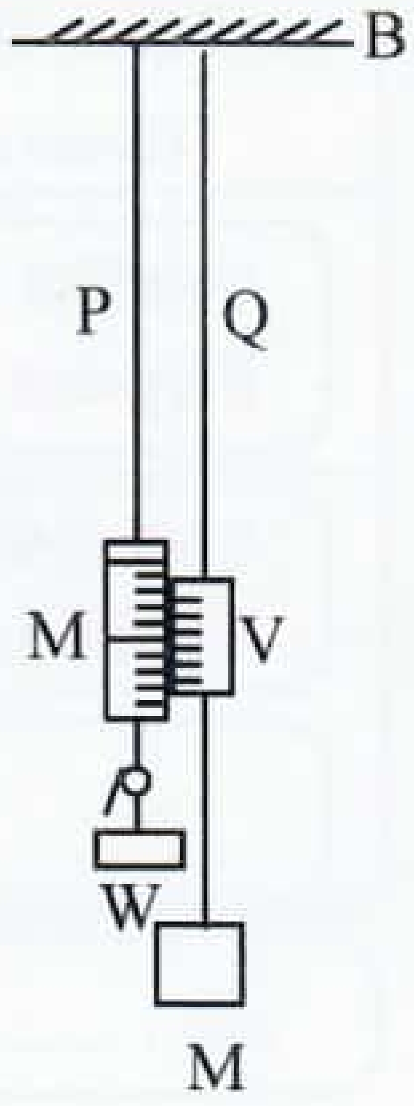
B කොටස $= 30 \times 4 = 120$

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

★ ප්‍රශ්න හතරටම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේම සපයන්න.

(ගුරුත්වජ ත්වරණය $g = 10\ ms^{-2}$ ලෙස සලකන්න.)

01. යංමාපාංකය සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණාගාරයේ දී සකස් කරන ලද ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.



a) කම්බියේ ආරම්භක දිග L, හරස්කඩ වර්ගඵලය A සහ M ස්කන්ධය එල්වූ විට කම්බියේ ඇති වන විතතිය e නම් යංමාපාංකය Y සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

$Y = \frac{MgL}{Ae}$ (ල : 02)

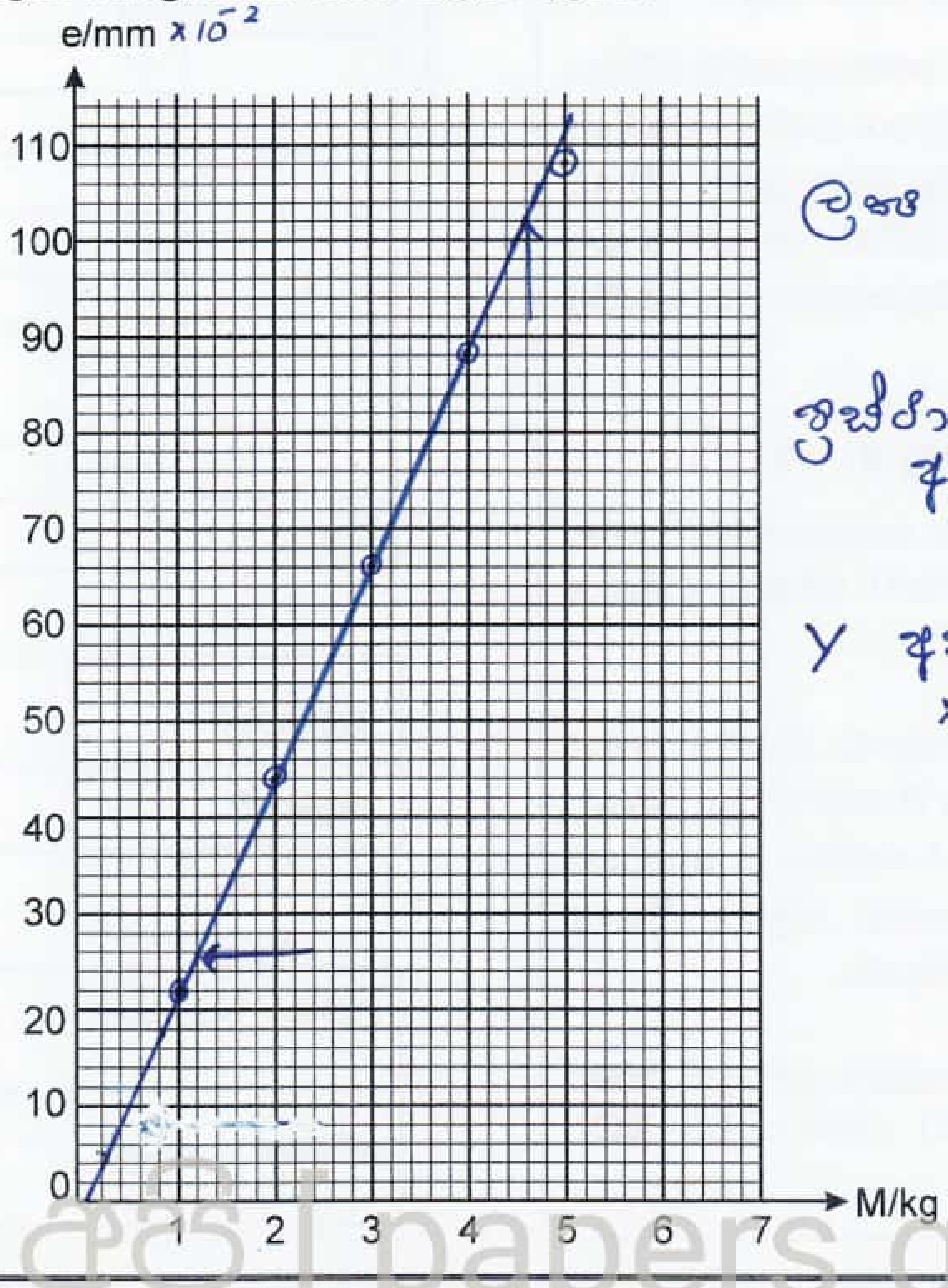
b) M සඳහා 1kg බැගින් එක් කිරීමේ දී සහ ඉවත් කිරීමේදී ලබාගත් ව'නියර් පරිමාණ පාඨාංකවල සාමාන්‍ය පහත වගුවේ දැක්වේ.

භාරය /kg	බර එකතු කිරීමේ දී සහ ඉවත් කිරීමේදී ගත් පාඨාංකවල සමාන්‍යය / mm	විතතිය
ආරම්භක	0	
1.0	0.22	0.22
2.0	0.44	0.44
3.0	0.66	0.66
4.0	0.88	0.88
5.0	1.08	1.08

5 ම නිවැරදි නම් (ල : 03)
3 ක් නිවැරදි නම් (ල : 02)

i) වගුවේ ඇති විතති තීරුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ii) M ට විදිරිව e හි ප්‍රස්තාරය පහත ජාලයේ අඳින්න.



ලක්ෂ ලකුණු කිරීමට (ල : 02)

ප්‍රස්තාරය නිවැරදිව ඇඳීමට (ල : 01)

Y අක්ෂය සඳහා $\times 10^{-2}$ යෙදීම (ල : 01)

22 A/L අපි [papers group]

iii) කම්බියේ යංමාපාංකය සෙවීමට ප්‍රස්තාරයෙන් ලබා ගන්නා රාශිය කුමක් ද?

අනුක්‍රමණය (ල:01)

iv) එම අගය සොයන්න.

$$\text{අනුක්‍රමණය} = \frac{(102 - 26)\times 10^{-2} \times 10^{-3}\ m}{(4.6 - 1.2)\ kg}$$ ආදේශයට (ල:01)

$$= 22.35 \times 10^{-5}\ m\,kg^{-1}$$

අනුක්‍රමණය සඳහා ලක්ෂ නිවැරදිව ලබා ගැනීම (ල:01)

නිවැරදිව අනුක්‍රමණය සෙවීම. (ල:01)

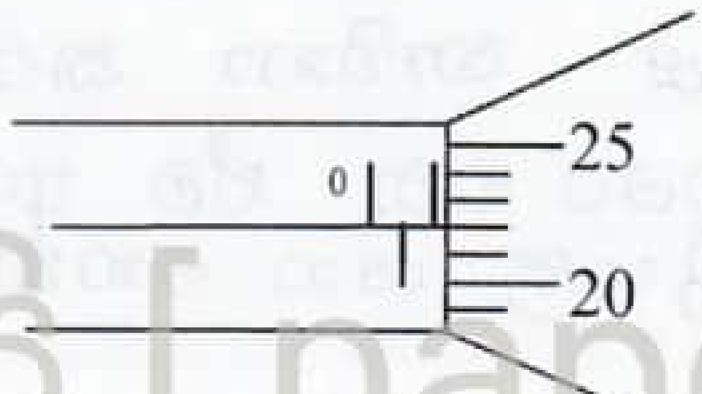
c) ප්‍රස්තාරයෙන් ලබාගත් රාශියට අමතරව යංමාපාංකය සෙවීමට කම්බියේ දිග සහ එහි හරස්කඩ විෂ්කම්භය සෙවිය යුතු වේ. හරස්කඩ විෂ්කම්භය සෙවීම සඳහා ඔබට මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් සපයා ඇත. මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ දිදාලයේ බෙදුම් 50 ක් ඇති අතර එය පූර්ණ වටයක් කරකැවූ විට දිදාල විල්ලෙහි පරිමාණයේ 0.5mm දුරක් ගමන් කරයි.

i) උපකරණයේ කුඩාම මිනුම කොපමණ ද?

$= \frac{0.5}{50}$ mm (ල:01)

$= 0.01$ mm (ල:01)

ii) කම්බියේ විෂ්කම්භය මැනීම සඳහා උපකරණය සකස් කළ විට ලැබුණු අවස්ථාව පහත දක්වා ඇත.



22 A/L අපි [papers group]

උපකරණයේ මූලාංක වරදක් නොමැති නම් කම්බියේ විෂ්කම්භය කොපමණ ද?

1.22 mm (ල:01)

ii) විෂ්කම්භය සඳහා වඩා නිවැරදි අගයක් ලබා ගැනීමට අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියා පිළිවෙළ කුමක් ද?

කම්බියේ ස්ථාන තුනකින් එකිනෙකට ලම්බක ස්ථාන දෙක බැගින් පාඨාංක ගෙන එහි මධ්‍යන්‍යය ලබා ගැනීම (ල:01)

d) කම්බියේ දිග මැනීමට මීටර කෝදුව භාවිතා කරයි. දිග මැනීමේ දී සිදුවන භාගික දෝෂය, විෂ්කම්භය මැනීමේදී සිදුවන භාගික දෝෂයට සමාන වීම සඳහා කම්බියේ දිග කොපමණ අගයක් විය යුතු ද?

$$\frac{1\ mm}{L} = \frac{0.01}{1.22}$$

$L = 122$ mm (ල 01)

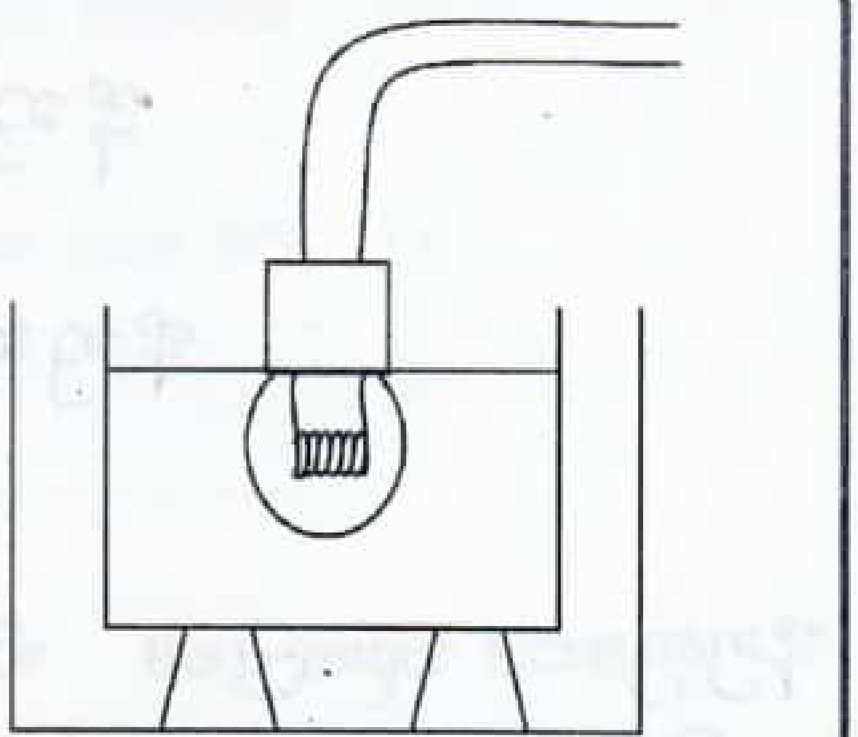
e) ඔබ ලබාගත් ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය කම්බියේ විෂ්කම්භය සහ කම්බියේ දිග සඳහා ලැබුණු අගයන් භාවිතා කර යංමාපාංකය Y සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

$$e = \frac{gL}{AY}M \qquad Y = \frac{gL}{A\ \text{අනු:}} = \frac{10 \times 122 \times 10^{-3}}{\pi \times \left(\frac{1.22 \times 10^{-3}}{2}\right)^2 \times 22.35 \times 10^{-5}}$$ (ල:01)

$$\text{අනුක්‍රමණය} = \frac{gL}{AY}$$ — (ල:01)

22 A/L අපි [papers group]

02. හොඳින් විද්‍යුත් පරිවරනය කරන ලද සූත්‍රිකා විදුලි බල්බයකින් තාපය ලෙස හානිවන ශක්තිය සෙවීම මගින් බල්බයේ කාර්යක්ෂමතාවය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයකු ජලය අඩංගු කැලරි මීටරයක රූපයේ පරිදි විදුලි බල්බය ගිල්වා උපකරණ සකස් කරන ලදි. යම් කාලයක් විදුලි බල්බය දල්වා එම කාලය තුලදී ජලය සහ කැලරි මීටරය ලබා ගත් තාපය සෙවීම පරීක්ෂණයේ මූලික අරමුණයි.



a) පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය වන අමතර උපකරණ මොනවා ද?

මන්ථය , උෂ්ණත්වමානය , තෙදඬු තුලාව , විරාම ඝඩිකාව } නිවැරදි පිළිතුරු { 4 ට ල:03 / 3 ට ල:02 / 2 ට ල:01 }

b) ඉහත ඇටවුම සකස් කිරීමට පෙර ආරම්භයේදී ලබා ගත යුතු පාඨාංක සඳහන් කරන්න.

හිස් කැලරිමීටරය + මන්ථයේ ස්කන්ධය (ල: 01) (m_1)

ජලය + කැ. මීටරය + මන්ථයේ ස්කන්ධය (ල: 01) (m_2)

c) ඉහත සකස් කරන ලද ඇටවුමෙන් පරිසරයට වන තාප හානිය හානි පූරණය කිරීම සඳහා අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙල සඳහන් කරන්න.

කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා අංශක කීපයක් පහළින් ඇති ජලය භාවිතා කර පරීක්ෂණය අරඹා කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා එම අංශක ප්‍රමාණයෙන්ම උෂ්ණත්වය ඉහළ යන තෙක් පරීක්ෂණය සිදු කිරීම (ල: 02)

d) විදුලි බල්බය දැල්වීමට පෙර ලබාගත යුතු පාඨාංකය කුමක් ද?

ආරම්භක උෂ්ණත්වය (ල: 01) (θ_1)

e) විදුලි බල්බය දැල්වූ පසු ඔබ ලබා ගත යුතු පාඨාංක මොනවා ද?

ජලය රත් වීමට ගතවූ කාලය (ල: 01) (x)

ජලයේ උපරිම උෂ්ණත්වය (ල: 01) (θ_2)

f) විදුලි බල්බය දැල්වූ පසු පාඨාංක ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ අනුගමනය කරන ක්‍රියා මාර්ගය සඳහන් කරන්න.

විදුලි බල්බය දල්වන විට විරාම ඝඩිකාව ක්‍රියාත්මක කර යම් කාලයක් ගත වූ පසු උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය සටහන් කර ගනී. ජලය හොඳින් මන්ථනය කල යුතුය. (ල: 02)

g) කැලරි මීටරයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව C_M හා ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව C_W නම් ජලය සහ කැලරි මීටරය ලබාගත් තාපය Q සඳහා ප්‍රකාශනය ඔබ ලබා ගත් මිනුම් ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$Q = m_1 C_M(\theta_2-\theta_1) + (m_2-m_1)C_W(\theta_2-\theta_1)$$

(ල: 01) (ල: 01)

h) විදුලි බල්බයේ ක්ෂමතාවය P නම්, බල්බයේ කාර්යක්ෂමතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් P, Q, හා X ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

කාර්යක්ෂමතාව $= \dfrac{(P-Q)/t}{P} \times 100$ (ල: 02)

i) සුත්‍රිකා පහන වෙනුවට ආලෝක විමෝචන බල්බයක් (LED) භාවිතා කර පරීක්ෂණය සිදුකිරීමේ දී ඔබ මුහුණපාන ගැටළුවක් සඳහන් කරන්න.

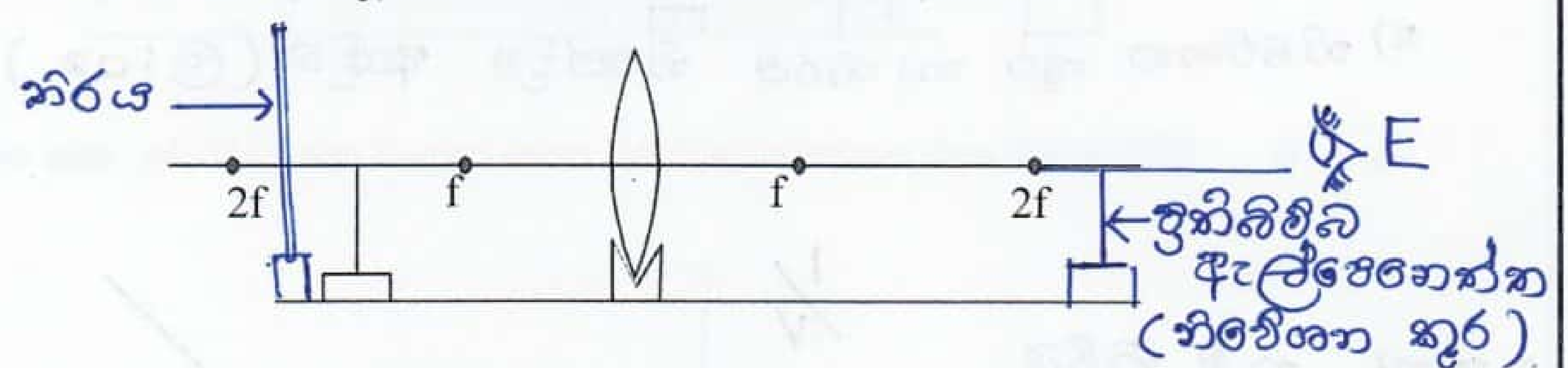
උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය සඳහා සැලකිය යුතු වෙනසක් ලබාගත නොහැකි වීම . (ල : 02)

j) මෙම පරීක්ෂණය වඩාත් ආරක්ෂිත වන්නේ, විද්‍යුත් පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද බීකරයක් හෝ පොලිස්ටයිරීන් කෝප්පයකි. එවැනි භාජනයක් යොදාගෙන ඉහත පරීක්ෂණය සිදුකල විට ඇතිවන දෝෂය සඳහන් කරන්න.

ජලයේ උෂ්ණත්වය හා භාජනයේ උෂ්ණත්වය එකම අගයක් නොගැනීම (ල : 02)

22 A/L අපි [papers group]

03. සමපාත ක්‍රමය භාවිතයෙන් උත්තල කාචයක නාභීය දුර පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු විසින් උපකරණ අටවා ඇති අසම්පූර්ණ රූප සටහනක් පහත දක්වා ඇත.



a) සමපාත ක්‍රමය මගින් ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම නිර්ණය කිරීම සඳහා සියළුම අයිතම ඇතුලත් කරමින් රූප සටහන සම්පූර්ණ කරන්න.

නිවේශන කූර 2F ට ඈතින් ඇඳීම (ල : 01)
කිරය හා ප්‍රතිබිම්බ ඇල්පෙනෙත්ත නිවැරදි ස්ථාන වල ඇඳීම (ල : 01)

b) පරීක්ෂණය සඳහා අදාළ අයිතම ඇටවීමට පෙර එක්තරා අයිතමයකට අදාළ යම් දත්තයක් සොයා ගත යුතු වේ.

i) මෙම දත්තය කුමක් ද?

කාචයේ දළ නාභිය දුර (ල : 01)

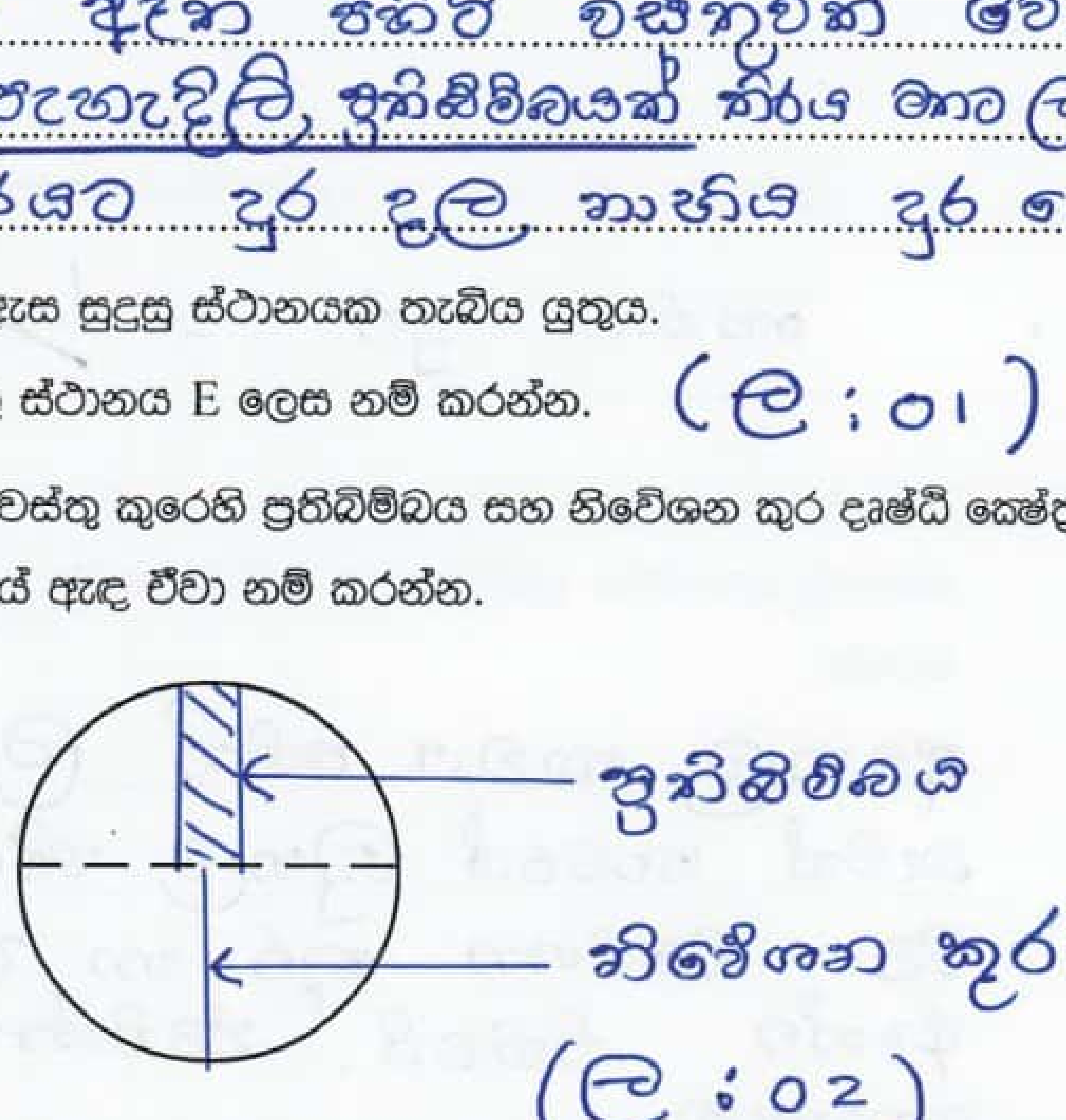
ii) ඉහත දත්තය සඳහා දළ අගයක් ලබා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

උත්තල කාචය ඈත පිහිටි වස්තුවක් වෙත (ල : 01) යොමුකර එහි පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් තිරය මත ලබාගන්න කාචයේ සිට තිරයට දුර දළ නාභිය දුර වේ (ල : 01)

c) ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා ඇස සුදුසු ස්ථානයක තැබිය යුතුය.

i) ඉහත රූපයේ ඇස තැබිය යුතු ස්ථානය E ලෙස නම් කරන්න. (ල : 01)

ii) ඇස සුදුසු ස්ථානයේ තැබූ විට වස්තු කූරෙහි ප්‍රතිබිම්බය සහ නිවේශන කූර දෘෂ්ඨි ක්ෂේත්‍රය තුළ පෙනෙන ආකාරය පහත රූපයේ ඇඳ ඒවා නම් කරන්න.



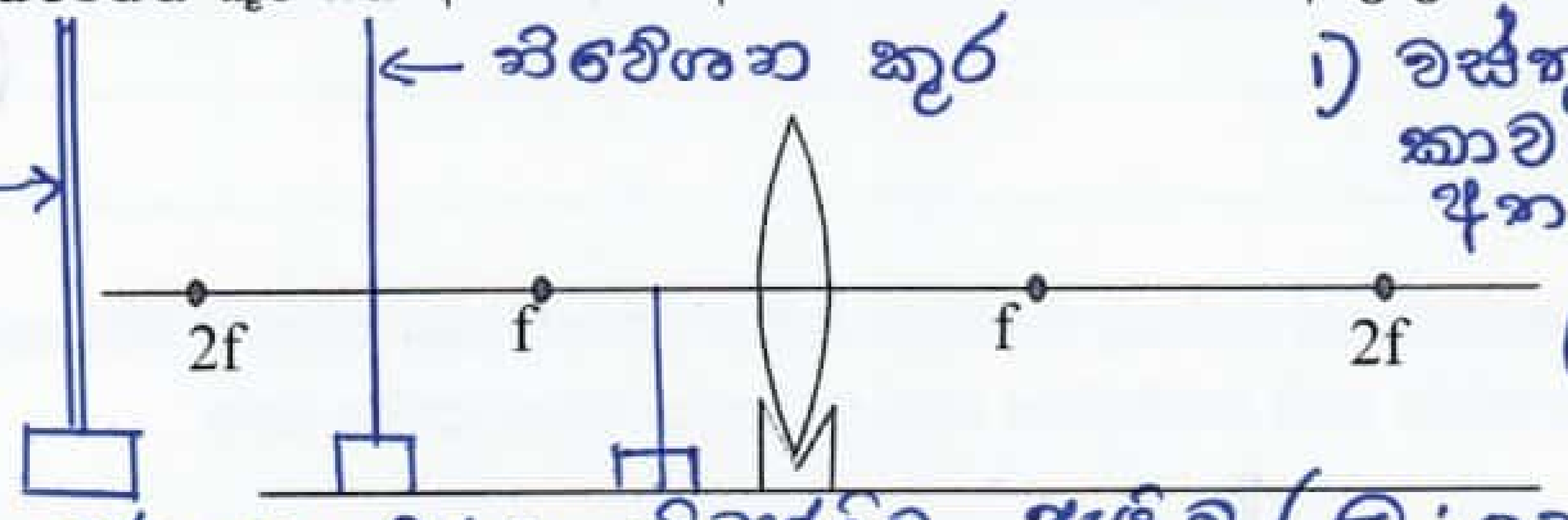
(ල : 02)

iii) ප්‍රධාන අක්ෂයට ලම්බකව ඇස චලනය කරන විට පහත එක් එක් අවස්ථාව ඔබ හඳුනා ගන්නේ කෙසේ ද?

1. ප්‍රතිබිම්බය සහ නිවේශන කූර සමපාත විට ප්‍රතිබිම්බය හා නිවේශන කූර අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් සිදු නොවේ (ල:02)

2. ප්‍රතිබිම්බය සහ නිවේශන කූර සමපාත නොවන විට ප්‍රතිබිම්බය හා නිවේශන කූර අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් සිදු වේ (ල:02)

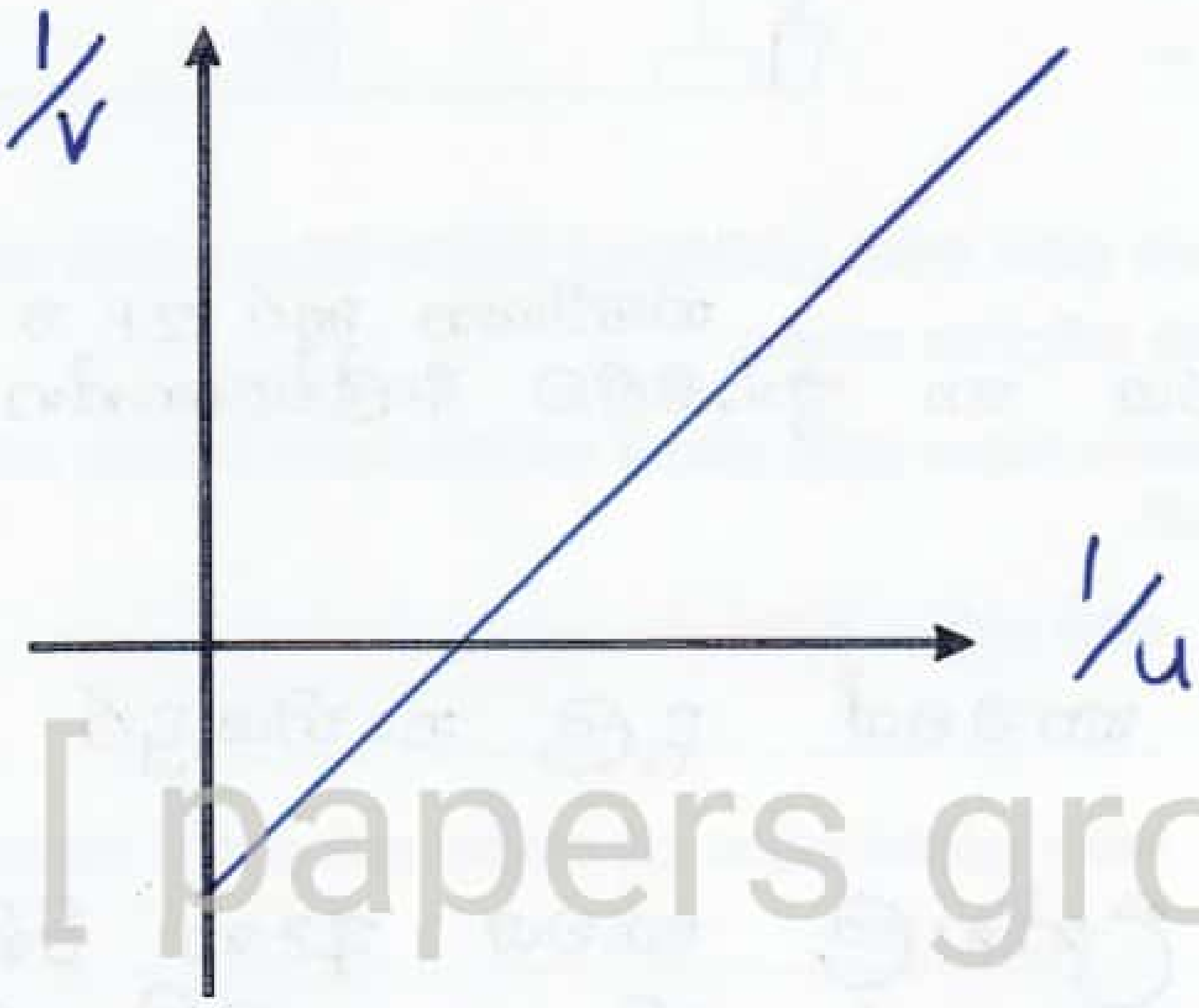
d) ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා ද පාඨාංක කිහිපයක් ලබා ගත යුතු වේ. ඒ සඳහා වස්තු කූර, නිවේශන කූර සහ ඇස තබන ආකාරය පහත සටහනේ ඇඳ දක්වන්න.



1) වස්තු ඇල්පෙනෙත්ත කාචය හා නාභිය අතර ඇඳීම (ල:01)

2) නිවේශන කූර හා තිරය නිවැරදිව ඇඳීම (ල:02)

e) i) ඔබට ලැබේ යැයි අපේක්ෂිත ප්‍රස්තාරය පහත රූපයේ ඇඳ දක්වන්න. අක්ෂ නම් කරන්න.



1) අක්ෂ නම් කිරීම (ල:01)

2) ප්‍රස්තාරයේ හැඩය (ල:01)

22 A/L අපි [papers group]

ii) ප්‍රස්තාරයෙන් නාභිය දුර ලබාගන්නේ කෙසේ ද?

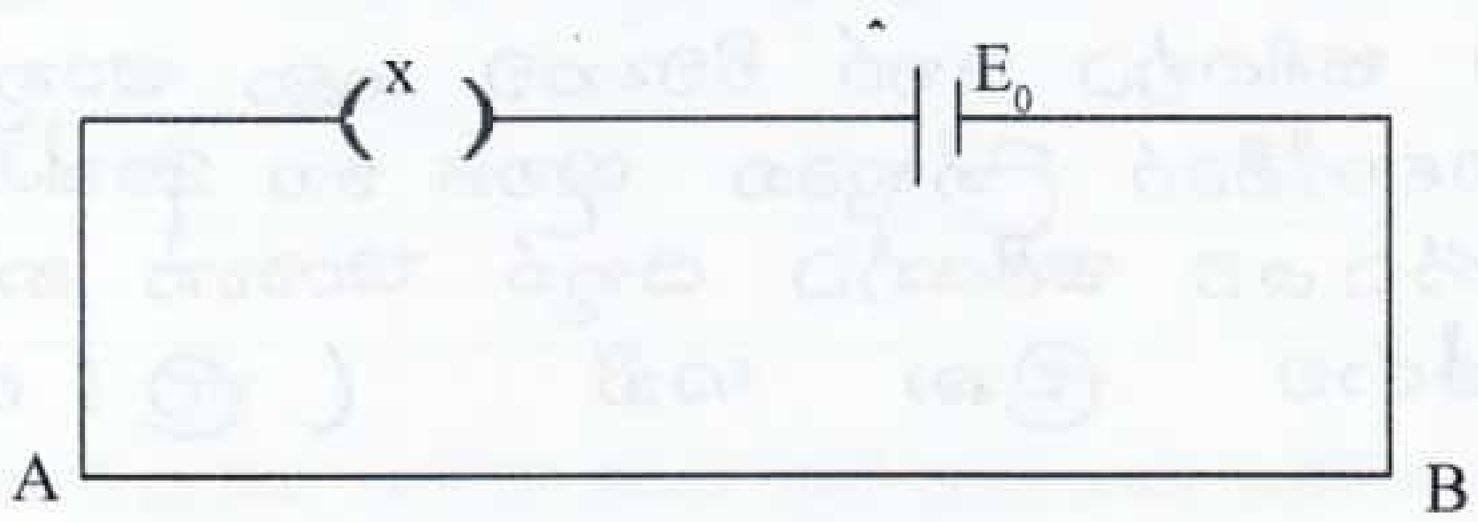
(ල:01)

නාභිය දුර = 1/අන්තඃඛණ්ඩය.

f) උත්තල කාචයක අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක පිහිටීම සෙවීම සඳහා ඉහත (d) ක්‍රමය භාවිතා කළ ද, අවතල කාචයක අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක පිහිටීම සෙවීමට ඉහත ක්‍රමය භාවිතා කළ නොහැකි හේතුව සඳහන් කරන්න.

අවතල කාචය මගින් ලැබෙන ප්‍රතිබිම්බය කුඩා බැවින් කාචයේ ඉහළ පරිධිය ඔස්සේ නිරීක්ෂණය කරන විට නිවේශන කූර හා ප්‍රතිබිම්බය එකිනෙකට ඈත්ව පිහිටයි. එමනිසා නිවැරදිව සමපාත කළ නොහැක (ල:02)

04. විද්‍යාගාරයේ භාවිතා වන විභවමානයක පරිපථ සටහනක් පහත දක්වා ඇත.



a) ඉහත පරිපථයේ x සඳහා භාවිතා කරන අයිතමය කුමක් ද?

ඔබන යතුර (ල : 01)

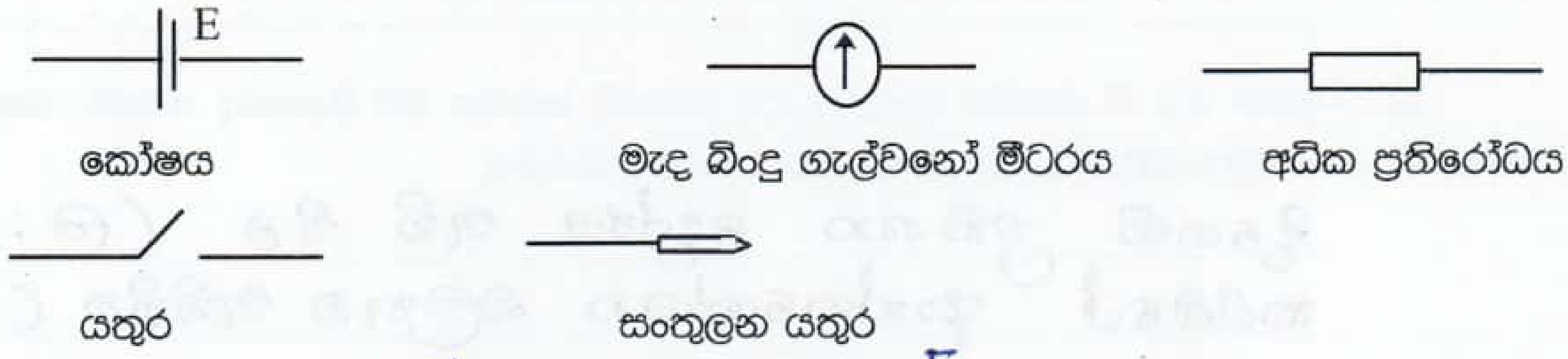
b) දී ඇති පරිපථයේ E_0 කෝෂය සහ AB කම්බිය සඳහා තිබිය යුතු අත්‍යවශ්‍ය ලක්ෂණය බැගින් සඳහන් කරන්න.

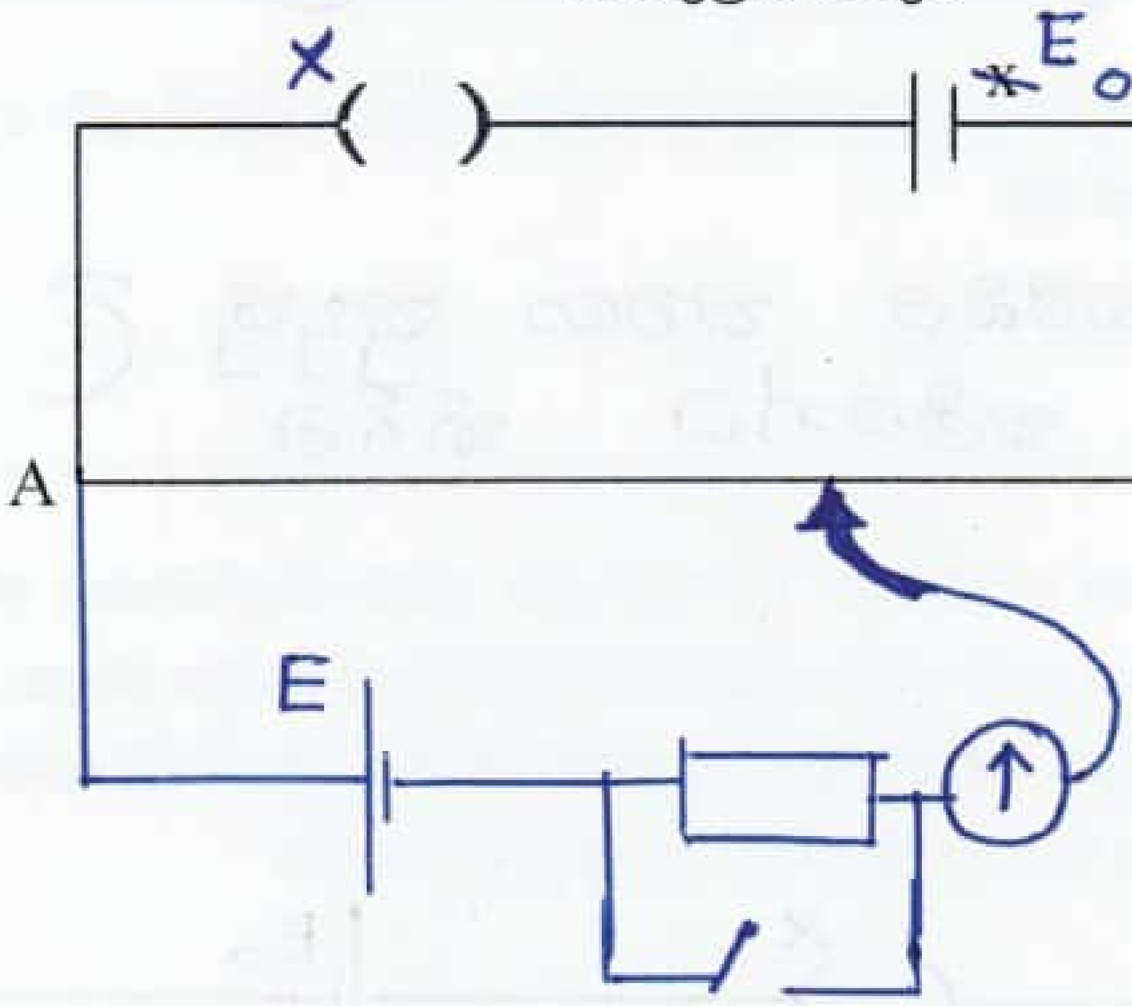
E_0 කෝෂය: නියත විද්‍යුත්ගාමක බලයක් සැපයීමට හැකි වීම (ල : 01)

AB කම්බිය: හරස්කඩ ඒකාකාර වීම / උෂ්ණත්වය සමඟ ප්‍රතිරෝධය වෙනස් නොවීම (ල : 01)

c) ඉහත විභවමාන පරිපථය භාවිතා කර දී ඇති කෝෂයක විද්‍යුත්ගාමක බලය E සෙවිය යුතුව ඇත.

i) ඒ සඳහා පහත උපකරණ ඔබට සපයා ඇත්නම් අදාළ පරිපථය පහත රූපයේ ඇඳ දක්වන්න.





(ල : 02)

ii) ඔබ පරිපථයේ නිරවද්‍ය බව පරීක්ෂා කරන්නේ කෙසේ ද?

X යතුර වසන්න . අධික ප්‍රතිරෝධයට සම්බන්ධ යතුර විවෘතව තබා (ල : 01) . සංතුලන යතුර A හා B ලක්ෂ්‍ය ස්පර්ශ කළවිට ගැල්වනෝමීටර උත්ක්‍රමණය දෙපසට චලනය වේ නම් පරිපථය නිවැරදි වේ . (ල : 02)

22 A/L අපි [papers group]

iii) E කෝෂය සඳහා නිවැරදි සංතුලන දිග ලබා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

අධික ප්‍රතිරෝධයට සම්බන්ධ යතුර විවෘතව තබා සංතුලන යතුර කම්බිය ස්පර්ශ කර ගැල්වනෝමීටර උත්ක්‍රමණ ශූන්‍ය වන අවස්ථාව ලබා ගනී (ල:01)
දින අයක ප්‍රතිරෝධයට සම්බන්ධ යතුර සංවෘත කර නිවැරදි සංතුලන අවස්ථාව ලබා ගනී (ල:02)

iv) විභවමාන කම්බියේ ඒකක දිගක විභව බැස්ම $10^{-2}Vcm^{-1}$ නම් ද, E කෝෂය සඳහා ලැබුණු සංතුලන දිග 150cm නම් E කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය කොපමණ ද?

$E = 10^{-2} \times 150$ (ල:01)

$= 1.5\ V$ (ල:01)

d) ඉහත විභවමානය භාවිතා කොට 5mV විද්‍යුත්ගාමක බලයක් ඇති තාප විද්‍යුත් යුග්මයක් සංතුලනය කළ යුතුව ඇත.

i) ඒ සඳහා ඔබට ලැබෙන සංතුලන දිග කොපමණ ද?

$5 \times 10^{-3} = 10^{-2}\, l$

$l = 0.5\ cm$ (ල:01)

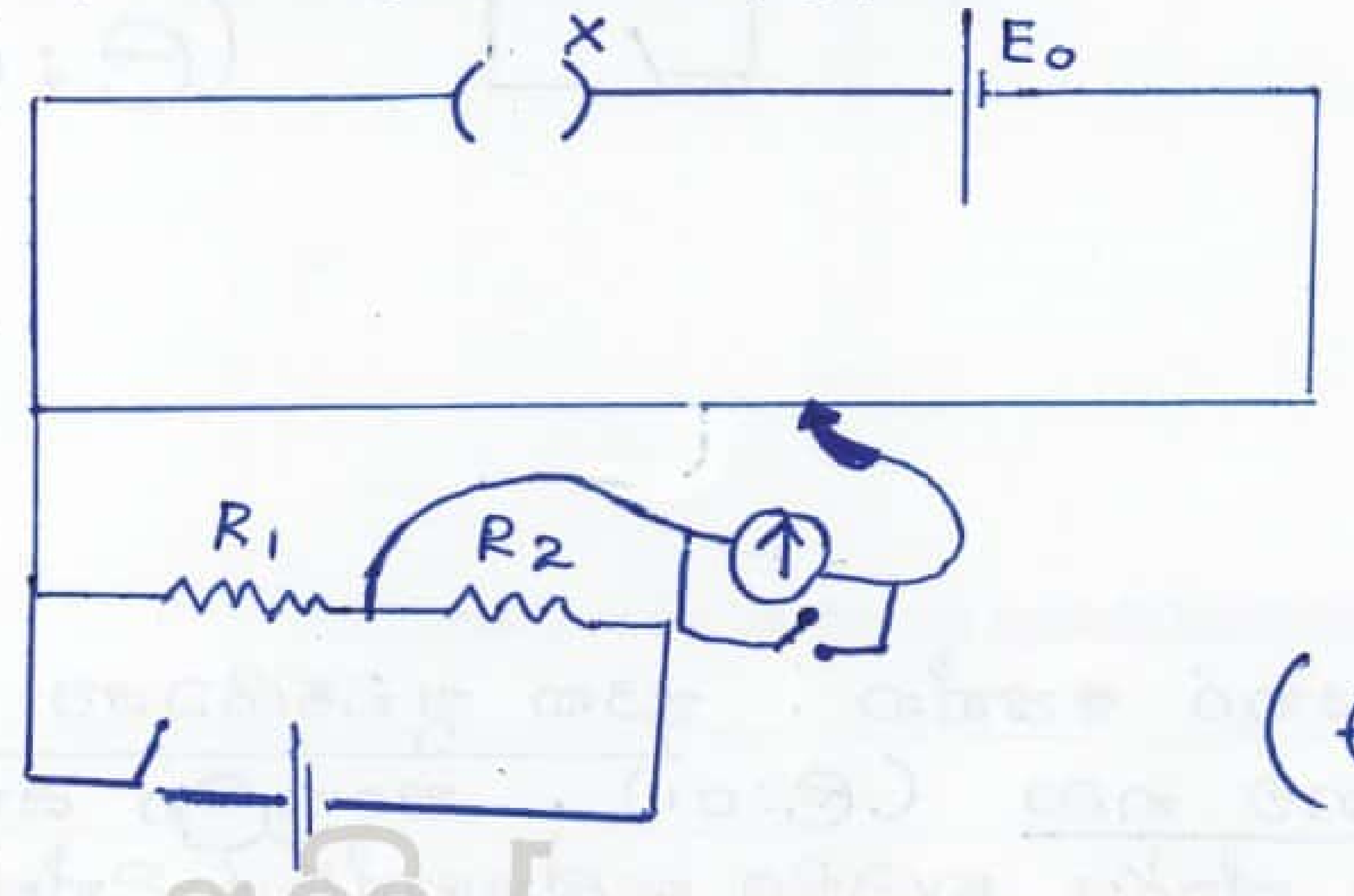
ii) ඉහත c(i) හි ලැබෙන සංතුලන දිග නිවැරදි නොවන බව ශිෂ්‍යයකු පවසයි. ශිෂ්‍යයාගේ මතය තහවුරු කිරීම සඳහා හේතු දෙකක් සඳහන් කරන්න.

දිගෙහි ප්‍රතිශත දෝෂය වැඩි වීම (ල:01)
කම්බියේ ආන්තශෝධන බලපෑම වැඩිවීම (ල:01)

iii) 5mV තාප විද්‍යුත් යුග්මය සඳහා වඩා නිවැරදි සංතුලන දිගක් ලබා ගැනීමට ඔබ විභවමානයේ සිදු කරන විකරණය කුමක් ද?

විභවමාන කම්බිය සමග සුදුසු ප්‍රතිරෝධයක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කිරීම (ල:02)

e) ඉහත (a) කොටසේ විභවමාන පරිපථයේ E_0 =2V වේ. මෙම විභවමානය පරිපථය භාවිතා කර 6V කට ආසන්න විද්‍යුත්ගාමක බලයක් ඇති කෝෂයක නිවැරදි විද්‍යුත් ගාමක බලය සෙවිය යුතුව ඇත. ඔබට අවශ්‍ය අගයන්ගෙන් යුත් ප්‍රතිරෝධ සහ යතුරු සපයා ඇත්නම් කෝෂයේ නිවැරදි විද්‍යුත් ගාමක බලය සෙවීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි පරිපථය ඇඳ දක්වන්න.



(ල:02)

22 A/L අපි [papers group]

B කොටස - රචනා

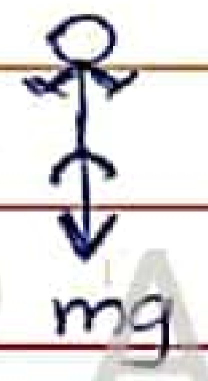
(05)

(a) (i) ගු. වි. ශ. $= mgh$

$= 80 \times 10 \times 240$ ———— [01]

$= 192\,000\ J$ ———— [01]

(ii)



———— [01]

22 A/L අපි [papers group]

(iii) 1. $mgh = \frac{1}{2} k x^2$ ———— [02]

$80 \times 10 \times 200 = \frac{1}{2} \times 288\, x^2$ ———— [01]

$\frac{16 \times 10^4}{144} = x^2$

$x = \frac{100}{3} = 33.33\ m$ ———— [01]

2. තන්තුවේ දිග $= (200 - 33.33)\ m$ ———— [01]

(iv) 1) k විශාල නම් – විතතිය අඩුයි. ක්ෂණික ගැස්සීමක් ඇතිවිය හැක. චා.ශ. හානි වීම ක්ෂණිකව සිදුවීම නිසා උපරිම ඇදීමක් සිදුවේ. (full strenth) — [02]

2) k කුඩා නම් – විතතිය වැඩියි. බිම වැදිය හැක. තන්තුව කැඩී යා හැක. — [02]

(v) වාත ප්‍රතිරෝධී බලයන් නිසා ඉතා ඉක්මණින් ශක්තිය හානි වේ. — [02]

b(i)

(i) $I = \frac{\pi}{2}\rho(R^4 - r^4)$

$\rho = \frac{1000}{\pi(R^2 - r^2)}$ ——— [01]

$I = \frac{\pi}{2} \times \frac{1000}{\pi(R^2 - r^2)}(R^4 - r^4)$

$= \frac{1000}{2}(R^2 + r^2)$

$= 500(30^2 + 20^2)$

$I = 65 \times 10^4 \text{ kgm}^2$ ——— [02]

(ii) $I' = I + mnr^2$ ——— [01]

$= 65 \times 10^4 + 50 \times 200 \times 30^2$ ——— [01]

$= 965 \times 10^4 \text{ kgm}^2$ ——— [01]

(iii) 1) $\omega = 2\pi \times \frac{1}{60 \times 60} = \frac{1}{600} \text{ rad s}^{-1}$ ——— [02]

2) ශූන්‍යයි ——— [01]

3) $I_1\omega_1 = I_2\omega_2$ ——— [01]

$965 \times 10^4 \times \frac{1}{600} = (65 \times 10^4 + 200 \times 50 \times 20^2)\omega'$ ——— [01]

$\frac{965}{600} = (65 + 400)\omega'$

$\omega' = \frac{965}{600 \times 465} = 3.46 \times 10^{-3} \text{ rad s}^{-1}$ ——— [01]

4) $\uparrow u$ ——— [01]

$\rightarrow r\omega' = \frac{20 \times 965}{600 \times 465} = 6.92 \times 10^{-2} \text{ ms}^{-1}$ ——— [01]

5) නැත. ——— [01]

මිනිසාගේ චලිතය භ්‍රමණ චලිතයක් වන අතර බෝලයේ චලිතය තිරස් දිශාවට වේ.

——— [01]

22 A/L අපි [papers group]

30/30

(06) (a) $V = \sqrt{\dfrac{\gamma P}{\rho}}$

γ – වායුවේ මවුලික වි.තා.ධා. අතර අනුපාතය
P – වායුවේ පීඩනය
ρ = වායුවේ ඝනත්වය

— 02 (නිවැරදි 3ට – 02, නිවැරදි 2ට – 01)

$[V] = LT^{-1}$ — 01

$\left[\sqrt{\dfrac{\gamma P}{\rho}}\right] = \sqrt{\dfrac{ML^{-1}T^{-2}}{ML^{-3}}} = \sqrt{L^2T^{-2}} = LT^{-1}$ — 01

$[V] = \left[\sqrt{\dfrac{\gamma P}{\rho}}\right]$

22 A/L අපි [papers gr

$PV = nRT$

$PV = \dfrac{m}{M} RT$ — 01

$P = \dfrac{m}{V} \cdot \dfrac{RT}{M}$

$P = \rho \dfrac{RT}{M}$

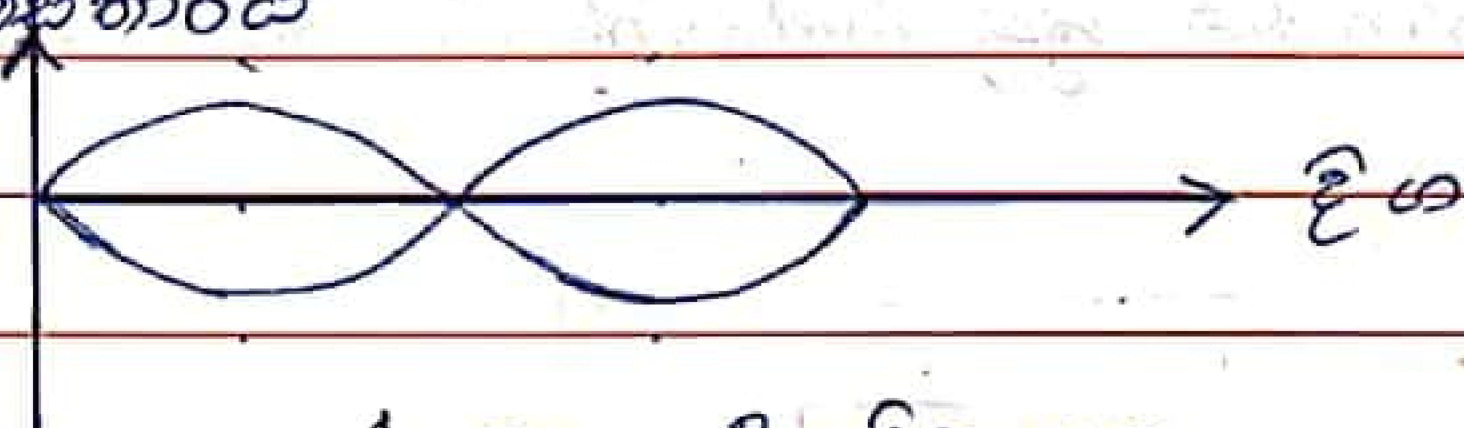
$\dfrac{P}{\rho} = \dfrac{RT}{M}$ — 01

$\therefore V = \sqrt{\dfrac{\gamma RT}{M}}$ — 01

(b) i) ස්ථාවර තරංග — 01

එකම තරංග හා පරාවර්තන තරංග අධිස්ථාපනය වීමෙන් හෝ ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ගමන් කරන සර්වසම තරංග දෙකක් අධිස්ථාපනය වීමෙන් — 01

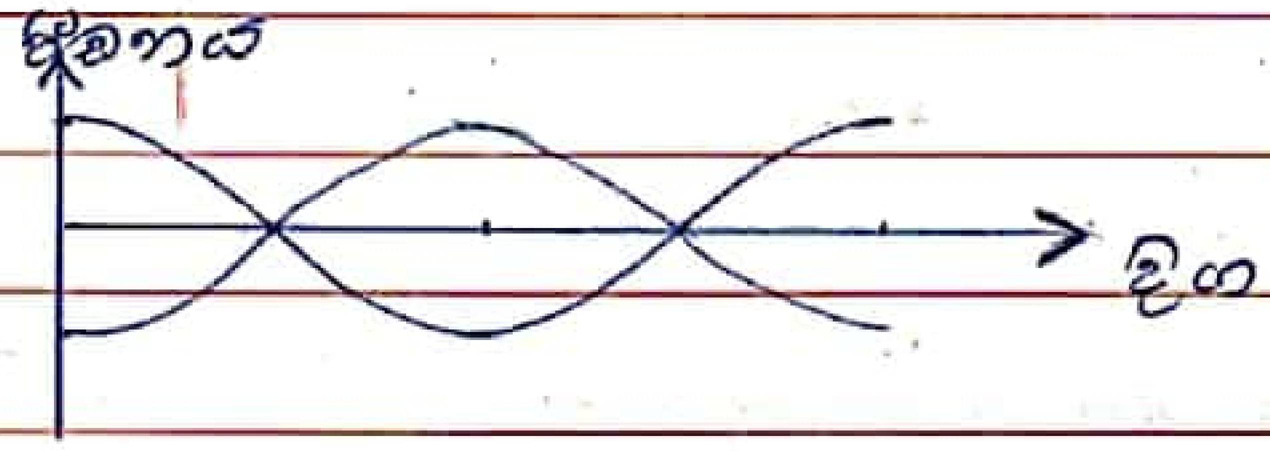
(ii) විස්තාරය



— 02

1 වන උපරිතානය

(iii)



—— [02]

(iv) $v = f\lambda$ —— [01]

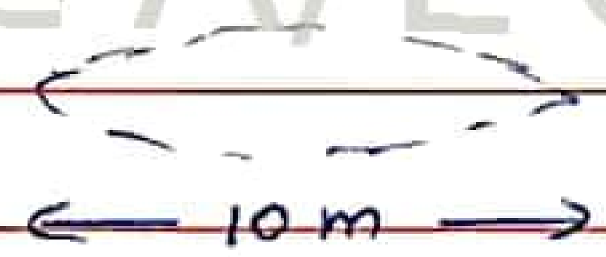
$330 = 33\lambda$ —— [01]

$\lambda = 10\ m$

නාලයේ දිග $= 10\ m$ —— [01]

22 A/L අපි [papers group]

(c) (i)



$\lambda/2 = 10m \rightarrow \lambda = 20m$ —— [01]

$v' = 33 \times 20$

$= 660\ ms^{-1}$ —— [01]

$v = K\sqrt{T}$ බැවින්

$$\frac{330}{660} = \sqrt{\frac{300}{T}}$$ —— [01]

$\frac{1}{4} = 300/T$

$T = 1200\ K$ —— [01]

(ii) $v = f\lambda$

$330 = f \times 20$

$f = 330/20 = 16.5\ Hz$ —— [01]

(iii) සංඛ්‍යාතය වෙනස් කිරීම [c (ii)] —— [01]

හේතුව :- උෂ්ණත්වය 1200 K වැනි උෂ්ණත්වයකට රත් කරන විට නළ ගිනි ගැනීමට ලක්විය හැක. —— [01]

(d) (i) අන්වායාම —— [01]

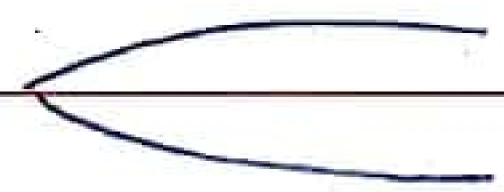
(ii) $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ —— [01]

$$10 \times 330 = \sqrt{\frac{E}{8.4 \times 10^3}}$$

$$E = 8.4 \times 10^3 \times 33^2 \times 10^4$$

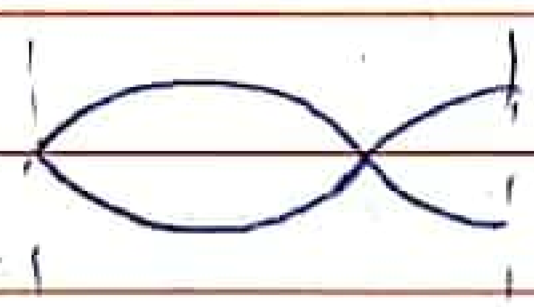
$$E = 9.15 \times 10^{10}\ Nm^{-2}$$ —— [01]

(e) දොර විවෘත කළ විට



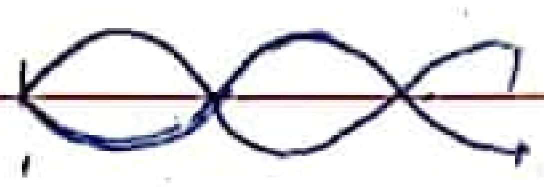
$$\lambda/4 = 10$$

$$\lambda = 40\,m$$ —— [01]



$$\frac{3}{4}\lambda = 10$$

$$\lambda = 40/3 = 13.3\,m$$ —— [01]



$$5\lambda/4 = 10$$

$$\lambda = 40/5 = 8\,m$$ —— [01]

$$V = f\lambda$$

$$330 = 33\lambda$$

$$\lambda = 10\,m$$

$\lambda = 10\,m$ වන සේ තරංග රටා ඇති නොවේ. —— [01]

22 A/L අපි [papers group]

[30/30]

(07)

$$\Delta P = \frac{2T}{r}$$ —— [02]

T – පෘෂ්ඨික ආතතිය   r – බුබුලේ අරය —— [01]

(a)

(i) $$P_1 - (H_0 + hdg) = \frac{2T}{r}$$ —— [02]

$$P_1 = \frac{2T}{r} + H_0 + hdg$$ —— [01]

(ii) $$P_2 - H_0 = \frac{2T}{nr}$$ —— [02]

$$P_2 = \frac{2T}{nr} + H_0$$ —— [01]

(iii) $P_1 V_1 = P_2 V_2$ —— [01]

$P_1 \times \frac{4}{3}\pi r^3 = P_2 \times \frac{4}{3}\pi (nr)^3$ —— [01]

$P_1 = n^3 P_2$

$P_1/P_2 = n^3$ —— [01]

(b) (i) $r = 0.4 \times 10^{-3}\ m$ —— [02]

(ii) $P_i - P_e = \frac{2T}{r}$

$H_0 + 6.2\times10^{-2} \times 900\times10 - (H_0 + 2.8\times10^{-2}\times 800\times10) = \frac{2T}{0.4\times10^{-3}}$

—— [03]

$(558 - 224) \times 0.2\times10^{-3} = T$

$T = 668 \times 10^{-4}\ Nm^{-1}$ —— [02]

(iii) $P_B = 10^5 + 2.8\times10^{-2}\times 800\times 10$ —— [02]

$= (10^5 + 224)\ Pa$ —— [01]

$P_C = P_B + 2T/r$ —— [01]

$= 10^5 + 224 + \frac{2\times 668\times10^{-4}}{0.4\times10^{-3}}$ —— [01]

$= (10^5 + 558)\ Pa$ —— [01]

$P_D = P_C = (10^5 + 558)\ Pa$ —— [01]

(iv) (1) අඩු වේ. —— [02]

(2)

—— [02]

22 A/L අපි [papers group]

30/30

(08)

(a) (i) ගුරුත්වය හේතුවෙන් තරුව තුළට වූ ද්‍රව්‍ය සම්පීඩනය කිරීමෙන් න්‍යෂ්ටික දහනය නිසා ඇතිවන තාප ශක්තිය මගින් —— 02

(ii) සුදු වාමන තාරකාවක් හෝ නියුට්‍රෝන තාරකාවක් —— 01

(iii) සූර්ය ස්කන්ධය මෙන් දස ගුණයක්/ සූර්ය ස්කන්ධ දහයේ සීමාව —— 01

(b) (i) $\frac{mv^2}{r} = G\frac{Mm}{r^2}$ —— 02

$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ —— 01

(ii) $v = r\omega = r \times 2\pi/T$ —— 02

$\frac{2\pi r}{T} = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ —— 01

$M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ —— 01

(iii) $T = 365 \times 24 \times 60 \times 60 = 3.16 \times 10^7\ s$ —— 02

(iv) $M = \frac{4 \times 10\,(1.5 \times 10^{11})^3}{6.67 \times 10^{-11} \times (3.16 \times 10^7)^2}$ —— 02

$= 2.02 \times 10^{30}\ kg$ —— 02

(c) (i) $\frac{1}{2} m V_s^2 = \frac{GMm}{R}$ —— 02

$V_s = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ —— 01

(ii) $V_s = K\frac{1}{\sqrt{R}}$ —— (1)

$V = K\frac{1}{\sqrt{R/100}}$ —— (2) —— 01

22 A/L අපි [papers group]

$\frac{①}{②} \Rightarrow \frac{V_S}{V} = \frac{1}{10}$

$V = 10\ V_S$ —— [01]

(iii) $V = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$

$R = \frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 2.02 \times 10^{30}}{(3 \times 10^{8})^2}$ —— [02]

$= 2.99 \times 10^{3}\ m$ —— [02]

(iv) නොවේ.

සූර්යයාගේ ස්කන්ධය නියත බැවින් —— [02]

(d) කළු කුහරයේ ගුරුත්වයෙන් මිදී කිසිදු විකිරණයකට ඉන් ඉවතට පැමිණිය නොහැකි බැවිනි —— [02]

22 A/L අපි [papers group]

(09)

A කොටස

වි.ගා.බ. අර්ථ දැක්වීම

පහළ විභවයක ඇති සෘණ ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සිට ඉහළ විභවයක ඇති ධන ඉලෙක්ට්‍රෝඩය දක්වා අභ්‍යන්තරව ඒකක ධන ආරෝපණයක් (කූලෝම් එකක්) ගෙන ඒමේදී කරනු ලබන කාර්යය වේ. —— [02]

(a) $E = IR + Ir$ —— [01]

$IR = E - Ir$ —— [01]

$R = \frac{E}{I} - r$

(b) (i) $R = \frac{E}{I} - r$

$15 = \frac{E}{0.75} - r$ —— ① —— [01]

$5 = \frac{E}{2} - r$ —— ② —— [01]

① − ② ⇒ $10 = \frac{E}{0.75} - \frac{E}{2}$

$10 = \frac{1.25\,E}{2 \times 0.75}$

$E = 12\,V$ ——— [01]

$r = 1\,\Omega$ ——— [01]

(ii) $E = Ir$

$12 = I \times 1$ ——— [01]

$I = 12\,A$ ——— [01]

(iii) (1) $R = 1\,\Omega$ හෝ $(R = r)$ ——— [02]

(2) $E = I\,(R + r)$

$12 = I\,(1 + 1)$ ——— [01]

$I = 6\,A$ ——— [01]

$P = I^2 R$ ——— [01]

$= 6^2 \times 1$

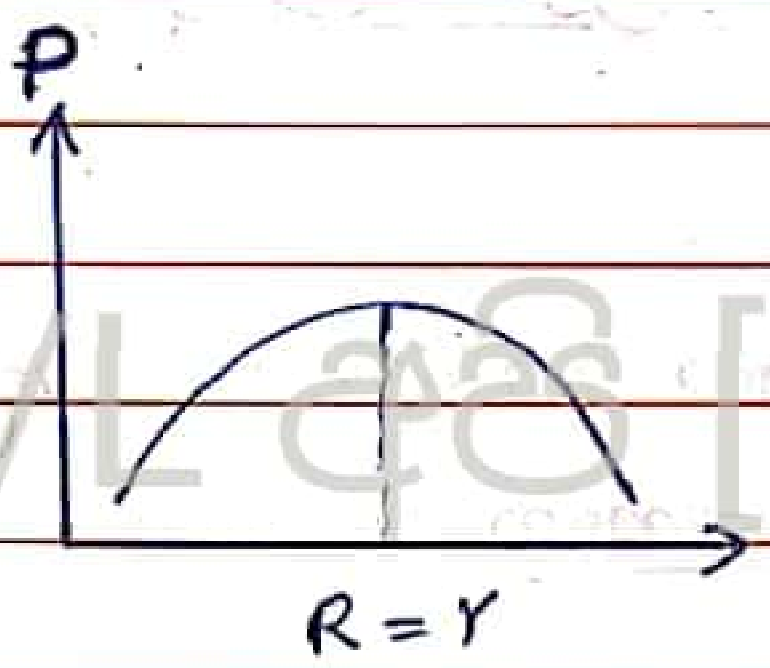
$P = 36\,W$ ——— [02]

(3) කාර්යක්ෂමතාවය $= \frac{I^2 R}{EI} \times 100\%$ ——— [02]

$= \frac{36}{12 \times 6} \times 100\%$ ——— [01]

$= 50\%$ ——— [01]

(4)



——— [02]

(c) $P = VI$

$0.06 = 3 \times I$

$I = \frac{1}{50}\,A$ ——— [01]

22 A/L අපි [papers group]

$12 = Ir + 3$ ———— [01]

$9 = n \times \frac{1}{50} \times r$

$n = 450$ ———— [01]

(d) S යතුර විවෘත කළ විට,

$0.1 \times R_2 = 1$

$R_2 = 10\ \Omega$ ———— [01]

$12 = 0.1\ (R_3 + R_2 + 20 + r)$

$120 = 31 + R_3$

$R_3 = 89\ \Omega$ ———— [01]

S වසා ඇති විට,

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{5}{20}$ ———— [01]

$\frac{R_1}{10} = \frac{5}{20}$

$R_1 = 2.5\ \Omega$ ———— [01]

$\frac{30}{30}$

22 A/L අපි [papers group]

(04)

B කොටස

(a) ස්වර්ණමය නීති

1. අපවර්තන නොවන සහ අපවර්තන ප්‍රදානවල ප්‍රතිරෝධය අනන්ත වේ.

හෝ

කාරකාත්මක වර්ධකයේ අපවර්තන නොවන සහ අපවර්තන ප්‍රදාන තුළට ධාරාවක් ගලා යන්නේ නැත.

හෝ

$I_+ = I_- = 0$ ———— [02]

2. (සෘණ ප්‍රතිපෝෂණය සහිත පරිපථයක) කාරකාත්මක වර්ධකයේ අපවර්තන නොවන සහ අපවර්තන ප්‍රදාන අතර වෝල්ටීයතා වෙනස ශූන්‍ය වන පරිදි ප්‍රතිදානය වෙනස් කර ගැනීමට ප්‍රතිදානය උත්සාහ කරයි.

හෝ $V_+ = V_-$ හෝ $V_+ - V_- = 0$ — [02]

(b) (i) අපවර්තක වර්ධකයකි. — [01]

අපවර්තන නොවන අග්‍රය පොදු අග්‍රය ලෙස යොදාගෙන අපවර්තන අග්‍රය වෙත සංඥාව ප්‍රදානය කර ඇත. — [01]

(ii) R_i හරහා ධාරාව R_f හරහාද ගලයි.

$$\frac{V_{in} - V_-}{R_m} = \frac{V_- - V_0}{R_f}$$

$$\frac{V_{in} - 0}{R_i} = \frac{0 - V_0}{R_f}$$ — [02]

$$\frac{V_0}{V_i} = \frac{R_f}{R_i}$$

22 A/L අපි [papers group]

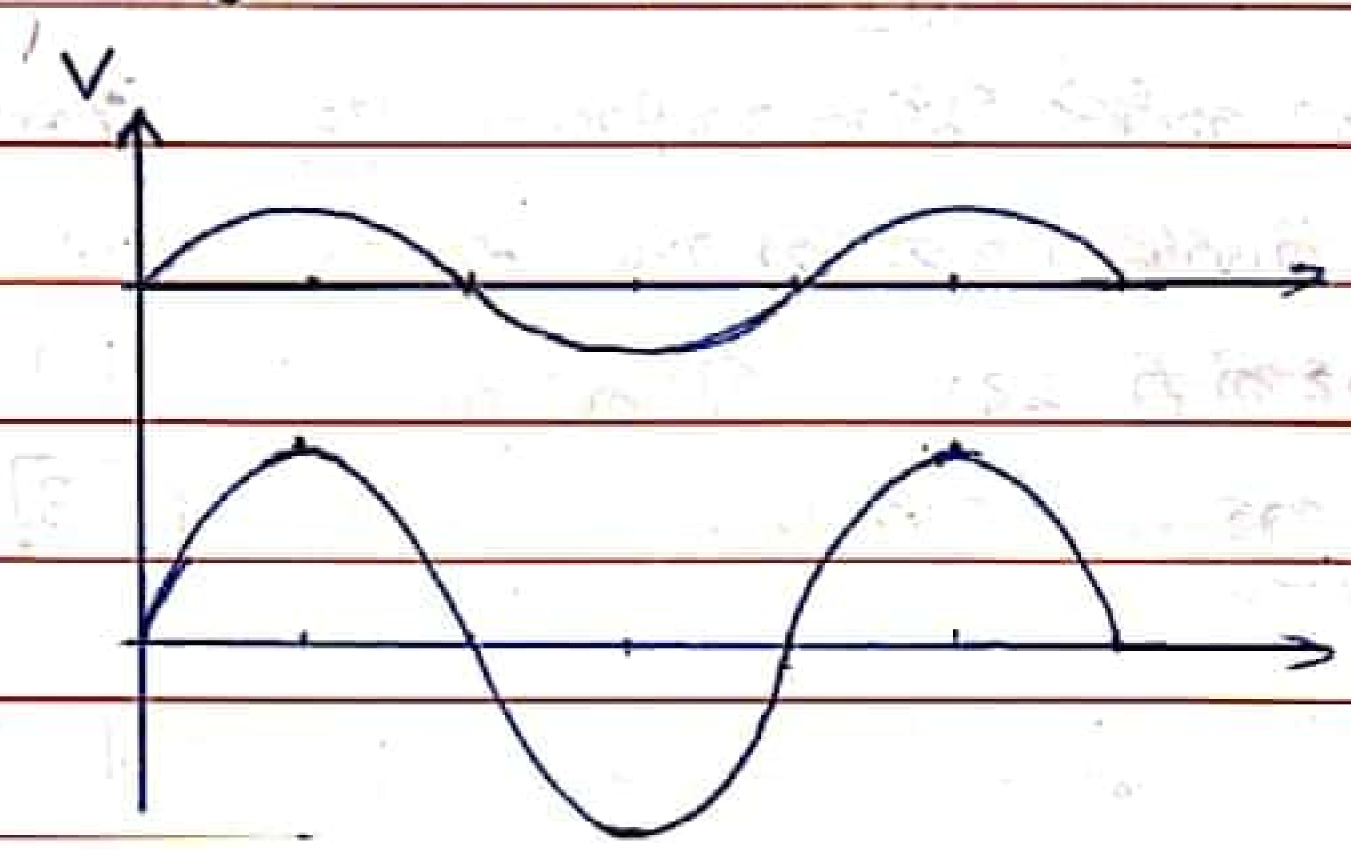
(c) (i) $\frac{V_0}{V_i} = -\frac{R_f}{R_i} = \frac{-30}{1} = -30$ — [02]

(ii) $V_0 = -30 \times 200\ mV$ — [01]

$= -6000\ mV$ — [01]

$V_0 = -6\ V$

(iii)



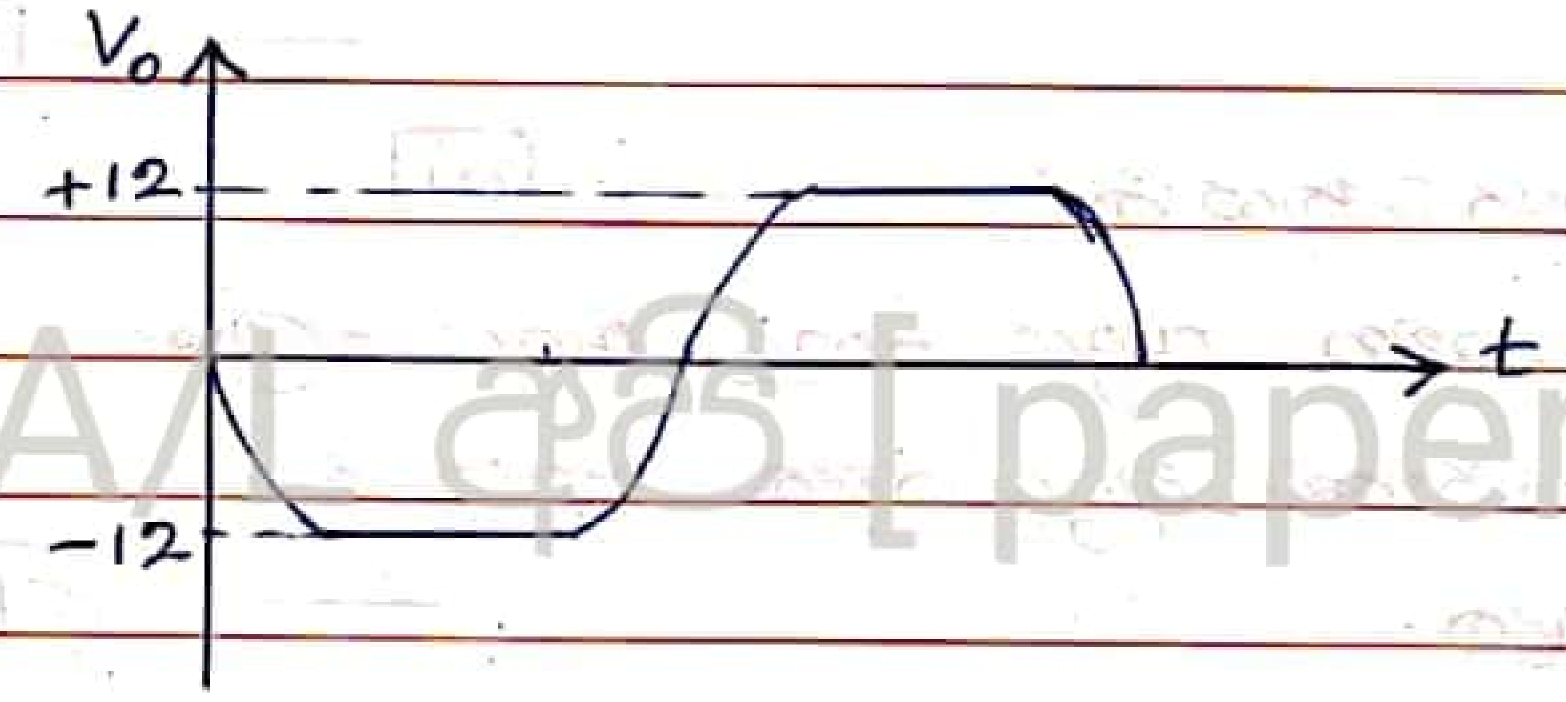
ප්‍රදාන සංඥාව — [02]

ප්‍රතිදාන සංඥාව — [02]

(iv) $\frac{V_o}{V_i} = \frac{-100}{1} = -100$ —— [01]

(v) $V_o = -100 \times 200$ —— [01]

$= -20\ V$ —— [01]



—— [02]

22 A/L අපි [papers group]

(d) (i) LDR → $100\ k\Omega$, $R_2 = 50\ k\Omega$

සමක ප්‍රතිරෝධය R විට,

$\frac{1}{R} = \frac{1}{100} + \frac{1}{50} \Rightarrow R = 100/3\ k\Omega$ —— [01]

වෝල්ටීයතා ලාභය $= -100/_{3\times5} = 20/3$ —— [01]

$V_{out} = 1{\cdot}2 \times \frac{20}{3} = 8V$ —— [01]

LDR → $10\ k\Omega$, $R = 50\ k\Omega$

සමක ප්‍රතිරෝධය R විට,

$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{50} \Rightarrow R = 50/6\ k\Omega$ —— [01]

වෝල්ටීයතා ලාභය $= \frac{-50}{6\times5} = -10/6$ —— [01]

$V_{out} = 1{\cdot}2 \times 10/6 = 2V$ —— [01]

(ii) LDR මතට වැඩි තීව්‍රතාවයකින් ආලෝකය පතනය වන විට එහි ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ. එවිට වෝල්ට්මීටර පාඨාංකය අඩු වේ. ආලෝක තීව්‍රතාවය අඩු වීමේදී ප්‍රතිරෝධය වැඩි වන අතර එවිට වෝල්ට් මීටර පාඨාංක වැඩි වේ. ∴ LDR වෙතින් ප්‍රභවය දුරකට ගෙන යාමේදී වෝල්ට් -මීටර පාඨාංකය ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ. —— [03]

(A) (10) කොටස

$\frac{Q}{t}$ = තාපය ගමන් කිරීමේ සීඝ්‍රතාව (ල:01)

$\left(\frac{\theta_1 - \theta_2}{d}\right)$ = උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය (ල:01)

(a) (i) බඳුනේ ජලය තාපය අවශෝෂණය කරන සීඝ්‍රතාව $= \frac{100 \times 0.05 (102 - 100)}{0.5 \times 10^{-2}}$ (ල:01)

$= 2000\ W$ (ල:02)

(ii) හුමාලය ජනනය වන සීඝ්‍රතාව $\left(\frac{m}{t}\right)$ නම්

$2000 = \left(\frac{m}{t}\right) L$ (ල:01)

$\left(\frac{m}{t}\right) = \frac{2000}{2.3 \times 10^6} = 8.7 \times 10^{-4}\ kg\,s^{-1}$ (ල:01) (ල:01)

(iii) හුමාලය පිටවන පරිමා සීඝ්‍රතාව, Q නම්

$Q = \frac{8.7 \times 10^{-4}}{1.2}\ m^3 s^{-1}$ (ල:01)

හුමාලය පිටවන වේගය V නම්

$Q = VA$ (ල:01)

$V = \frac{Q}{A}$

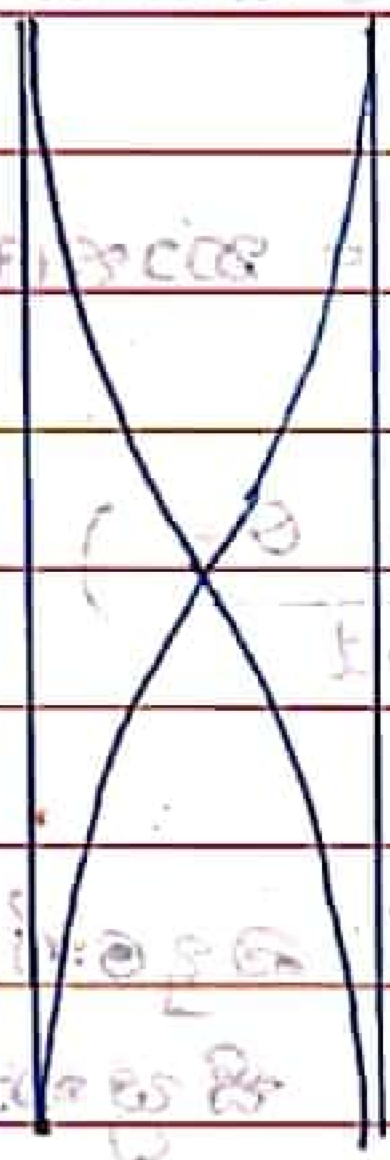
$= \frac{8.7 \times 10^{-4}}{1.2 \times 12 \times 10^{-6}} = 60.42\ m s^{-1}$ (ල:01)

(ල:01)

22 A/L අපි [papers group]

(iv) $\frac{\lambda}{2} = 4 \times 10^{-2}$ m

$\lambda = 8 \times 10^{-2}$ m (ල:01)



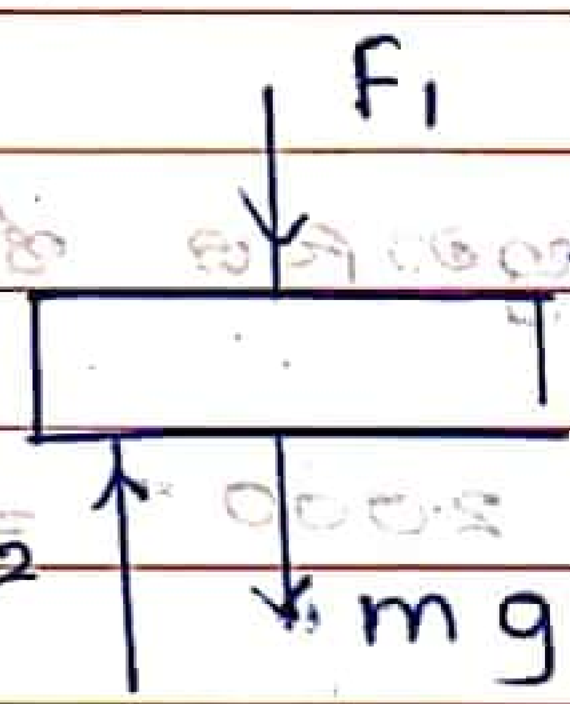
$V = f\lambda$

$f = \frac{V}{\lambda}$

$= \frac{3300}{8 \times 10^{-2}} = 4125$ Hz (ල:01)

(ල:01)

(b)



(i) $mg + F_1 = F_2$ (ල:01)

$mg + P_e A = P_i A$ (ල:01)

$P_i = \frac{mg + P_e A}{A}$ (ල:01)

(ii) ළඟුණේ අභ්‍යන්තර පීඩනය

$P_i = \frac{1.5}{12 \times 10^{-6}} + 1 \times 10^{5}$ (ල:01)

$= 2.25 \times 10^{5}$ N m^{-2} (ල:02)

22 A/L අපි [papers group]

(c) සිදුර වසන මොහොතේ අභ්‍යන්තරයේ වූ හුමාල ස්කන්ධය m_1 නම්

$$P_1 V = \frac{m_1}{M} R T_1 \quad \text{--- (1)}$$ (ල : 01)

හුමාලය පිරවන මොහොතේ අභ්‍යන්තරයේ වූ හුමාලයේ ස්කන්ධය m_2 නම්

$$P_2 V = \frac{m_2}{M} R T_2 \quad \text{--- (2)}$$ (ල : 01)

$$\frac{(1)}{(2)} \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{T_1}{T_2}$$

$$m_2 = m_1 \times \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2}$$ (ල : 01)

$$= 180 \times \frac{2.25 \times 10^5}{1 \times 10^5} \times \frac{373}{400}$$ (ල : 01)

$$= 377.7 \text{ g}$$ (ල : 01)

$$m_2 - m_1 = 377.7 - 180$$

$$= 197.7 \text{ g}$$ (ල : 01)

එනම් වාෂ්ප විය යුතු අමතර හුමාල ස්කන්ධය $= 197.7$ g

$\frac{m L}{t} = 2000$ බැවින් (ල : 01)

$$t = \frac{m \times 2.3 \times 10^6}{2000} = 227.4 \text{ s}$$ (ල : 01) හෝ (ල : 01)

$$t = 3.8 \text{ min}$$

22 A/L අපි [papers group]

B කොටස

(a) * $E = 9 \times 10^9 \frac{q^2}{2r}$ සමීකරණයේ

(10^9) වෙනුවට 9 ලෙස සටහන්ව ඇත.

9 හි අගය ආදේශ කර ගැටළුව විසඳා ඇත්නම් ලකුණු ලබා දෙන්න

(a) විභව ශක්තිය $= \frac{9 \times 10^9 \times (1.6 \times 10^{-19})^2}{4 \times 10^{-15}}$ (ල : 02)

$= 1.152 \times 10^{-13}$ J

(ල : 02)

(b) අවම චාලක ශක්තිය

$= \frac{1.152 \times 10^{-13}}{2}$ (ල : 01)

$= 5.76 \times 10^{-14}$ J (ල : 01)

(c) $\frac{3}{2} KT = 5.76 \times 10^{-14}$

$\frac{3}{2} \times 1.4 \times 10^{-23} \times T = 5.76 \times 10^{-14}$ (ල : 02)

$T = 2.743 \times 10^9$ K

(ල : 02)

22 A/L අපි [papers group]

(d)

(i) $^{1}_{1}H + ^{1}_{1}H \longrightarrow ^{2}_{1}H + e^{+} + \nu_e + 0.42\ MeV$ (ල : 01)

$^{2}_{1}H + ^{1}_{1}H \longrightarrow ^{3}_{2}He + \gamma + 5.49\ MeV$ (ල : 01)

$^{3}_{2}He + ^{3}_{2}He \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{1}H + ^{1}_{1}H + 12.86\ MeV$ (ල : 01)

22 A/L අපි [papers group]

(ii) $E = mc^2$ (ල : 01)

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ශක්තිය $= 9 \times 10^{-31} \times (3 \times 10^{8})^2$ (ල : 01)

$= 81 \times 10^{-15}\ J$ (ල : 01)

$E = \dfrac{81 \times 10^{-15}}{1.6 \times 10^{-19}}\ eV$ (ල : 01)

$= 50.625 \times 10^{4}\ eV$ (ල : 01)

=

(iii) (ඉලෙක්ට්‍රෝනය + පොසිට්‍රෝනයක) ශක්තිය

$= 50.625 \times 10^{4} \times 2\ eV$ (ල : 02)

(ඉලෙක්ට්‍රෝන 2 + පොසිට්‍රෝන 2) ශක්තිය

$= 50.625 \times 10^{4} \times 4\ eV$ (ල : 02)

$= 202.5 \times 10^{4}\ eV$ (ල : 01)

$= 2.025\ MeV$

(iii) මුළු ශක්තිය $= 24.7 + 2.025$ (ල : 01)

$= 26.725\ MeV$

(iv) 2 g ක අනු $= 6.023 \times 10^{23}$ (ල:02)

10^{12} kg ක අනු $= \dfrac{6.023 \times 10^{23} \times 10^{12}}{2 \times 10^{-3}}$

$= 3.0115 \times 10^{38}$

$= 3 \times 10^{38}$ (ල:01)

අනු 1 කින් ශක්තිය $= 26.73$ MeV

$\therefore$ අනු 3×10^{38} න් ශක්තිය $= 26.73 \times 3 \times 10^{38}$ (ල:01)

$= 80.19 \times 10^{38}$ MeV (ල:01)

22 A/L අපි [papers group]

- නිමාව -

★★★★★★