සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ආනන්ද විද්‍යාලය - කොළඹ 10

01	S	I

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2026 ජූනි

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2026

භෞතික විද්‍යාව I
Physics I

13 ශ්‍රේණිය

පැය දෙකයි
Two Hours

සැලකිය යුතුයි :

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 12 කින් යුක්ත වන අතර ප්‍රශ්න 50 කින් සමන්විත වේ.
- සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- උත්තර පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ ඔබේ නම ලියන්න.
- උත්තර පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති අනෙක් උපදෙස් ද සැලකිලිමත් ව කියවන්න.
- 01 සිට 50 තෙක් වූ එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරුවලින් නිවැරදි හෝ ඉතාමත් ගැළපෙන හෝ පිළිතුර තෝරාගෙන, එය උත්තර පත්‍රයේ පසුපස දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයක් (x) යොදා දක්වන්න.

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

(g 10 N kg^{-1})

(01) පීඩනයේ ඒකකය නොවන්නේ,

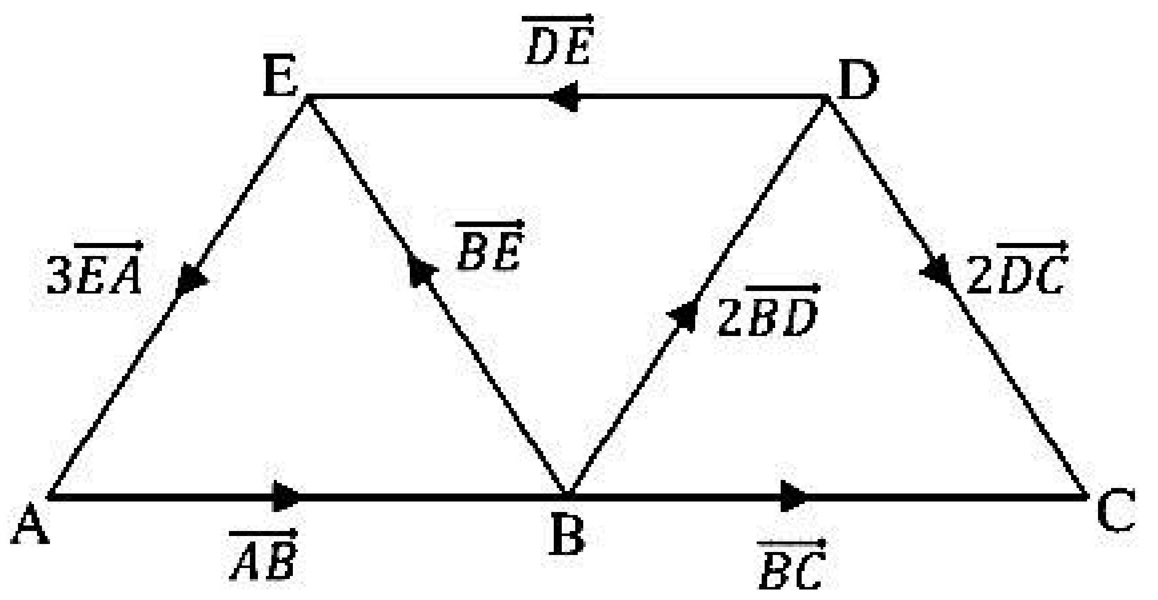
1) Nm^{-2} 2) Pa 3) atm 4) $kgm^{-1}s^{-2}$ 5) $J\,m^{-2}$

(02) x යනු භෞතික රාශියක් වේ. x හි මාන $ML^{-1}T^{-1}$ සහ ρ - ඝනත්වය , g - ගුරුත්වජ ත්වරණය , t - කාලය නම් a + b + c හි අගය වන්නේ,

$$x = \rho^a g^b t^c$$

1) − 1 2) 2 3) 6 4) 5 5) 4

(03) සමාන දිගවල් වලින් සැකසී ඇති පහත දෛශික පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තය වන්නේ,



1) $2\,\overrightarrow{DC}$

2) $2\,\overrightarrow{BD}$

3) $\overrightarrow{DE}$

4) $3\,\overrightarrow{AB}$

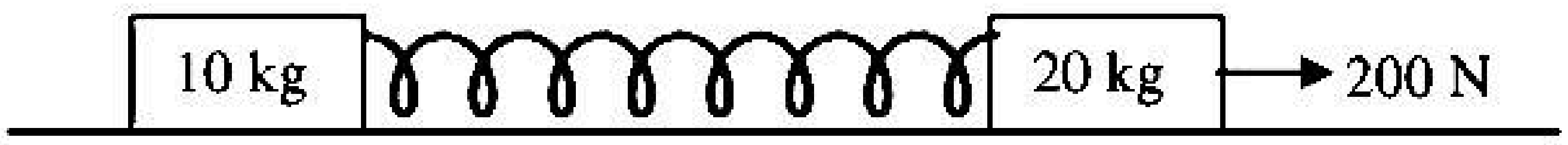
5) $\overrightarrow{BC}$

(04) වස්තූන් දෙකක් නියත ප්‍රවේගයන්ගෙන් එකිනෙකට විරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන විට, ඒවා අතර දුර $6\ ms^{-1}$ ක වේගයෙන් අඩුවේ. ඒවා එකම දිශාවට එම ප්‍රවේගයන්ගෙන් ම ගමන් කරන විට ඒවා අතර දුර $4\ ms^{-1}$ ක වේගයෙන් වැඩිවේ නම් ඒවායේ වේග වන්නේ,

1) $5\ ms^{-1}$ සහ $1\ ms^{-1}$ 2) $3\ ms^{-1}$ සහ $3\ ms^{-1}$ 3) $4\ ms^{-1}$ සහ $2\ ms^{-1}$

4) $3\ ms^{-1}$ සහ $5\ ms^{-1}$ 5) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

(05)



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සැහැල්ලු දුන්නකට 10 kg සහ 20 kg ස්කන්ධ දෙකක් සම්බන්ධ කර තිබේ. 20 kg ස්කන්ධය මත 200 N ක බලයක් ක්‍රියා කරයි. එක්තරා මොහොතක දී 10 kg ස්කන්ධයේ ත්වරණය $12\ ms^{-2}$ කි. එම මොහොතේ ම 20 kg ස්කන්ධයේ ත්වරණය වන්නේ,

1) $4\ ms^{-2}$ 2) $10\ ms^{-2}$ 3) $12\ ms^{-2}$

4) $8\ ms^{-2}$ 5) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

(06) රළු ආනත තලයක් මත 5 kg ක ස්කන්ධයක් තබා තිබේ. එම ස්කන්ධය පහළට ලිස්සා යාමට පටන් ගන්නා තෙක් තලයේ ආනතිය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරනු ලැබේ. එවිට තලයේ ආනතිය තිරසට θ^0 වන අතර $\sin\theta = \frac{3}{5}$ වේ නම්, ස්කන්ධය සහ තලය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය වන්නේ,

1) $\frac{3}{5}$ 2) $\frac{3}{4}$ 3) $\frac{4}{5}$ 4) $\frac{2}{3}$ 5) $\frac{2}{5}$

(07) එක් කෙළවරක් වසන ලද නළයකත්, දෙකෙළවර විවෘත කරන ලද තවත් නළයකත් දෙවැනි උපරිතානයෙහි සංඛ්‍යාතය එකම වේ. ආන්ත ශෝධනය නොසලකා පිළිවෙළින් නල දෙකෙහි දිග අනුපාතය සැලකූ විට,

1) 1 : 2 2) 3 : 4 3) 5 : 6 4) 7 : 8 5) 9 : 1

(08) අලෝක සංවේදී පෘෂ්ඨයක් මතට තරංග ආයාමය 5000^0 A වන ආලෝකය 10^{-7} J S^{-1} වේගයෙන් පතිත වේ. තත්පරයකට ලැබෙන ෆෝටෝන ගණන වන්නේ, ($h = 6.6 \times 10^{-34}$, $c = 3 \times 10^8$)

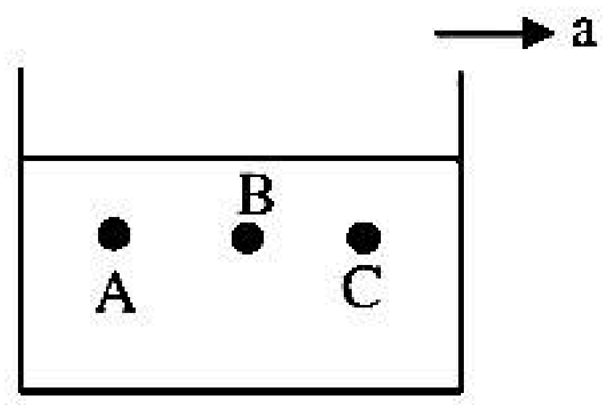
1) 2.5×10^{11} 2) 2.5×10^{14} 3) 7.57×10^{11}

4) 1.32×10^{11} 5) 7.57×10^{14}

(09) 25 ^{0}C දී ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 3×10^3 Pa වේ. උෂ්ණත්වය 25 ^{0}C වූ දිනයක ජලවාෂ්පවල ආංශික පීඩනය 0.75×10^3 Pa නම් එදින සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව,

1) 50 % 2) 60 % 3) 25 % 4) 15 % 5) 75 %

(10) ජලය අඩංගු බඳුනක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය B හි පිහිටයි. මෙම බඳුන a ත්වරණයෙන් දකුණට ත්වරණය වීමේ දී,



1) ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය B හි ම පවතී.
2) ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය A දිශාවට විස්ථාපනය වේ.
3) ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය C දිශාවට විස්ථාපනය වේ.
4) a = g නම් ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය B හරහා වූ සිරස් රේඛාවේ ම පහළට යයි.
5) a = g නම් ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය B හරහා වූ සිරස් රේඛාවේ ම ඉහළට යයි.

(11) ස්කන්ධය 5 kg ක් වන වස්තුවක් 10 kg ms^{-1} ක ගම්‍යතාවයකින් චලනය වේ. වස්තුව මත 0.2 N බලයක් තත්පර 10 ක කාලයක් චලිත දිශාවට ක්‍රියාත්මක වේ. වස්තුවේ චාලක ශක්තියෙහි වැඩිවීම වන්නේ,

1) 2.8 J 2) 3.2 J 3) 3.8 J 4) 4.4 J 4) 5.0 J

(12) රික්තකයක් තුළ පවතින අරයයන් 2 cm සහ 3 cm වූ සබන් බුබුළු දෙකක් සමෝෂ්ණ තත්ත්වයක් යටතේ එක්වී තනි බුබුලක් සෑදේ. එම බුබුලේ අරය වනුයේ,

1) 5 cm 2) 3 cm 3) $\sqrt{13}$ cm
4) $2\sqrt{5}$ cm 5) 4.2 cm

(13) කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වීදුරු පරීක්ෂණ නළයක $\frac{1}{3}$ ක් වන සේ රසදිය වලින් පුරවා ඇත. වීදුරුවල සහ රසදියෙහි පරිමා ප්‍රසාරණතා පිළිවෙළින් γ_g හා γ_m වේ. රසදිය මගින් වීදුරු නළයෙහි සම්පූර්ණ පරිමාව ම අයත් කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය උෂ්ණත්ව වැඩිවීම වන්නේ,

1) $\frac{2}{\gamma_m - 3\gamma_g}$ 2) $\frac{1}{\gamma_m - 2\gamma_g}$ 3) $\frac{1}{\gamma_g - \gamma_m}$
4) $\frac{3}{\gamma_m - 2\gamma_g}$ 5) $\frac{2}{3\gamma_m - \gamma_g}$

(14) සිරස් අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන 10 cm ක අරයක් ඇති කුහර සිලින්ඩරයක අභ්‍යන්තර බිත්තියෙහි කුඩා වස්තුවක් ස්පර්ශව පවතියි. භ්‍රමණ සංඛ්‍යාතය මිනිත්තුවකට වට 200 ක් වන විට වස්තුව පහළට ලිස්සා වැටෙන්නේ නැත. නමුත් ඊට වඩා අඩු සංඛ්‍යාත වලදී වස්තුව පහළට වැටෙයි. වස්තුව සහ සිලින්ඩරය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය විය හැක්කේ,

1) 0.112 2) 0.225 3) 0.34 4) 0.45 5) 0.36

(15) අරය R හා ස්කන්ධය M වන ඒකලිත වෘත්තාකාර වළල්ලක කේන්ද්‍රයේ සිට r දුරින් අක්ෂය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව කොපමණ ද?

1) $\frac{GM}{r^2}$ 2) $\frac{GM}{R^2 + r^2}$ 3) $\frac{GMr}{(R^2 + r^2)^{3/2}}$
4) $\frac{GMR}{(R^2 + r^2)^{3/2}}$ 5) $\frac{GMR}{(R + r)^2}$

(16) ලේසර් කිරණ නිපදවීම සඳහා පහත කිනම් තත්ත්වයන් අවශ්‍ය වේ ද?

A) ගහන අපවර්තනය.

B) ලේසර් මාධ්‍යයකට ශක්ති මට්ටම් දෙකකට වඩා තිබීම.

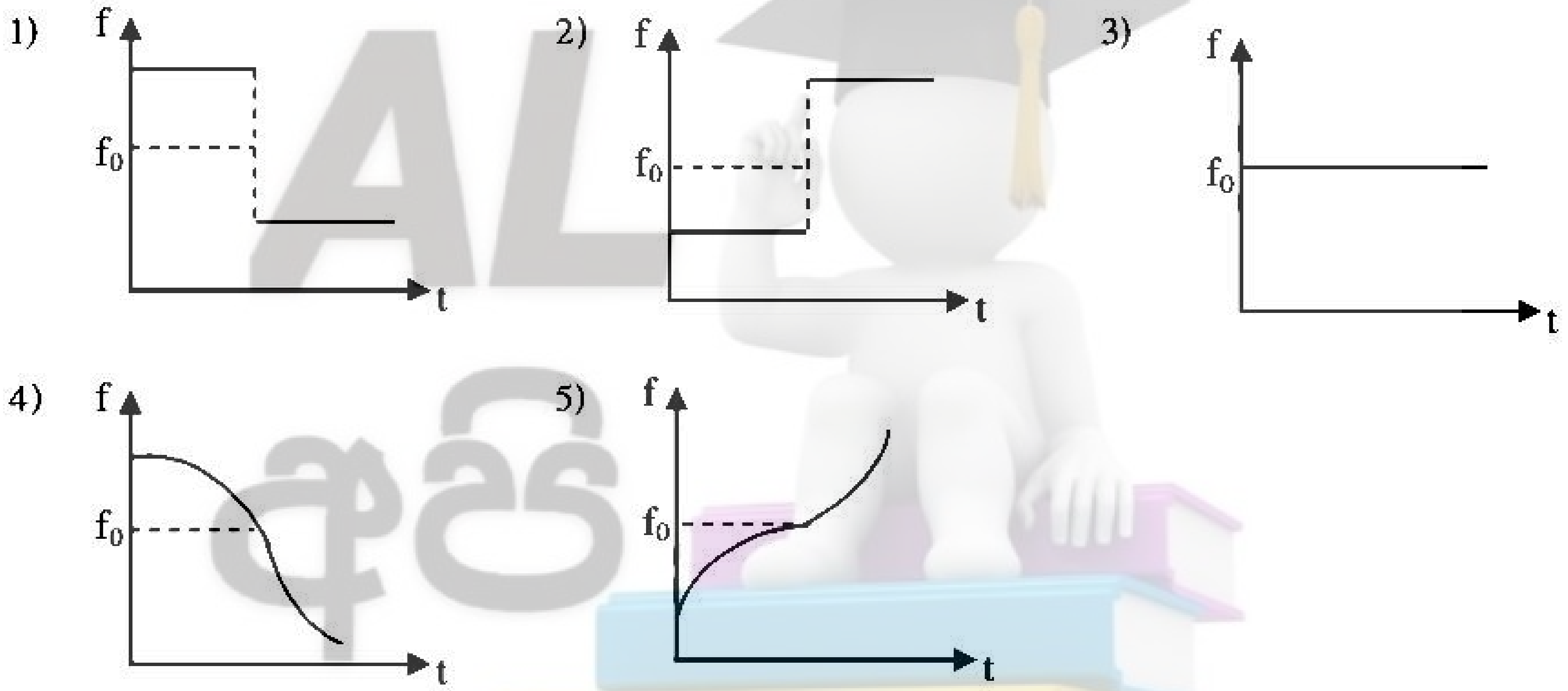
C) ඉහළ ශක්ති මට්ටමට පත් වූ පරමාණු ක්ෂණිකව මුල් ශක්ති මට්ටමට පත්විය යුතුය.

මින් සත්‍ය වන්නේ,

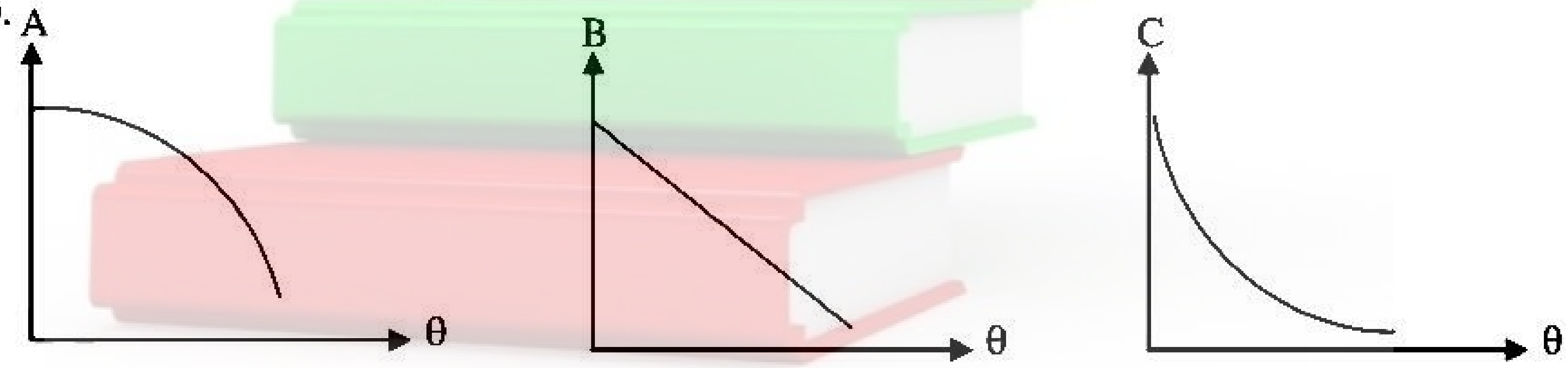
1) A පමණි. 2) A සහ B පමණි. 3) B සහ C පමණි.

4) A හා C පමණි. 5) A , B , C සියල්ල.

(17) ළමයෙක් සංඛ්‍යාතය f_0 වන ධ්වනි ප්‍රභවයක් සිරස්ව ඉහළට විසිකරයි. ඔහුට ඇසෙන පරිදි කාලය (t) සමඟ සංඛ්‍යාතය f වෙනස්වන ආකාරය නිවැරදිව දැක්වෙන ප්‍රස්තාරය,



(18) උෂ්ණත්වය (θ) සමඟ යම් භෞතික රාශියක විචලනය පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාර තුනෙහි අන්තර්ගත වේ.



A , B , C රාශීන්ට අනුරූප වන නිවැරදි භෞතික රාශි අන්තර්ගත වන වරණය වන්නේ,

1) A - ද්‍රවයක දුස්ස්‍රාවීතාවය , B - තඹ කම්බියක ප්‍රත්‍යස්ථතාව

2) A - ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය , B - ද්‍රවයක දුස්ස්‍රාවීතාවය

3) A - ද්‍රවයක දුස්ස්‍රාවීතාවය , B - ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය

4) A - ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය , C - ද්‍රවයක දුස්ස්‍රාවීතාවය

5) B - ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය , C - ද්‍රවයක දුස්ස්‍රාවීතාවය

(19) වට 25 කින් යුක්ත වූ කම්බි දඟරයක එක් පොටක අරය 0.5 m වේ. එතුළින් 2A ධාරාවක් ගලා යන විට කම්බි දඟරයේ කේන්ද්‍රයෙහි චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය වන්නේ,

($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ Hm^{-1}$, $\pi = 3$)

1) 2×10^{-6} T 2) 3×10^{-6} T 3) 6×10^{-6} T
4) 3×10^{-5} T 5) 6×10^{-5} T

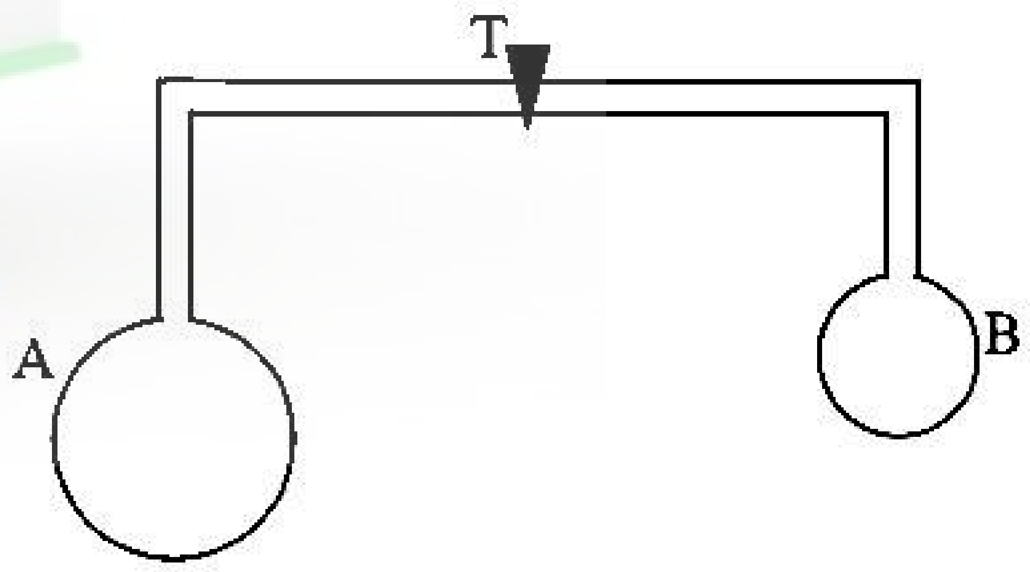
(20) වායුගෝලීය පීඩනයේ දී අයිස් හි විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සහ ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය පිළිවෙළින් $0.3 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$ සහ $2.2 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$ වේ. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $4 \times 10^3\ J\ kg^{-1}\ {}^0C^{-1}$ නම් වායුගෝලීය පීඩනය යටතේ $0\ {}^0C$ ඇති අයිස් 10 kg ක් $100\ {}^0C$ ඇති හුමාලය බවට පත් කිරීමට අවශ්‍ය අවම ශක්ති ප්‍රමාණය වන්නේ,

1) 6.5×10^6 J 2) 5.5×10^6 J 3) 29×10^6 J
4) 4×10^6 J 5) 2.5×10^6 J

(21) දුස්ස්‍රාවිතාවය η වන තරලයක් තුළ අරය - r වන කුඩා ගෝලයක් v - ප්‍රවේගයෙන් පහළට වැටෙමින් පවතී. ගෝලය මත ක්‍රියා කරන දුස්ස්‍රාවී බලය,

1) r ට අනුලෝමව සමානුපාතික වන අතර v ට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.
2) r ට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වන අතර v ට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.
3) r හි සිව්වන බලයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන අතර v ට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.
4) r හා v ට අනුලෝමව සමානුපාතික වන අතර පීඩන අනුක්‍රමණයට ද අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.
5) r හා v ට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

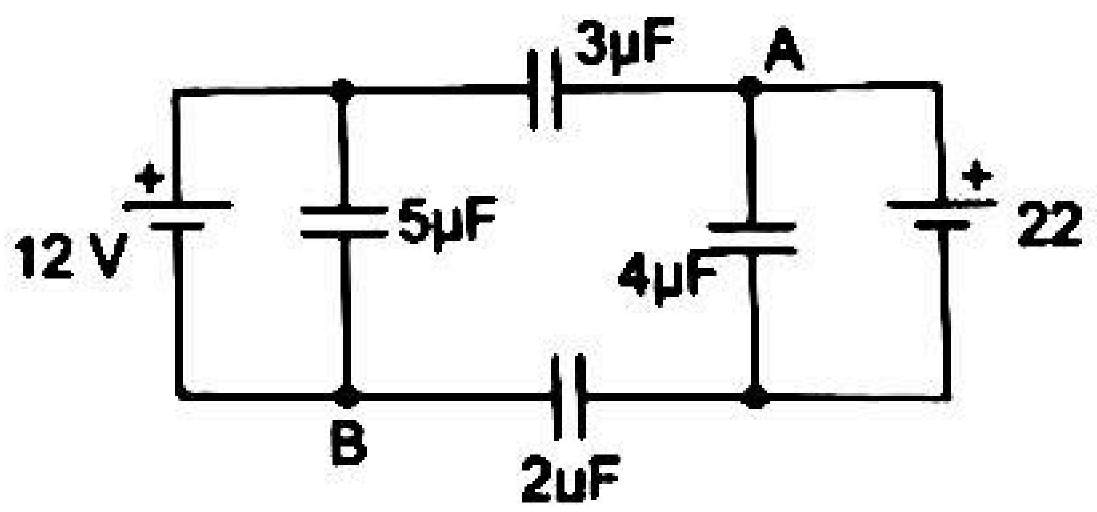
(22) රූපයේ පරිදි වෙනස් අරයන් ඇති A හා B සබන් බුබුළු දෙකක් කුඩා අරයක් ඇති නලයකින් සම්බන්ධ කර ඇති අතර නලයෙහි T කරාමය වසා ඇත.



T කරාමය විවෘත කළ පසු

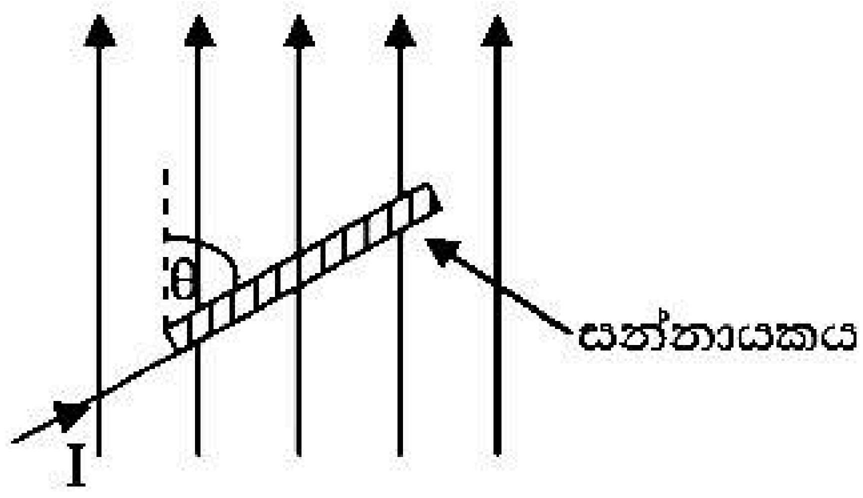
1) විශාල බුබුලෙන් කුඩා බුබුට වාතය ගලා යන අතර ඒවායේ ප්‍රමාණ සමාන වන තෙක් එය සිදු වේ.
2) කුඩා බුබුලෙන් විශාල බුබුලට වාතය ගලා යන අතර ඒවායේ ප්‍රමාණ සමාන වනතෙක් එය සිදුවේ.
3) විශාල බුබුලෙන් කුඩා බුබුලට වාතය ගලා යන අතර ඒවායේ ප්‍රමාණ එකිනෙක හුවමාරු වන තෙක් එය සිදුවේ.
4) කුඩා බුබුලෙන් විශාල බුබුලට වාතය ගලා යයි.
5) වාතය ගැලීමක් නොමැත. බුබුලුවල ප්‍රමාණය වෙනස් නොවේ.

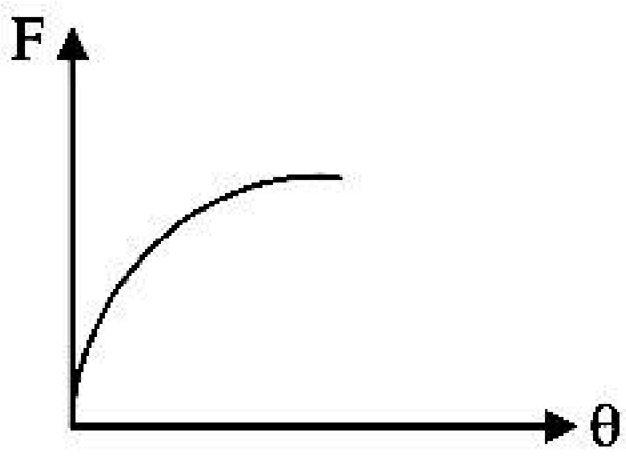
(23) A හා B අතර විභව අන්තරය වන්නේ,

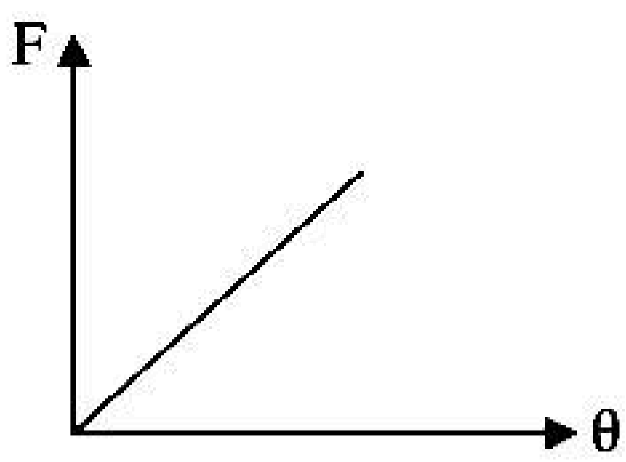


1) 0 2) 10 V
3) 14 V 4) 16 V
5) 8 V

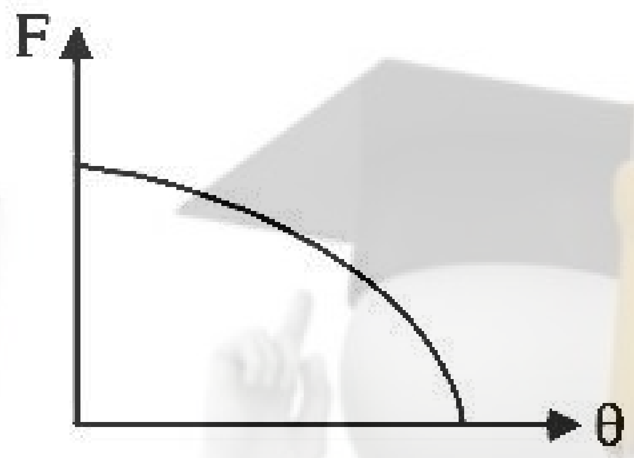
(24) චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ ක්ෂේත්‍රයට θ කෝණයකින් ආනතව තබන ලද විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලන සන්නායකය මත ක්‍රියා කරන (F) , සන්නායකය සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය අතර කෝණය (θ) විචලනය නිවැරදිව දැක්වෙන්නේ,

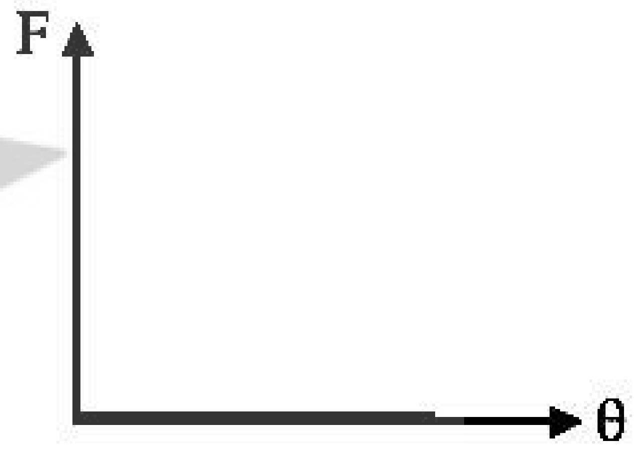


1) 

2) 

3)

4) 

5) 

(25) කම්බියක යංමාපාංකය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A) කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ යංමාපාංකය එහි ආරම්භක දිග හා අරය මත රඳා පවතී

B) කම්බියේ ද්‍රව්‍යයේ යංමාපාංකය ද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය මත පමණක් රඳා පවතී.

C) එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදන ලද දිග කම්බියක යංමාපාංකය කෙටි කම්බියකට වඩා වැඩිය.

මින් නිවැරදි වන්නේ,

1) A පමණි. 2) B පමණි. 3) C පමණි.

4) A හා B පමණි. 5) B හා C පමණි.

(26) පරිපූර්ණ වායුවක නියත ස්කන්ධයක්, පීඩනය P සිට නියත පරිමාවක් යටතේ පීඩනය P/4 දක්වා අඩුවන තෙක් සිසිල් කරන ලදි. වායු අණුවල පළමු වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගය C නම් එහි නව අගය වන්නේ,

1) $\frac{C}{2}$ 2) $\frac{C}{\sqrt{2}}$ 3) 2 C 4) $\sqrt{2}$ C 5) C

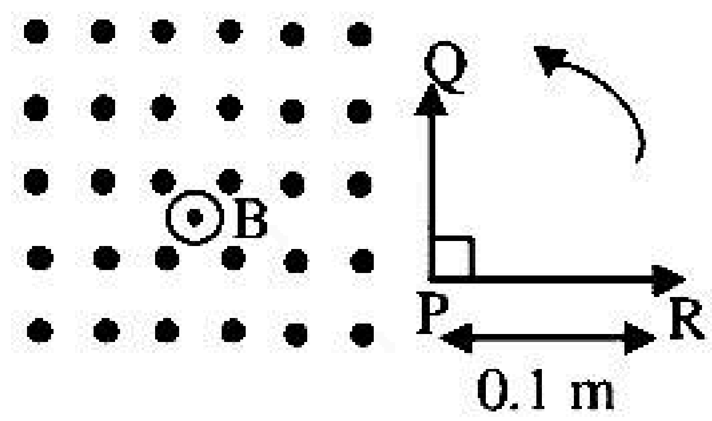
(27) දිග 0.5 m ද විෂ්කම්භය 6×10^{-4} m ද විමෝචකතාව 0.07 ද වන සූත්‍රිකාවක ඇති 100 W බල්බයක් දැල්වෙන විට එහි උෂ්ණත්වය 2000 K වේ. ස්ටෙෆාන් නියතය 5.7×10^{-8} $Wm^{-2}K^{-4}$ වන විට බල්බයේ කාර්යක්ෂමතාව වන්නේ,

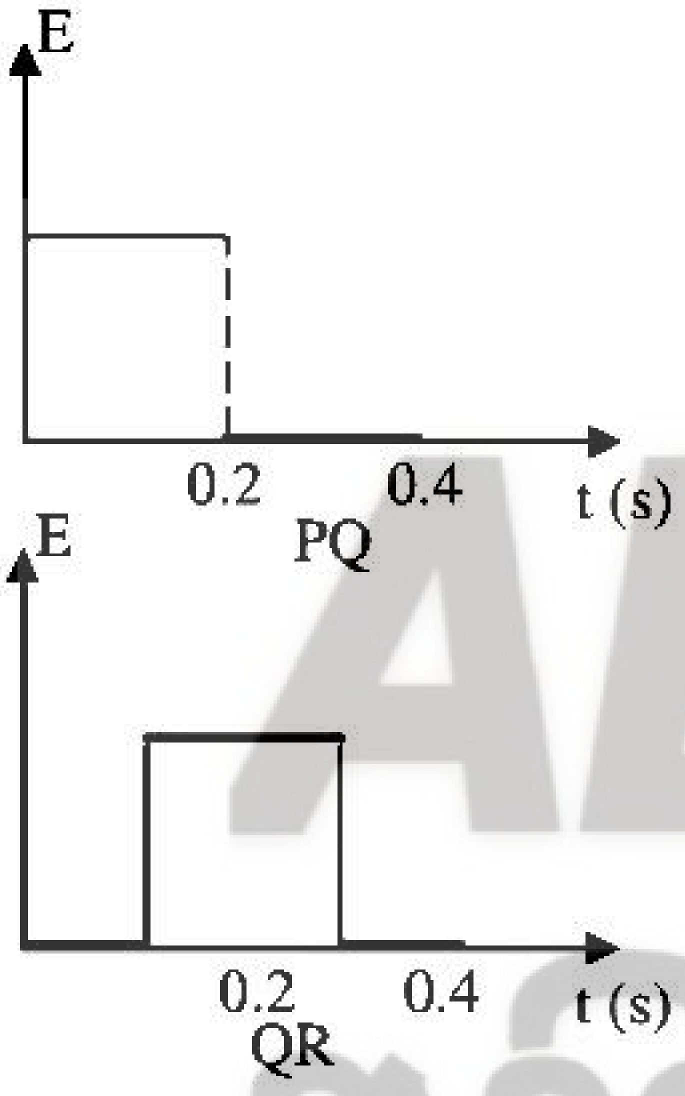
1) 25 % 2) 40 % 3) 60 % 4) 75 % 5) 100 %

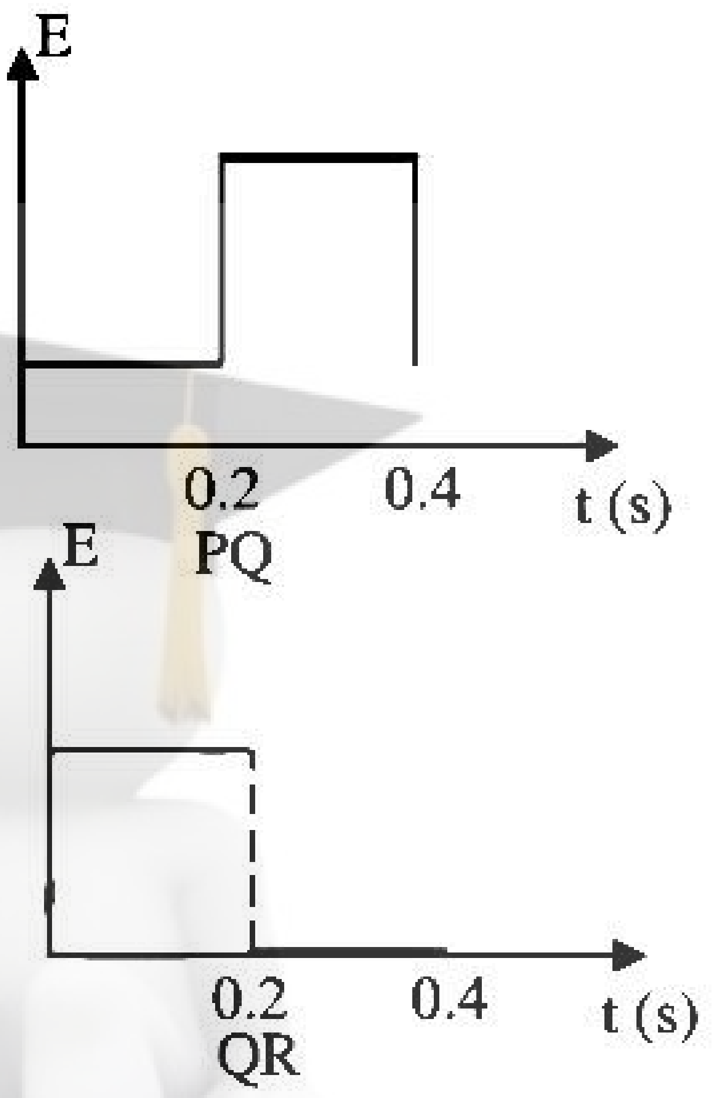
(28) සමාන සංඛ්‍යාත ඇති තරංග දෙකක් නිරෝධනයට ලක්වේ. තරංග දෙකේ විස්තාර අතර අනුපාතය 1 : 3 වන අතර පළමු තරංගයේ තීව්‍රතාව I වේ. නිරෝධනය නිර්මාණකාරී නම් නිරෝධිත තරංගයේ තීව්‍රතාවය වන්නේ,

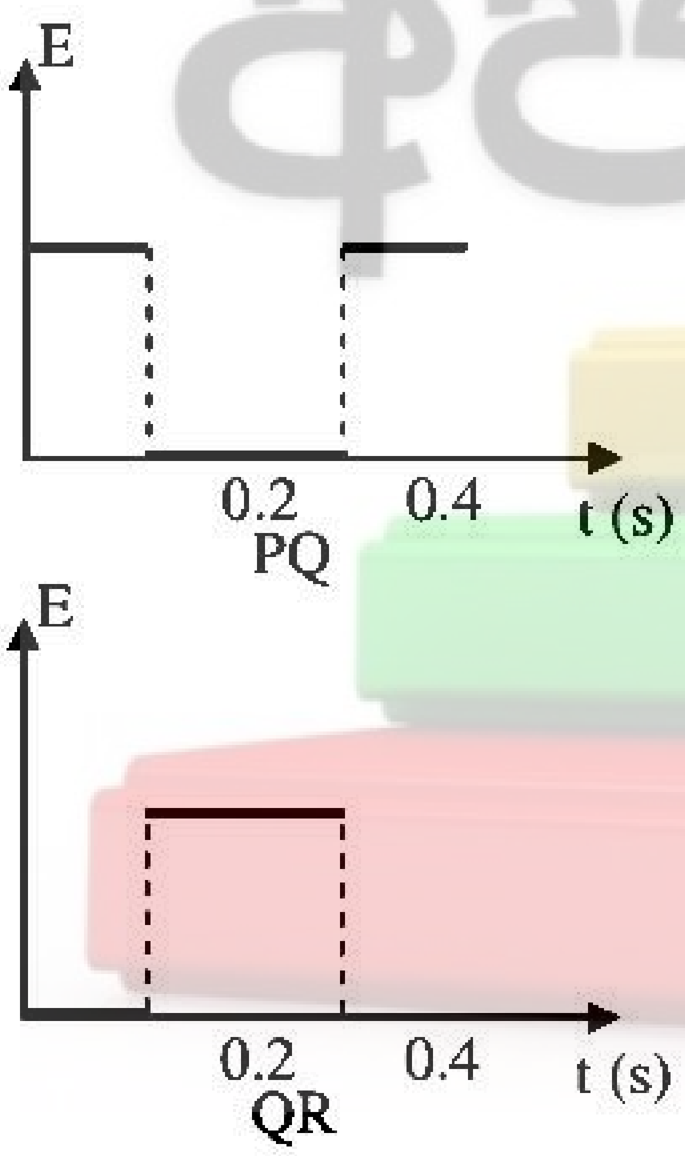
1) 4 I 2) 8 I 3) 10 I 4) 16 I 5) 64 I

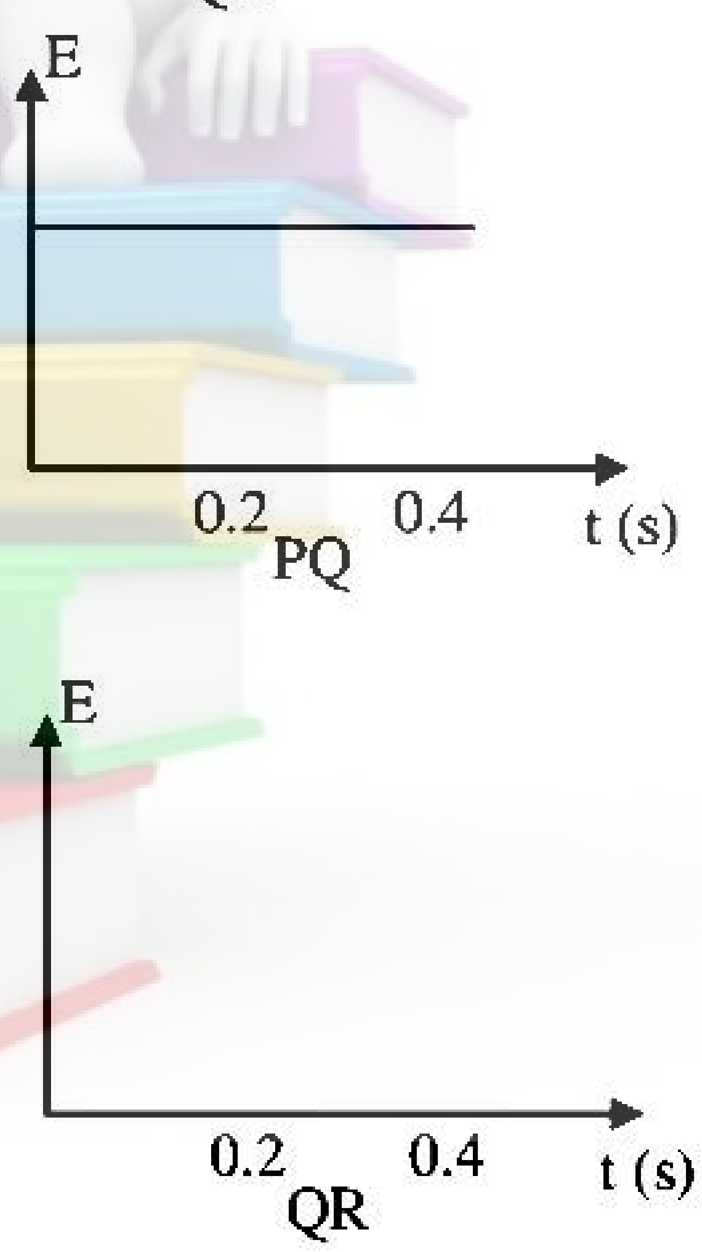
(29) දිග 0.1 m බැගින් වූ PQ හා QR කම්බි දෙක රූපයේ පරිදි එකිනෙකට ලම්බකව පවතී. එම සංයුක්තය P ලක්ෂ්‍යය වටා ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුළට හා ඉන් ඉවතට ගමන් කරනුයේ කම්බි දෙකෙහි ආනතිය වෙනස් නොවන පරිදි ය. (චලිත දිශාව ඉහත රූපයේ දැක්වේ) කම්බි දෙකෙහි එක් පරිභ්‍රමණයක් සඳහා කාලය 0.4 s කි. එක් සම්පූර්ණ පරිභ්‍රමණයක් තුළ දී එක් එක් කම්බියක ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය කාලය සමග විචලනය නිවැරදිව නිරූපණය වන්නේ,

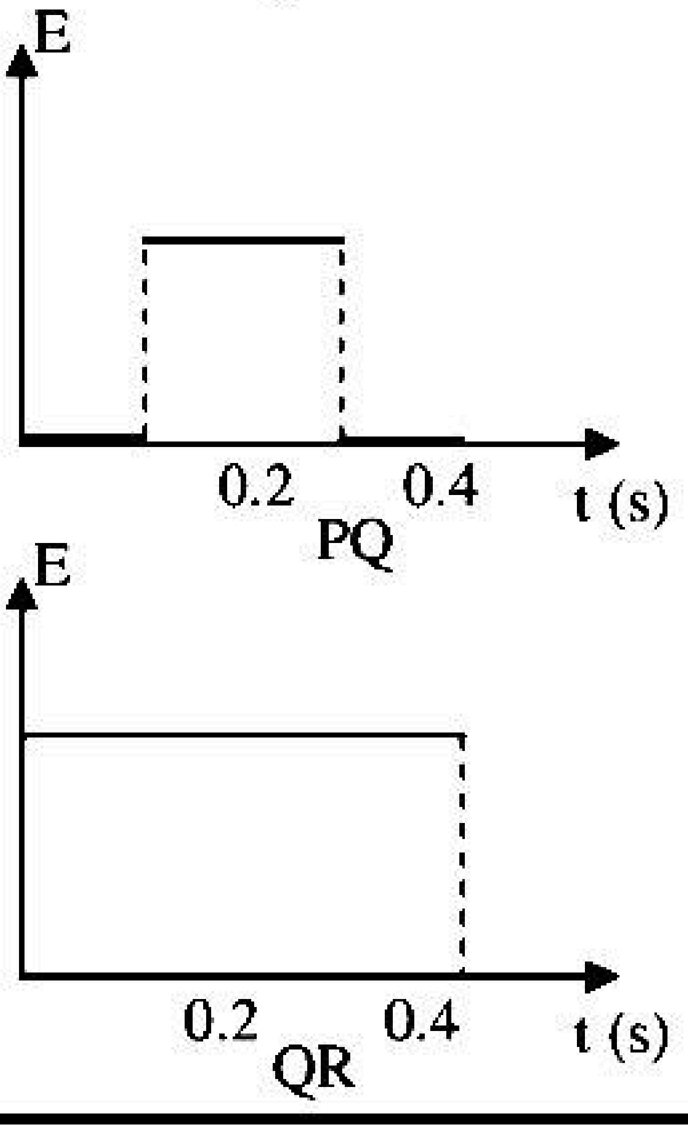


1)


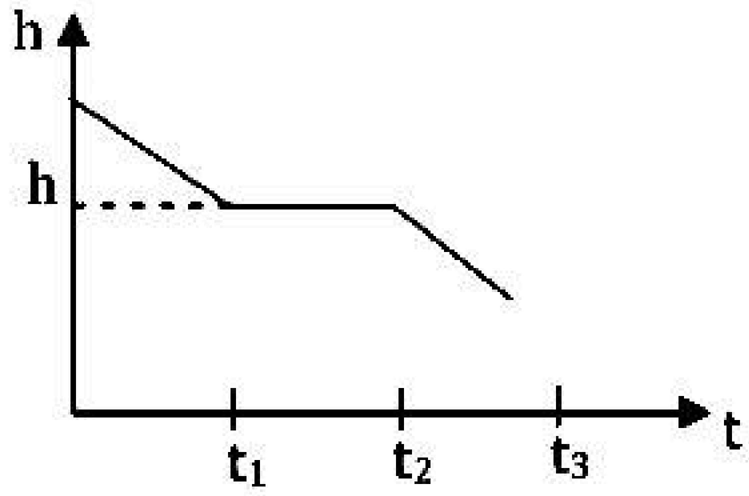
2)


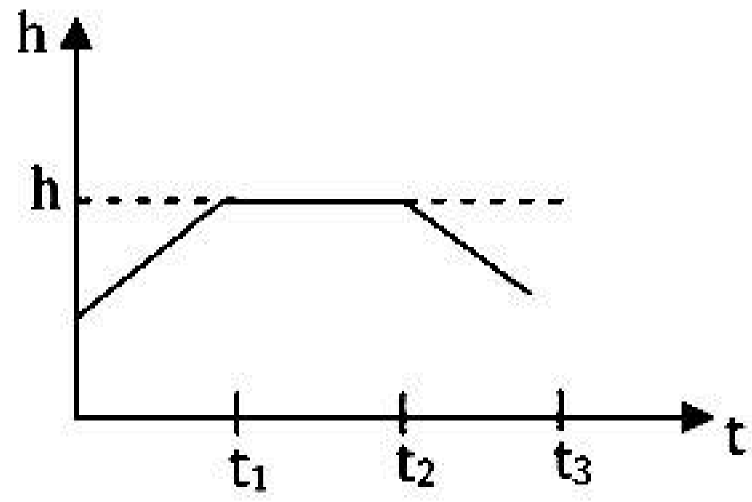
3)


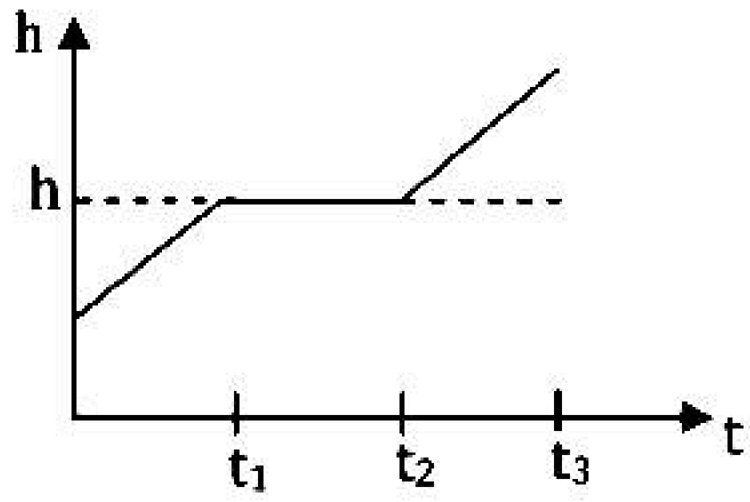
4)


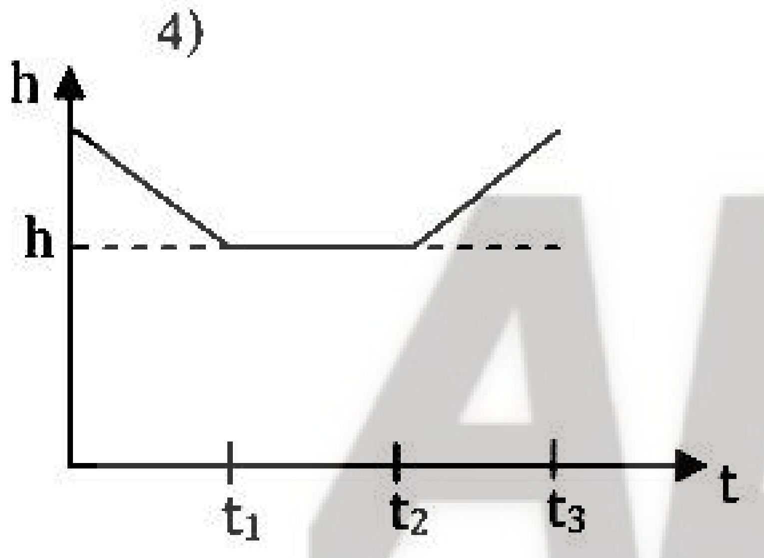
5)


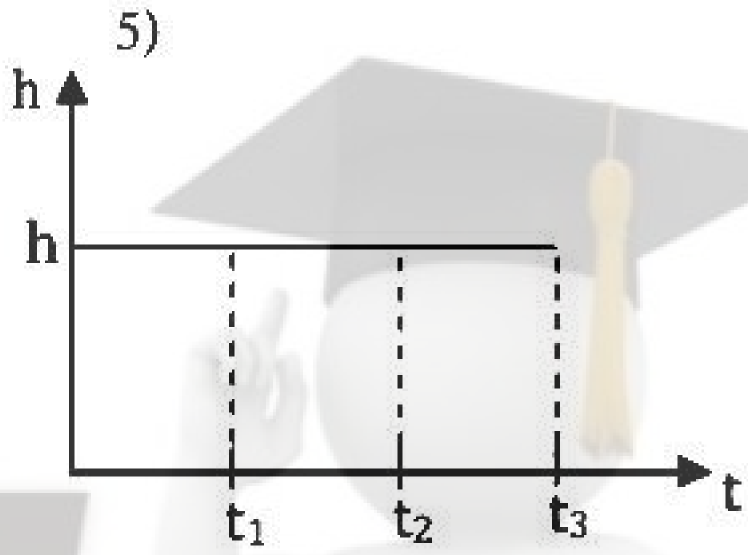
(30) උත්තෝලකයක් t_1 කාලයක් ඉහළට ත්වරණය වී t_2 කාලයක් දක්වා නවතා තිබී නැවත t_3 කාලය දක්වා පහළට ත්වරණය වේ. උත්තෝලකය තුළ ඇති ජල බඳුන තුළ එය නිශ්චලව ඇති විට h උසක් ගිලී ඇති ඝනකයක් පවතී. කාලය 0 - t_3 අතර ඝනකය ගිලුණු උස වෙනස්වන ආකාරය දැක්වෙන්නේ,

1)


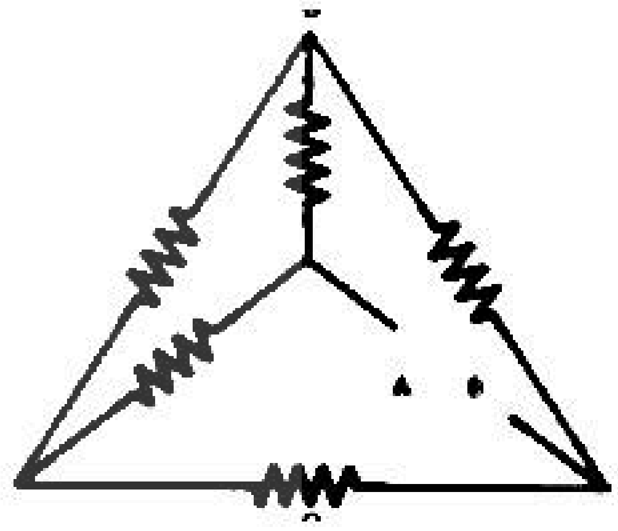
2)


3)


4)


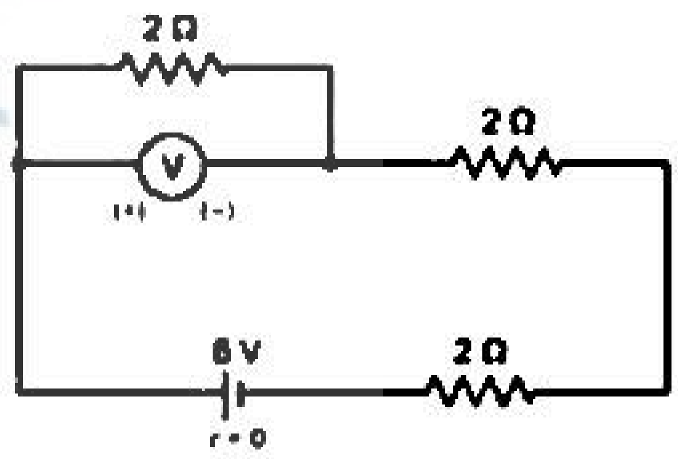
5)


(31) A හා B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය වන්නේ,



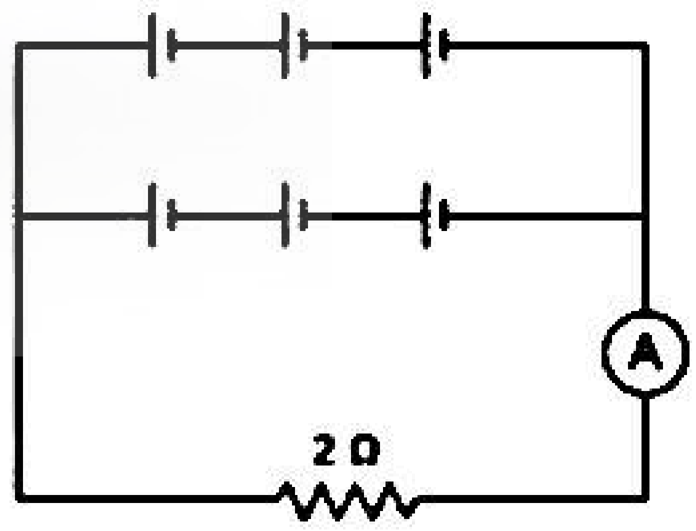
1) R 2) 5 R 3) 3 R
4) 6 R 5) 4 R

(32) රූපයේ V මගින් දක්වා ඇත්තේ පරිපූර්ණ මැද බිංදු වෝල්ට්මීටරයකි. V හි පාඨාංකය වන්නේ,



1) + 6 V 2) + 3 V 3) + 2 V
4) − 6 V 5) − 3 V

(33) දී ඇති පරිපථයේ සෑම කෝෂයකම වි.ගා. බලය 6 V අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1 Ω ද වේ. ඇමීටරයේ පාඨාංකය වන්නේ,

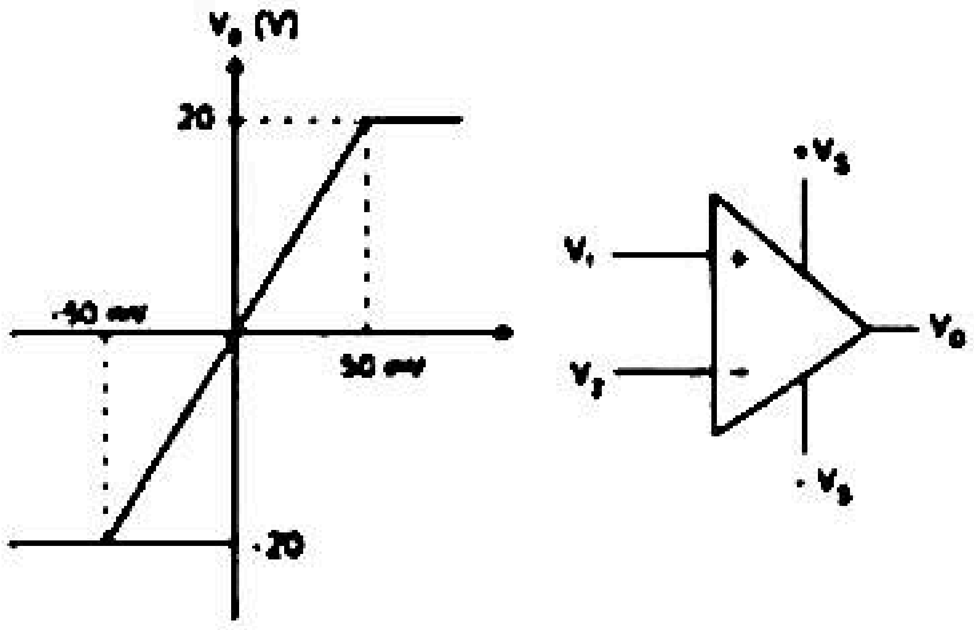


1) 6 A 2) 2 A 3) 18 A
4) 1.63 A 5) 0

(34) වර්ණාවලිමානය මගින් ප්‍රිස්ම සඳහා සිදුකරන පරීක්ෂණ වලදී පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍ය ද?

1) හරස්කම්බි පැහැදිලිව පෙනෙන තෙක් උපනෙත කාචය හා හරස් කම්බි අතර පරතරය වෙනස් කරයි.
2) ඈත ඇති වස්තුවක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් හරස් කම්බි හා සමපාත විය යුතුයි.
3) පරිමාණ දෙකකින් පාඨාංක ගැනීමෙන් ප්‍රිස්ම මේසයේ කේන්ද්‍රය හා වෘත්තාකාර පරිමාණයේ කේන්ද්‍රය සමපාත නොවීම නිසා ඇතිවන දෝෂ ශෝධනය වේ.
4) ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීමේ දී එය තිරස් ව පවතින සේ සකස් කළ යුතුයි.
5) දුරේක්ෂයේ පිහිටීම් දෙකේදී ම දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම දර්ශන පථයේ සමමිතික වන තුරු සීරු මාරු කළ යුතු ය.

(35)

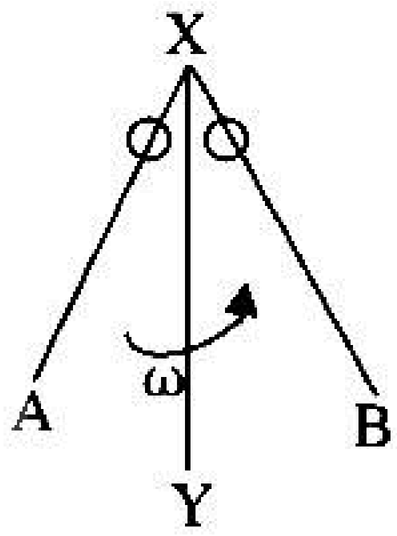


විවෘත පුඩු අවස්ථාවේ යොදා ඇති කාරකාත්මක වර්ධකයක ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණික රූපයේ පරිදි වේ. කාරකාත්මක වර්ධකයේ විවෘත පුඩු ලාභය වන්නේ,

1) 1×10^6 2) 1×10^5 3) 4×10^5 4) 2×10^6 5) 2×10^5

(36) AB ඒකාකාර කම්බියක් සමානව දෙකට නවා සිරස් අක්ෂය වටා භ්‍රමණය කළ හැකි සේ විවර්තනය කර ඇත. කම්බි රාමුව ω නියත කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වන විට කම්බිය තුළින් යවා නිශ්චලතාවයේ X හි තබා ඇති සර්වසම කුඩා ගෝල දෙකක් පහළට ලිස්සා යයි. ඝර්ෂණය නොසලකා හැරිය විට ගෝල දෙකේ පහත භෞතික රාශි වෙනස් වන ආකාරය නිවැරදිව දක්වා ඇත්තේ,

	කෝණික ප්‍රවේගය	මුළු කෝණික ගම්‍යතාව	මුළු ශක්තිය
1)	නියත වේ.	නියත වේ.	නියත වේ.
2)	අඩු වේ.	අඩු වේ.	නියත වේ.
3)	වැඩි වේ.	නියත වේ.	නියත වේ.
4)	අඩු වේ.	නියත වේ.	නියත වේ.
5)	වැඩි වේ.	වැඩි වේ.	නියත වේ.



(37) කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණය හා සම්බන්ධ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A) කෘෂ්ණ වස්තුවක් අණුක දෝලකවලින් සමන්විත වන අතර ඒවායේ ශක්තිය විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ලෙස අවශෝෂණය හෝ විමෝචනය කෙරේ.

B) කෘෂ්ණ වස්තුවේ උෂ්ණත්වය නියත වූ විට ශක්තිය අවශෝෂණය කිරීමේ සීඝ්‍රතාවය ශක්තිය විමෝචනය කිරීමේ සීඝ්‍රතාවට සමාන වේ.

C) පරිපූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් පූර්ණ විකිරණයක් මෙන්ම පූර්ණ අවශෝෂකයක් වේ.

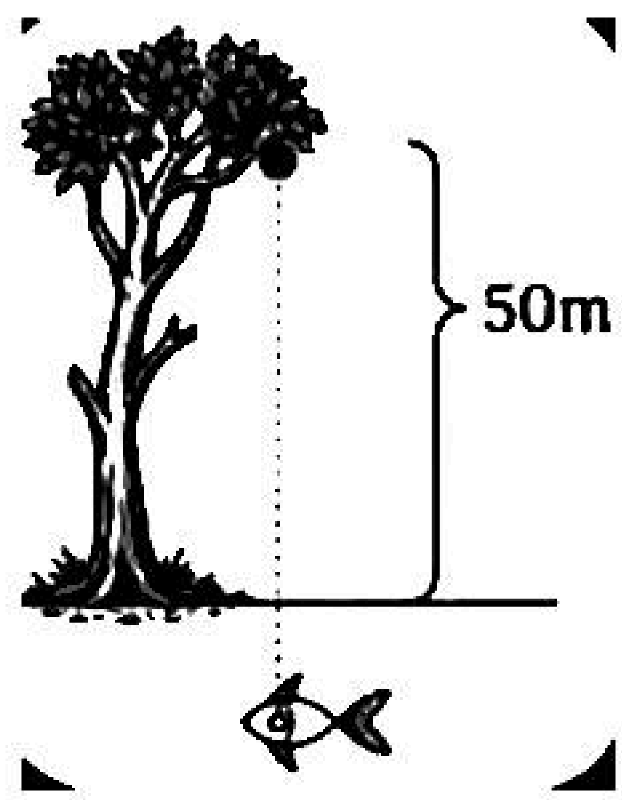
මින් සත්‍ය වනුයේ,

1) A පමණි. 2) C පමණි. 3) A හා C පමණි.
4) A හා B පමණි.. 5) A , B , C සියල්ලම.

(38) එකිනෙකට d පරතරයකින් තබා ඇති වස්තුවක් හා තිරයක් අතර නාභිදුර f වන කාචයක් තබා ඇත. කාචයේ පිහිටුම වෙනස් කරමින් $d > 4f$, $d = 4f$, $d < 4f$ අවස්ථා තුනේ දී තිරය මත සමපාත කරගත හැකි ප්‍රතිබිම්බ ගණන වන්නේ,

1) 3 , 2 , 1 2) 3 , 2 , 0 3) 2 , 2 , 0
4) 2 , 1 , 0 5) 1 , 0 , 0

(39) ජලාශයක් තුළ (ව.අ. $\frac{4}{3}$) සිටින මාළුවෙකුට තම පිහිටීමට කෙළින් ම ඉහළින්, ජල පෘෂ්ඨයට 50 m උසින් ඇති ගසකින් ගෙඩියක් ගිලිහෙනු පෙනේ. එම ගෙඩිය ජල පෘෂ්ඨයට 30 m ඉහළින් ගමන් කරන විට මාළුවාට පෙනෙන එහි ප්‍රවේගය වන්නේ,



1) $15\ ms^{-1}$ 2) $\frac{80}{3}\ ms^{-1}$ 3) $\frac{40\sqrt{6}}{3}\ ms^{-1}$

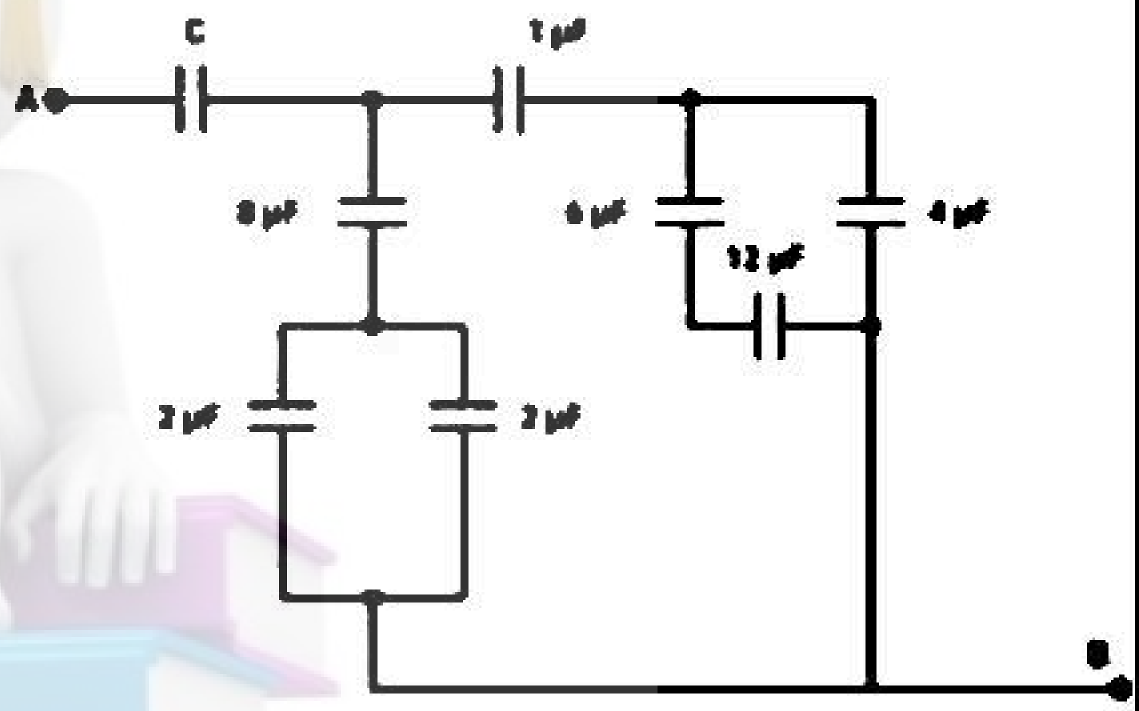
4) $\frac{15\sqrt{6}}{2}\ ms^{-1}$ 5) $20\ ms^{-1}$

(40) විකිරණශීලී ද්‍රව්‍යයකට මි. 30 ක අර්ධ ආයු කාලයක් ඇත. පැය 2 ක කාලයක් තුළ ද්‍රව්‍යයේ ක්ෂය වූ භාගය ප්‍රතිශතයක් ලෙස,

1) 12.5 % 2) 6.25 % 3) 87.5 %

4) 93.75 % 5) 94.75 %

(41) A හා B අතර සමක ධාරිතාව 1μF නම් C හි අගය විය හැක්කේ,

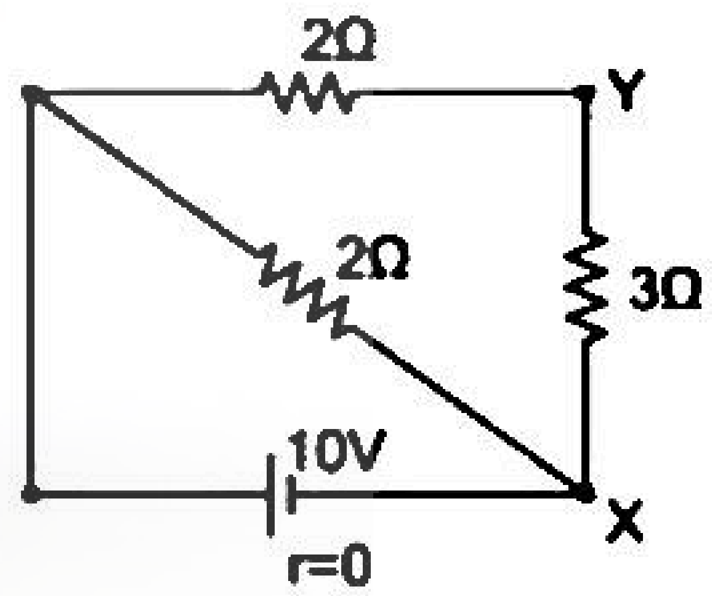


1) $\frac{32}{23}$ μF 2) $\frac{23}{32}$ μF

3) $\frac{3}{2}$ μF 4) $\frac{2}{3}$ μF

5) $\frac{3}{8}$ μF

(42) දී ඇති පරිපථයේ X ට සාපේක්ෂව Y හි විභවය වන්නේ,

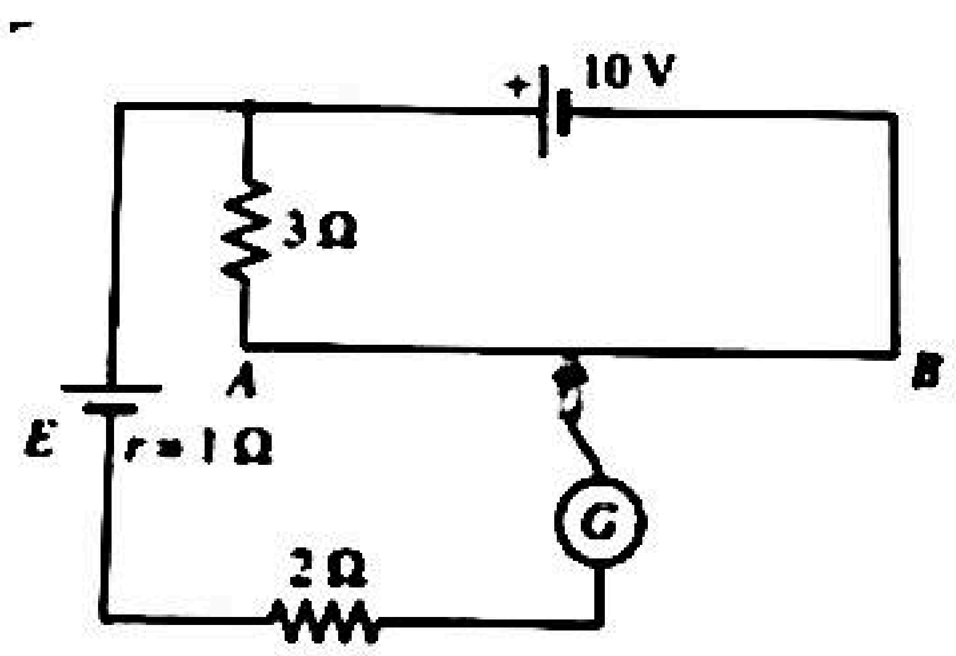


1) 10 V 2) 6 V

3) 5 V 4) 4 V

5) 2.5 V

(43) දී ඇති විභවමානයේ AB විභවමාන කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය 2 Ω ද, මුළු දිග 1 m ද වේ. සංතුලන දිග 60 cm නම් E කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය වන්නේ,

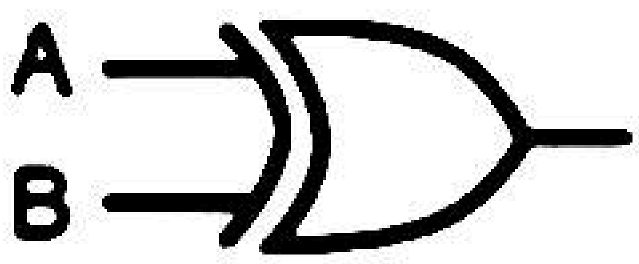


1) 4 V 2) 2.4 V

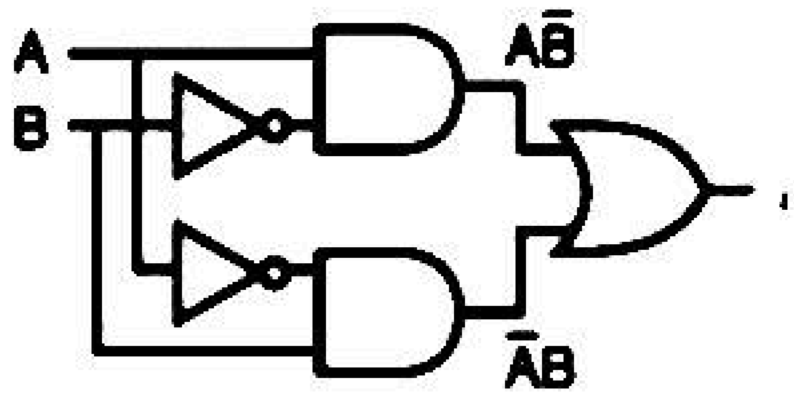
3) 3 V 4) 8.4 V

5) 3.2 V

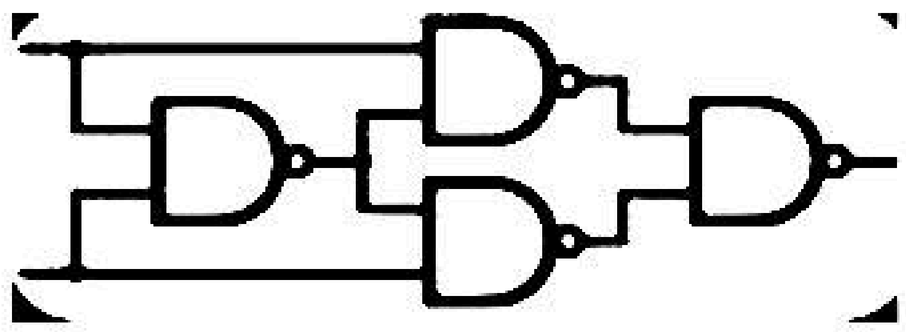
(44) පහත පරිපථ ප්‍රතිදාන සමාන ඒවා වන්නේ,



P



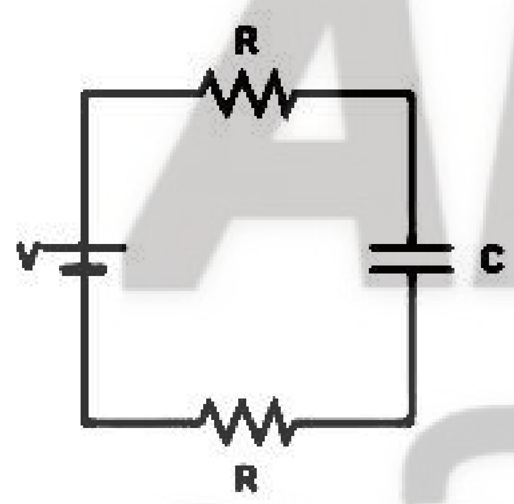
Q



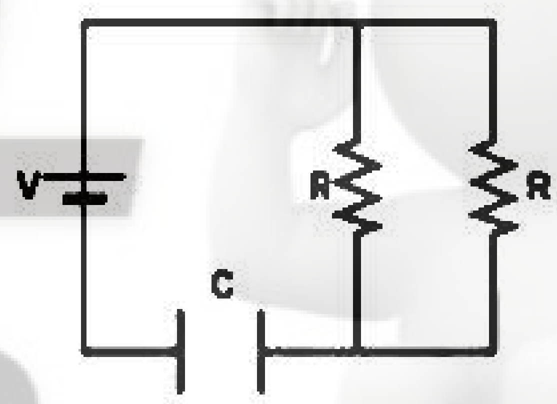
R

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

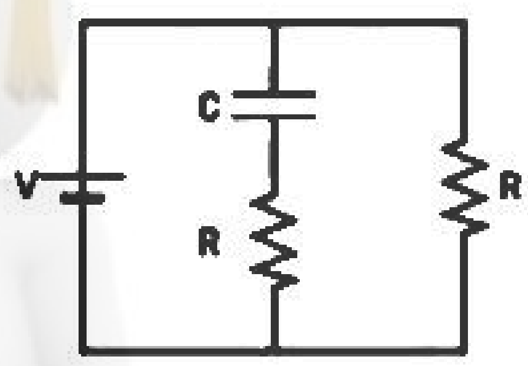
(45) V විභව සැපයුමක් (a) , (b) හා (c) පරිපථ මගින් ධාරිතාව C වූ ධාරිත්‍රකය ආරෝපණය කරයි. ආරෝපණය වූ පසු ඒවායේ මුළු ආරෝපණය පිළිබඳ නිවැරදි වගන්තිය තෝරන්න.



(a)



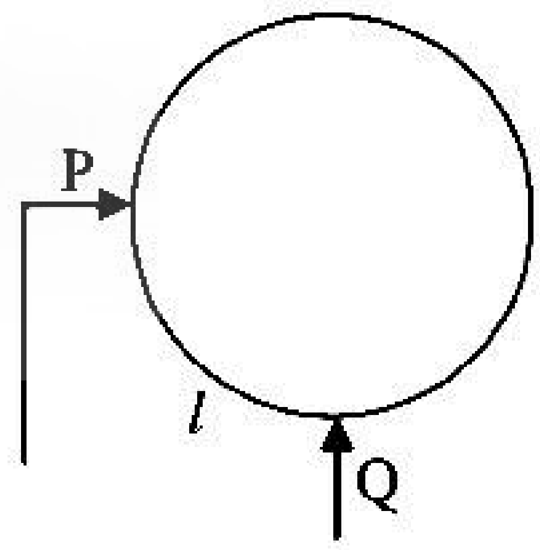
(b)

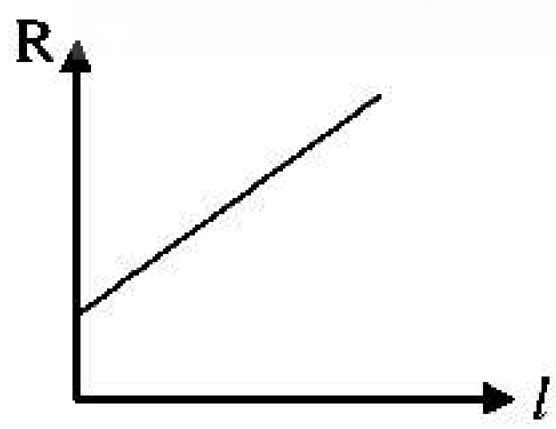


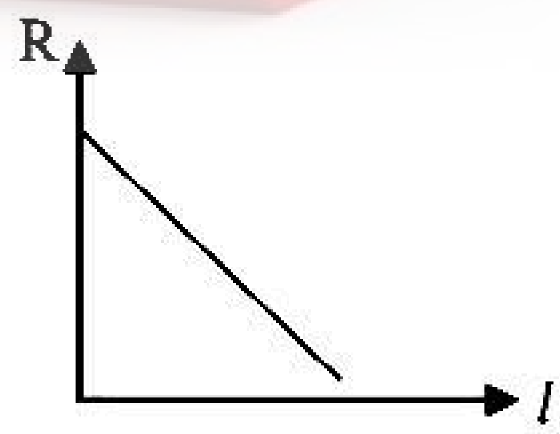
(c)

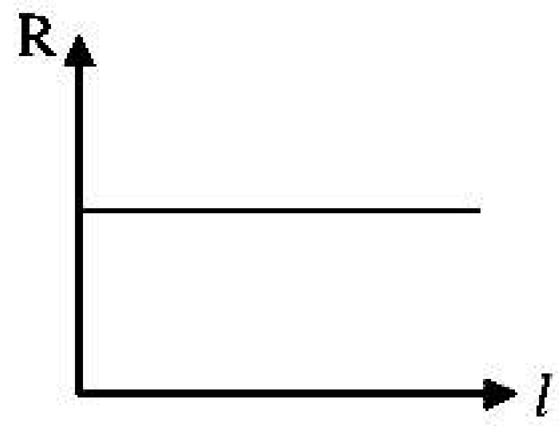
1) ධාරිත්‍රක තුනේ ම එක සමාන වේ.
2) (a) ගේ උපරිමය වන අතර (b) ගේ ශූන්‍ය වේ.
3) (b) ගේ ශූන්‍ය වන අතර (c) හි උපරිම වේ.
4) (a) හි පමණක් ආරෝපණය වන අතර (b) හි ආරෝපණයක් ඇති නොවේ.
5) ධාරිත්‍රක තුනම ආරෝපණය නොවේ.

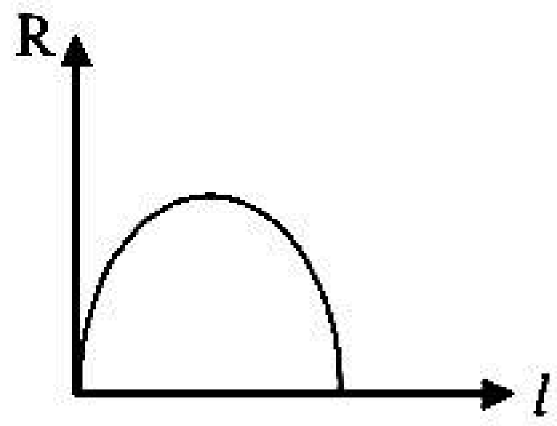
(46) වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුවක් ඒකාකර කම්බියකින් තනා P දී පරිපථයකට සම්බන්ධ කර ඇත. Q යනු සර්පන යතුරකි. P හා Q අතර සමක ප්‍රතිරෝධය l අනුව වෙනස්වන ප්‍රස්තාරය වන්නේ,

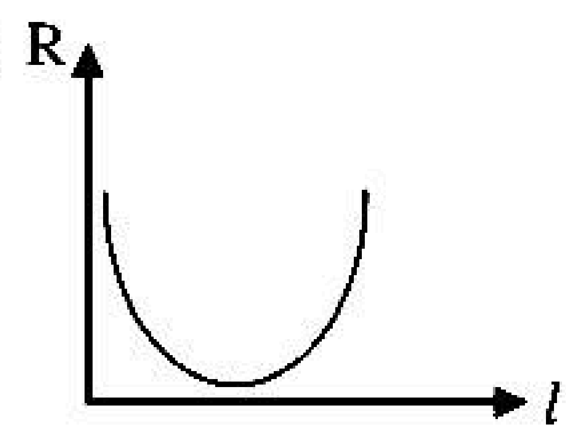


1) 

2) 

3) 

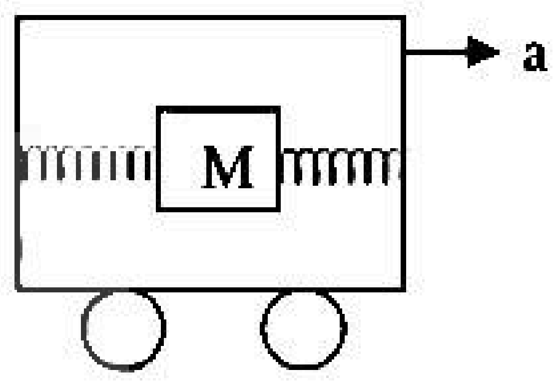
4) 

5) 

(47) අහසේ පියාසර කරන කුරුල්ලෙකුගේ ස්කන්ධය 4 kg වන අතර අත්තටුවල සඵල තිරස් වර්ගඵලය $0.5\ m^2$ වේ. වාතයේ ඝනත්වය $1.2\ kg\ m^{-3}$ නම් තටුවලට පහළින් කුරුල්ලාගේ චලිත දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට $20\ ms^{-1}$ වේගයෙන් වාතය චලනය වන විට, කුරුල්ලාට තිරස්ව සමතුලිතව ගමන් කිරීම සඳහා තටුවලට ඉහළින් වාතය ගමන් කළ යුතු ප්‍රවේගය වන්නේ ms^{-1} ,

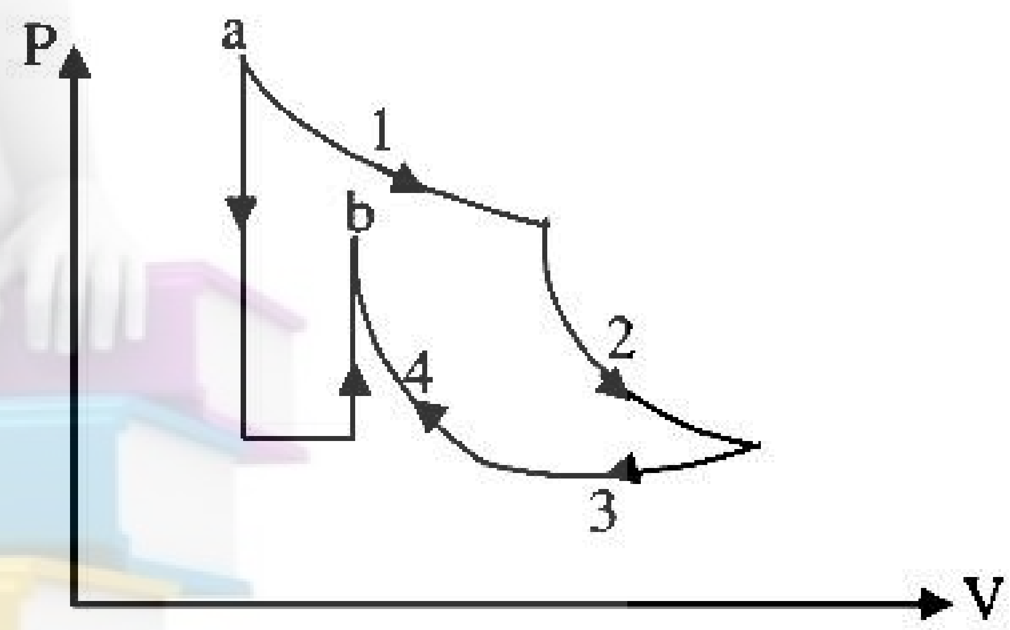
1) $\sqrt{533.3}$ 2) $\sqrt{333.3}$ 3) $\sqrt{466.6}$
4) $\sqrt{600}$ 5) $\sqrt{933.3}$

(48) කුඩා සෙල්ලම් වාහනයක් තුළ M ස්කන්ධයක් දුනු නියතය K වන සර්වසම දුනු 2 ක් මගින් රූපයේ පරිදි සම්බන්ධ කර ඇත. වාහනය a ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි නම් M ස්කන්ධයේ දෝලන සංඛ්‍යාතය වන්නේ,



1) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{2k}{M} + a}$ 2) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{2M}}$
3) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1k}{2M} + a}$ 4) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{M}}$ 5) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{2k}{M}}$

(49) ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙනන වායුවක් a අවස්ථාවේ සිට b අවස්ථාව දක්වා ගෙන යාමේ මාර්ග දෙකකි. ක්‍රියාවලි 4 කින් සමන්විත මාර්ගය.



1 - සමෝෂ්ණ ප්‍රසාරණය ($\Delta\ w = 50\ J$)

2 - ස්ථිරතාපී ප්‍රසාරණය ($\Delta\ w = 40\ J$)

3 - සමෝෂ්ණ සංකෝචනය ($\Delta\ w = 30\ J$)

4 - ස්ථිරතාපී සංකෝචනය ($\Delta\ w = 25\ J$)

යන ක්‍රියාවලි වලින් සමන්විතය. වායුව a - b දක්වා දෙවන මාර්ගය ඔස්සේ සිදුවේ නම් වායුවේ අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස වන්නේ,

1) − 15 J 2) 15 J 3) 35 J 4) − 35 J 5) 25 J

(50) ස්කන්ධය 18×10^{-3} g වන ජල බිංදුවක් අරය 20 cm වන ආරෝපිත සන්නායක ගෝලයක පහළ කෙළවරින් ඉවත්ව පහළට වැටේ. ජල බිංදුව 10^{-9} c ආරෝපිත වන අතර ගෝලයේ මතුපිට ඒකාකාරව පැතිරුණු 2.5×10^{-6} c ක ආරෝපණයක් පවතී. ජල බිංදුව ගෝලයේ පහළ කෙළවරේ සිට 30 cm වැටුණු පසු එහි වේගය වන්නේ, $\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9\right)$

1) $\sqrt{18.5}$ 2) $\sqrt{13.5}$ 3) $\sqrt{10.18}$
4) $\sqrt{6}$ 5) $\sqrt{8.5}$

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ආනන්ද විද්‍යාලය - කොළඹ 10

Colombo 10. Ananda College, Colombo 10. Ananda College, Colombo 10. Ananda College, Colombo 10. Ananda College, Colombo 10.

01	S	II

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2026 ජුනි

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2026

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

13 ශ්‍රේණිය

පැය තුනයි
Three Hours

නම : ....

වැදගත් :

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 22 කින් යුක්ත වේ.
- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A සහ B යන කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ. කොටස් දෙකට ම නියමිත කාලය පැය තුනකි.
- ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

(පිටු 02 - 09)

සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතුය. මෙම ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා

(පිටු 10 - 21)

මෙම කොටස ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වේ. මින් ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. මේ සඳහා සපයනු ලබන කඩදාසි පාවිච්චි කරන්න. සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A සහ B කොටස් එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ, A කොටස උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා, විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.

ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි **B** කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

දෙවැනි පත්‍රය සඳහා		
කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලැබූ ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9 A	
	9 B	
	10 A	
	10 B	
එකතුව		

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
ලකුණු පරීක්ෂා කළේ	1.
	2.
අධීක්ෂණය	

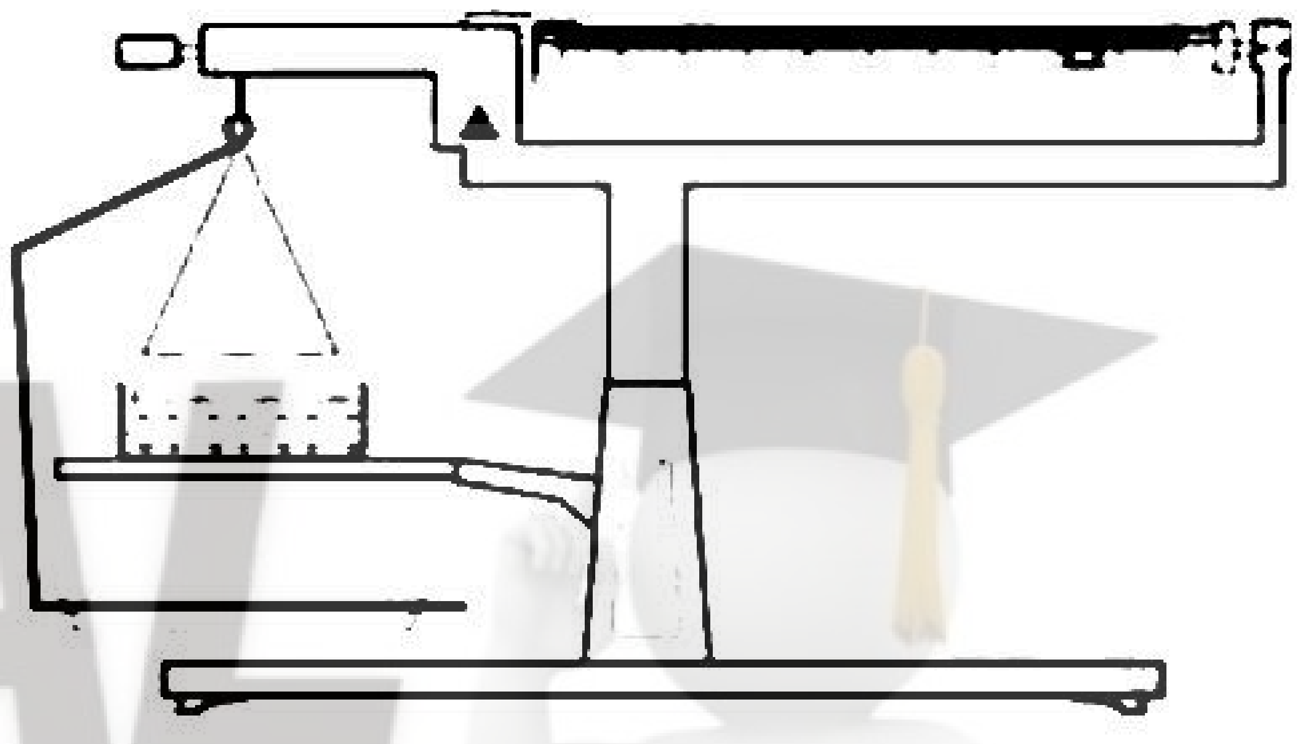
ප්‍රශ්න 4 ටම පිළිතුරු සපයන්න.

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

$g = 10Nkg^{-1}$ ලෙස ගන්න.

"A"- කොටස (ව්‍යුහගත රචනා)

(01) ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් විසින් සකස් කරන ලද පරීක්ෂණ ඇටවුමක් පහත රූපයේ දැක්වේ.



i) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය අනෙකුත් මිනුම් උපකරණ මොනවා ද?

a) ....

b) ....

ii) ඉහත ඇටවුම සකස් කිරීමට ප්‍රථම ශිෂ්‍යයා විසින් වීදුරු කදාව පිරිසිදු කළ යුතුය. ඒ සඳහා අනුගමනය කරන ක්‍රියා පිළිවෙළ ලියන්න.

....

....

iii) ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් ස්කන්ධ මිනුම් ලබාගත යුතු ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

m_1 - ....

....

....

m_2 - ....

....

....

iv) ඉහත පරීක්ෂණයේ දී භාවිත වන ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය (T) සෙවීම සඳහා වූ ප්‍රකාශනය ලියන්න.

....

v) T ගණනය සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් ලබාගත යුතු අනෙකුත් මිනුම් ලබාගන්නා ආකාරය දක්වන්න.

X_1 - ....

....

X_2 - ....

....

vi) T ගණනයට අවශ්‍ය නොවන නමුත් පරීක්ෂණයේ දී ලබාගත යුතු අනෙක් අත්‍යවශ්‍ය මිනුම කුමක් ද?

....

vii) පරීක්ෂණයේ දී ලබාගත් පාඨාංක සම්මත ඒකකවලින් පහත දක්වා ඇත.

m_1 - 0.0250 kg X_1 - 0.053

m_2 - 0.0258 kg X_2 - 0.002

ඉහත (iv) ඔබ සඳහන් කරන ලද සමීකරණය භාවිත කර ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

viii) ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය සඳහා සත්‍ය අගය $7.28 \times 10^{-2}\ Nm^{-1}$ වේ නම් පෘෂ්ඨීක ආතතිය සඳහා ප්‍රතිශත දෝෂය ගණනය කරන්න.

....

....

....

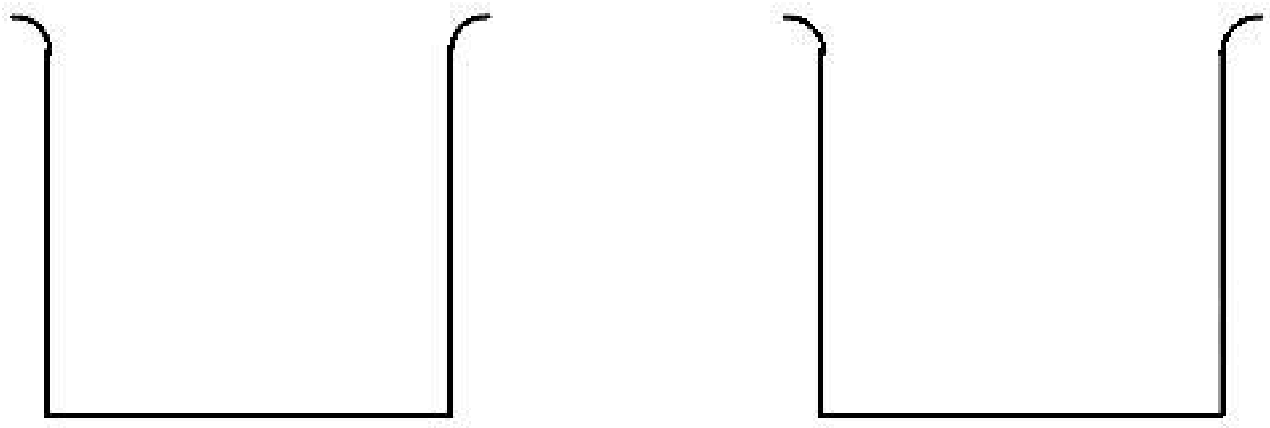
....

ix) ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයාට විද්‍යාගාරයේ දී සිදුකළ හැකි වෙනත් පරීක්ෂණ දෙකක් දක්වන්න.

....

....

(02) ඔප දැමූ කැලරිමීටරයක් ඇසුරෙන් විද්‍යාගාරය තුළ දී වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සෙවීමට අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය සහ උපකරණ ඔබට ලබා දී ඇත.



A B

a) i) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා A හා B කැලරි මීටර අනෙකුත් අවශ්‍ය අයිතම යොදා ඇටවුම් කරන ආකාරය ඉහත රූපවල ඇඳ දක්වන්න.

ii) කැලරි මීටර පෘෂ්ඨය මත තුෂාර සාදා ගැනීමට ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙල කුමක් ද?

....

....

iii) ඔබට 0 - 50 ^{0}C , – 10 - 100 ^{0}C පරාසවල උෂ්ණත්වමාන සපයා ඇත්නම් ඉහත පරීක්ෂණය සඳහා වඩා සුදුසු අගය පරාසය කුමක් ද?

....

iv) පරීක්ෂණයේ දී ඔබ උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක ලබාගන්නා අවස්ථා මොනවා ද?

θ_1 ....

θ_2 ....

θ_3 ....

b) පරීක්ෂණය සිදුකරන මුළු කාලය පුරාම ජලය මන්ථනය කළ යුතු ය. එය පරීක්ෂණයේ නිරවද්‍යතාව සඳහා වැදගත් වන්නේ කෙසේ ද?

....

....

c) සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ගණනය කිරීමට ඔබ භාවිත කරන සමීකරණය ලියන්න.

....

....

d) i) ඉහත එක් කැලරිමීටරයකින් ලබාගත් පාඨාංක 24.4 ^{0}C හා 24.6 ^{0}C නම් තුෂාර අංකය කොපමණ ද?

....

ii) වගුවේ දක්වා ඇත්තේ උෂ්ණත්වය θ සමග සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය (P) හි විචලනයයි. කාමර උෂ්ණත්වය 30 ^{0}C නම් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

Temperature (^{0}C)	SVP (mmHg)	Temperature (^{0}C)	SVP (mmHg)
24	26.75	27	32.65
24.5	27.00	27.5	33.10
25	27.54	28	35.85
25.5	28.12	28.5	36.75
26	29.50	29	37.36
26.5	31.05	29.5	38.00

....

....

....

....

e) ඔප දැමූ කැලරිමීටරය මතට ඔබගේ ප්‍රශ්වාස වාතය වැදුණහොත් ලබාගන්නා උෂ්ණත්ව පාඨාංකවල සැලකිය යුතු වෙනසක් සිදු වේ. හේතුව පහදන්න.

....

....

(03) උත්තල කාචයක තාත්වික ප්‍රතිබිම්බවල පිහිටුම් සමපාත ක්‍රමයෙන් ලබාගෙන කාචයෙහි නාභිය දුර සෙවීමට ශිෂ්‍යයෙක් පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කරයි.

a) පරීක්ෂණයට අදාළ ඇටවුම සකස් කිරීමට පෙර එක්තරා අයිතමයකට අදාළ යම් දත්තයක් සොයා ගත යුතුය. එම දත්තය සහ එය සොයාගන්නා ආකාරය දක්වන්න.

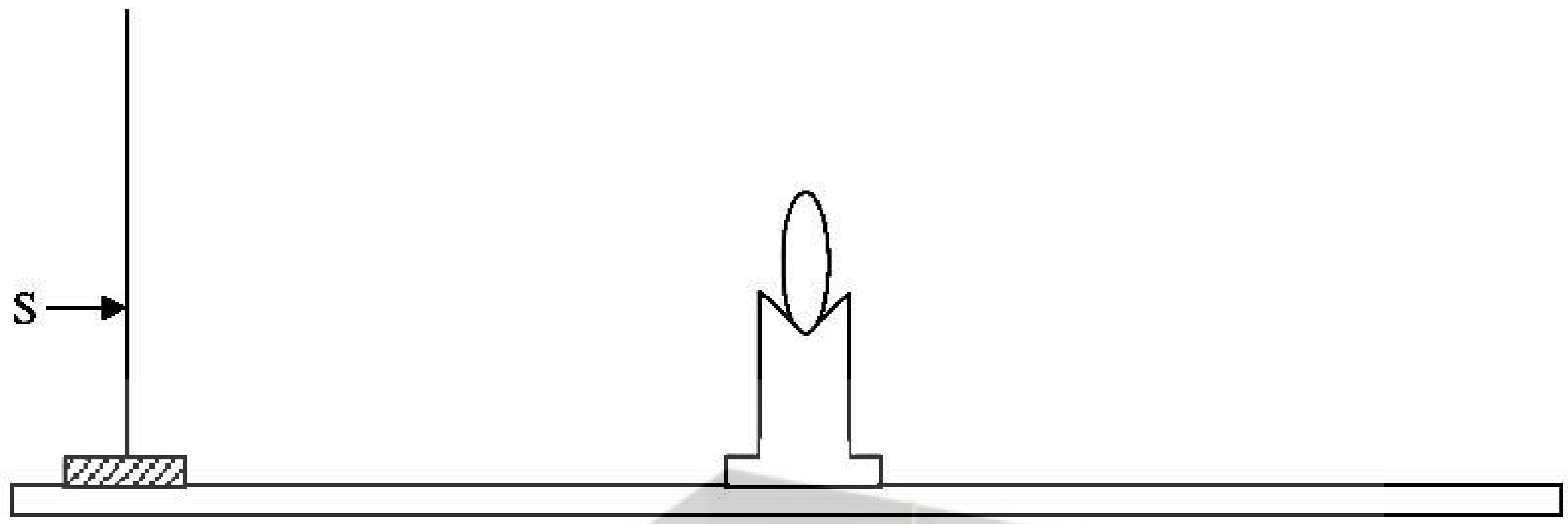
....

....

....

....

b) පරීක්ෂණයේ දී භාවිතා කරන ඇටවුමෙහි අසම්පූර්ණ රූප සටහනක් පහත දැක්වේ. අවශ්‍ය අයිතම නම් කරමින් එය සම්පූර්ණ කරන්න.



c) ඉහත ඔබ සම්පූර්ණ කළ සටහනෙහි,

i) නාභිය ලක්ෂ්‍යයන් ලකුණු කරන්න.

ii) දෑස තබන ස්ථානය ' E ' ලෙස ලකුණු කරන්න.

iii) ඇස සුදුසු ස්ථානයේ තැබූ විට ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණ වන ආකාරය ඉහත රූප සටහනෙහි ම ඇඳ නම් කරන්න.

d) ඉහත රූප සටහනෙහි S නම් කරන්න. එය එලෙස ස්ථානගත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

....

....

e) ප්‍රථම පාඨාංකය ලබා ගැනීමට අනුරූපව තාත්වික ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන ස්ථානය තහවුරු කර ගැනීමට ඔබ යොදා ගන්නා පියවරයන් කෙටියෙන් ලියන්න.

....

....

....

....

f) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ යොදා ගන්නා සමීකරණය ලියා ලකුණු සම්මුතිය භාවිත කර සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මගින් නාභිය දුර සෙවීමට එම සමීකරණය සකස් කරන ආකාරය දක්වන්න.

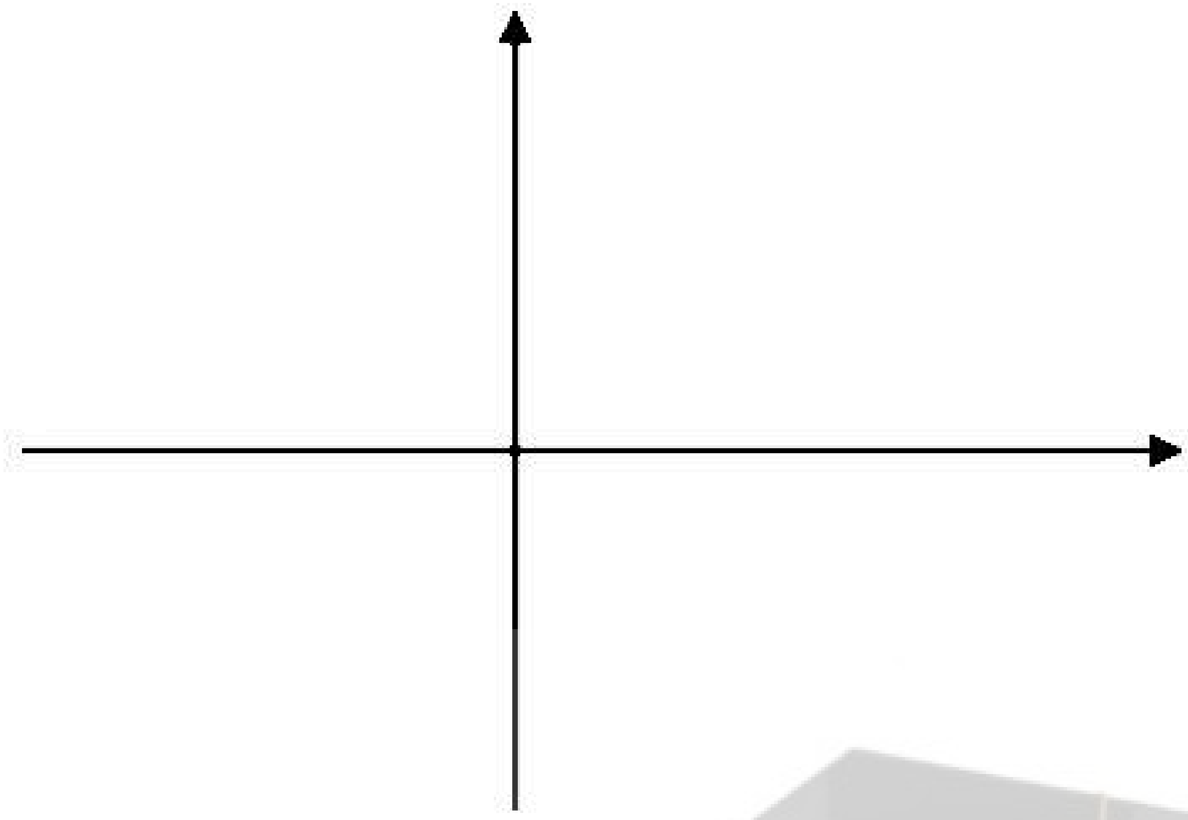
....

....

....

....

g) ඔබට ලැබේ යැයි අපේක්ෂිත ප්‍රස්තාරය පහත රූපයේ අඳින්න. එනයින් කාචයේ නාභිය දුර සොයන ආකාරය දක්වන්න.



....

....

....

....

g) ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා සුදුසු වස්තු දුරවල් තෝරා ගැනීමේ දී ඔබ සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු මොනවා ද?

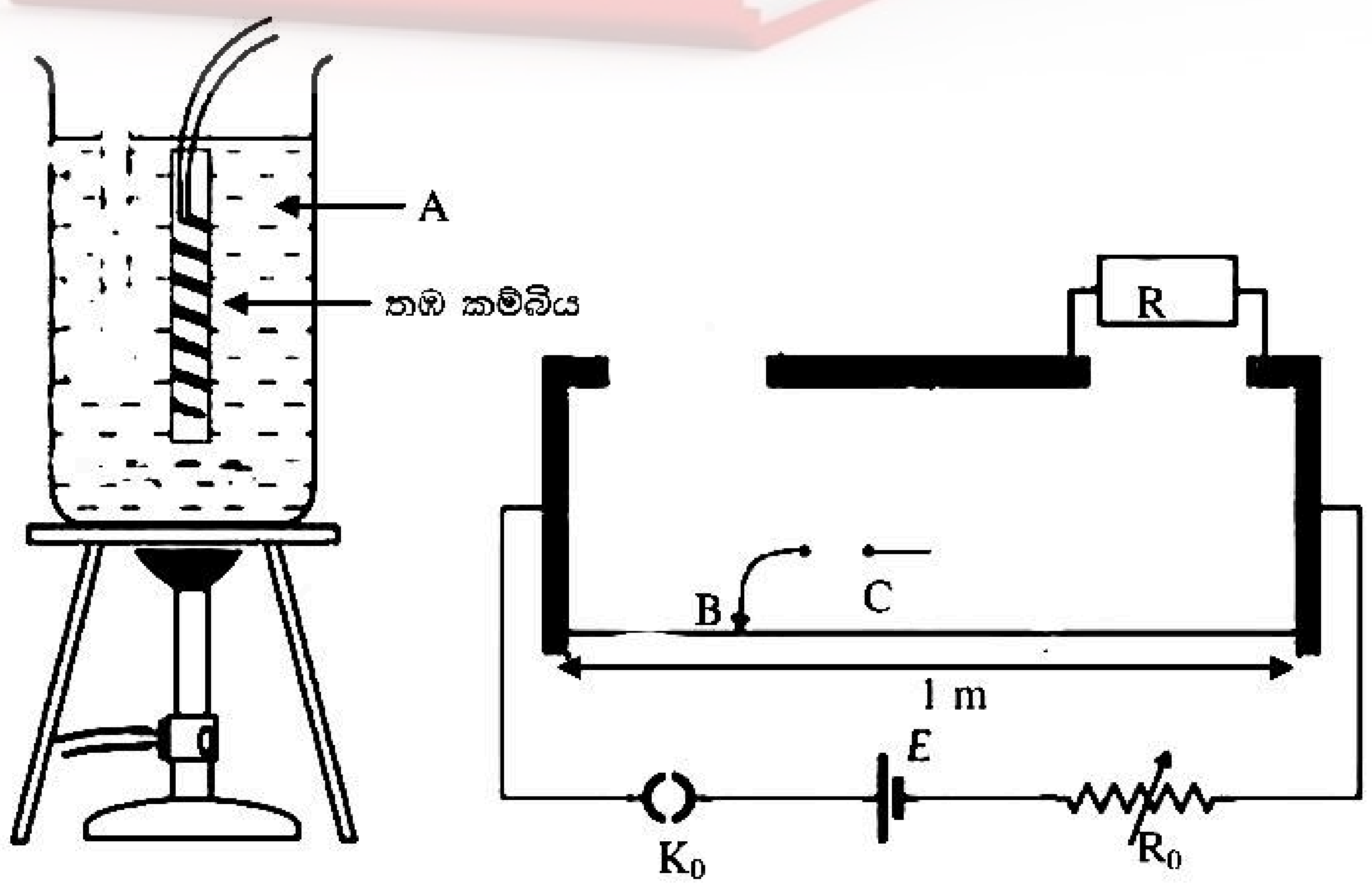
....

....

....

....

(04) මීටර් සේතුව භාවිතයෙන් **නග්න** තඹ කම්බියක ප්‍රතිරෝධය උෂ්ණත්ව සංගුණකය (α) සෙවීමට භාවිත කරන පරීක්ෂණ ඇටවුමෙහි අසම්පූර්ණ රූප සටහනක් පහත දැක්වේ.



a) පරීක්ෂණයේ දී භාවිත කළ යුතු සියළුම අයිතම සම්බන්ධ කර ඉහත ඇටවුම සම්පූර්ණ කරන්න.

b) i) A ද්‍රවය නම් කරන්න. එය භාවිතයට හේතුව කුමක් ද?

....

....

ii) E සඳහා භාවිතා කළ කෝෂය/ කෝෂ නම් කරන්න. ඔබේ තෝරා ගැනීමට හේතුව කුමක් ද?

....

....

iii) C සඳහා භාවිතා කරන අයිතමය සතුවිය යුතු ලක්ෂණ මොනවා ද?

....

....

iv) R සඳහා ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

....

....

c) $0\ ^0C$ දී කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය R_0 ද, $0\ ^0C$ උෂ්ණත්වයේ දී ප්‍රතිරෝධය R නම්, ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය (α) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

d) කම්බියේ යම් θ උෂ්ණත්වයක දී ඊට අනුරූප සංතුලන දිග l නම් උෂ්ණත්වයට එදිරියෙන් $\left(\frac{l}{1-l}\right)$ විචලනයට අදාළ වන ප්‍රස්තාරික සමීකරණය ලබාගන්න.

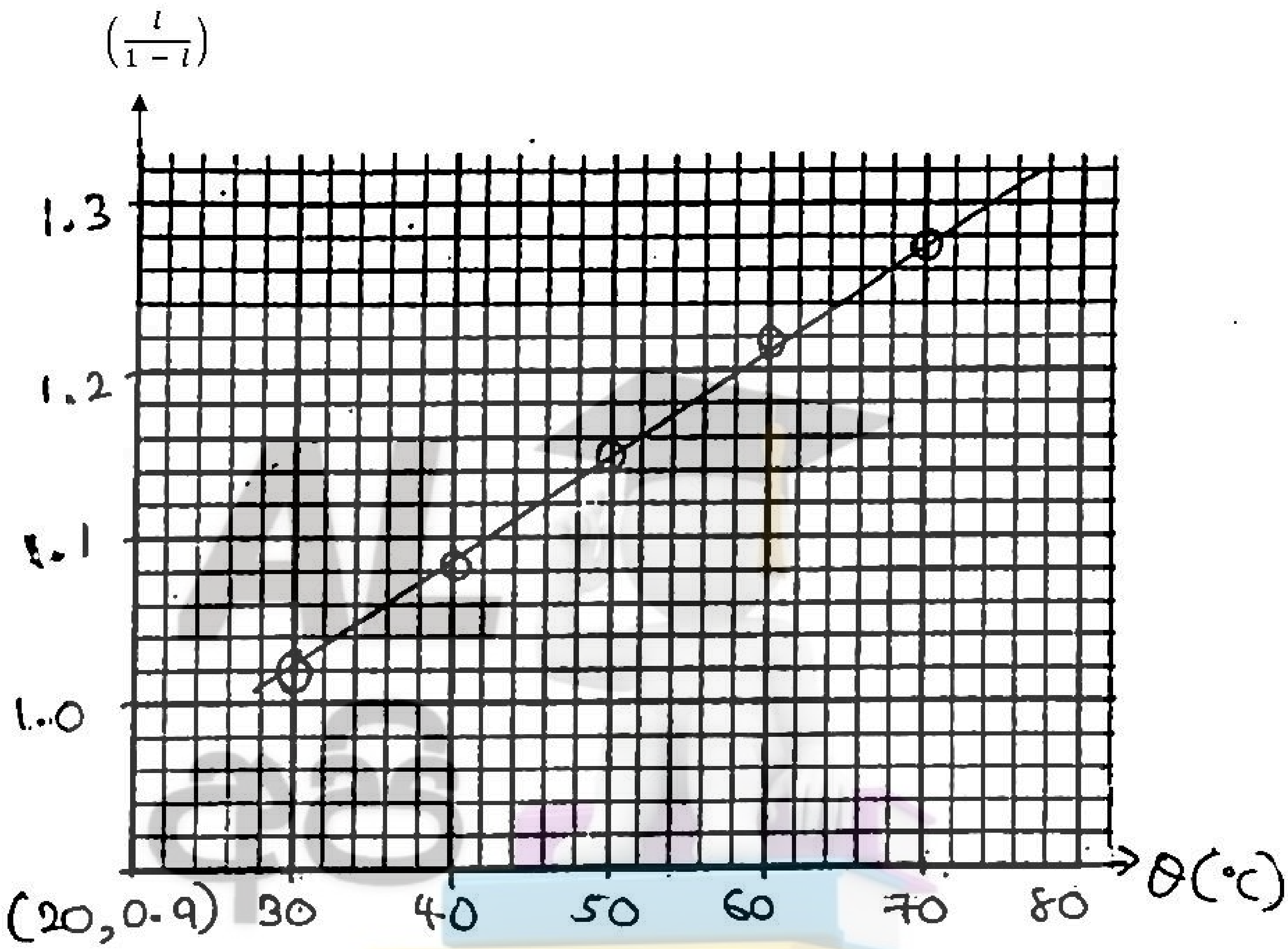
....

....

....

....

e) පරීක්ෂණයේ දී ලබා ගන්නා ලද දත්ත උපයෝගී කරගෙන අඳින ලද ප්‍රස්තාරය පහත දැක්වේ.



ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය = 0.8 නම් α ගණනය කරන්න.

f) සංතුලන දිගක් ලබා ගැනීමේ දී කම්බි දඟරය නිශ්චිත උෂ්ණත්වයක පවත්වා ගන්නේ කෙසේ ද?

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ආනන්ද විද්‍යාලය - කොළඹ 10

Ananda College, Colombo 10. Ananda College, Colombo 10. Ananda College, Colombo 10. Ananda College, Colombo 10.

01 | S | II

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2026 ජුනි

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2026

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II
13 ශ්‍රේණිය

☛ ප්‍රශ්න 5 කට පිළිතුරු සපයන්න.

"B"- කොටස - රචනා

(05) සකපෝරුවක් ආධාරයෙන් මැටි වළඳක් හැඩ ගැන්වීමේ සාම්ප්‍රදායික දේශීය කර්මාන්තයේ ඇති භෞතික විද්‍යා මූලධර්මයන් හා එය වැඩි දියුණු කිරීමක් ගැන ආනන්ද විද්‍යාලයේ සිසුවෙක් අදහස් දක්වයි. සකපෝරුව යනු සිරස් අක්ෂයක් වටා ඝර්ෂණයෙන් තොරව භ්‍රමණය විය හැකි ස්කන්ධය $M = 8.0$ kg හා අරය 0.4 m වන ඒකාකාර වෘත්තාකාර තැටියකි. (තැටියක භ්‍රමණ අවස්ථිති ඝූර්ණය $I = \frac{1}{2}MR^2$) කුඹල්කරුවා සකපෝරුව බාහිරින් ක්‍රියාකරන මෝටරයක් ආධාරයෙන් මිනිත්තුවට වට 180 rpm (Revolution per minute) ක කෝණික ප්‍රවේගයට පත්කර නිදහසේ භ්‍රමණය වීමට හරියි.

a) i) සකපෝරුවේ ආරම්භක කෝණික ප්‍රවේග ω_0 ($rads^{-1}$) වලින් ගණනය කරන්න. (π = 3 ලෙස ගන්න.)

ii) භ්‍රමණය වන හිස් සකපෝරුවේ කෝණික ගම්‍යතාවය L_0 සහ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය K_0 සොයන්න.

b) සකපෝරුව ඉහත කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වෙමින් පවතින විට කුඹල්කරුවා විසින් ස්කන්ධය $m = 2$ kg වන තෙත මැටි පිඩක්, සකපෝරුවේ කේන්ද්‍රයේ සිට $r = 0.3$ m දුරකින් සිරස්ව පහතට අත හරිනු ලැබේ. මැටි පිඩ තැටිය මත පතිත වූ සැනින් තැටිය සමග ඒකාබද්ධව භ්‍රමණය වීමට පටන් ගනියි. (මැටි පිඩ ලක්ෂ්‍යීය ස්කන්ධයක් ලෙස සලකන්න.)

i) පද්ධතිය මත බාහිර ව්‍යාවර්ථය පවතී ද? / නැද්ද ?

ii) මෙහිදී සංස්ථිතික වන භෞතික නියමය කුමක් ද? ප්‍රකාශ කරන්න.

iii) මැටි පිඩ වැටුණු පසු පද්ධතියේ නව භ්‍රමණ අවස්ථිති ඝූර්ණය (I_{total}) ගණනය කරන්න.

iv) පද්ධතියේ නව කෝණික ප්‍රවේගය ω_1 සොයන්න.

v) මෙම ක්‍රියාවලියේ දී පද්ධතියේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තියේ සිදු වූ හානිය ගණනය කර එම ශක්තියට කුමක් සිදු වූයේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

c) දැන් කුඹල්කරුවා මැටි පිඩ කේන්ද්‍රය වෙත රැගෙනවිත් සකපෝරුවේ කේන්ද්‍රයේ සිට $R_1 = 0.2$ m අරයක් ඇති සර්වසම කුඩා මැටි බෝල 4 ක් ලෙස සකසා කේන්ද්‍රය වටා සමමිතිකව තබයි. දැන් පද්ධතියේ $\omega_2 = 10$ $rads^{-1}$ ස්ථාවර කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ. එක් මැටි බෝලයක ස්කන්ධය 0.5 kg වේ.

i) භ්‍රමණය වන එක් මැටි බෝලයක් මත ක්‍රියා කරන කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය සපයනු ලබන්නේ කුමන බලය මගින් ද?

ii) එක් මැටි බෝලයක් මත ක්‍රියා කරන කේන්ද්‍රාභිසාරී බලයේ අගය ගණනය කරන්න.

iii) මැටි සහ සකපෝරුව මතුපිට අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය $\mu_s = 0.3$ නම්, මෙම කෝණික ප්‍රවේගයේ දී මැටි බෝල ලිස්සා යාමකින් තොරව රඳවා තබා ගත හැකි වේ දැයි ගණිතමය ප්‍රකාශයකින් ඔප්පු කරන්න. ($g = 10\ ms^{-2}$)

d) භ්‍රමණය වෙමින් පවතින මැටි පිඬක් මත කුඹල්කරු සිය දෑත් තබා තෙරපීමේ දී, මැටි පිඬේ කොටසක් ගැලවී සකපෝරුවේ පරිධියෙන් ($R = 0.4$ m) ස්පර්ශීයව විසි වී යයි. එසේ විසිවන විට එහි ස්පර්ශීය වේගය $v = 4\ ms^{-1}$ ද මතුපිට පොළොවේ සිට $h = 1.25$ m උසකින් ද, පිහිටා ඇත. (වාතයේ ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)

i) පරිධියෙන් ගිලිහෙන මැටි කැබැල්ල පොළොව මත පතිත වීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

ii) මැටි කැබැල්ල පොළොවේ වැදීමට මොහොතකට පෙර එහි ප්‍රවේගයත් එය තිරස සමග සාදන කෝණයත් සොයන්න.

iii) $\omega = 10\ rads^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වන විට විදුලිය විසන්ධි වීම නිසා තත්පර 120 ක දී නිශ්චලතාවයට පත්විය. කෝණික මන්දනය α හා ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්ථය සොයන්න.

(06) a) ශ්‍රී පාද කඳු මුදුනේ ඉර සේවය නරඹමින් සිටින පුද්ගලයෙක්ට සූර්යයා පහළට ගොස් ඉහළට එමින් පායනු දක්නට ලැබිණි. එහි දී සැබවින් ම සිදුවන්නේ හිරු උදා වීමට මිනිත්තු කිහිපයකට පෙර සූර්යයාගේ තථ්‍ය ප්‍රතිබිම්බයක් ඉහළින් දර්ශනය වීමයි.

i) එම සංසිද්ධිය විස්තර කළ හැකි මූලික විද්‍යාත්මක සිද්ධාන්තය කුමක් ද?

ii) එම සංසිද්ධිය ඇතිවන ආකාරය විස්තර කරන්න.

iii) ඉහත සිද්ධාන්තයෙන් ම විස්තර කළ හැකි තවත් ස්වභාවික සංසිද්ධීන් 2 ක් සඳහන් කරන්න.

b) වර්තනාංකය $\frac{3}{2}$ ක් වූ ද්‍රව්‍යයකින් සෑදි වර්තන කෝණය 21^0 ක් වූ කුඩා ප්‍රිස්මයක පළමු මුහුණත මත පතිත වන කිරණයක් එහි දෙවන මුහුණතේ දී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට යන්තමින් හසු වේ. ($sin^{-1}\ 0.67 = 41^0\ 42'$, $sin\ 1^0\ 42' = 0.2$, $sin^{-1}\ 0.3 = 17^0\ 27'$)

i) ප්‍රිස්මය තුළ කිරණ රූප සටහන ඇඳ දක්වන්න.

ii) අවධි කෝණය ගණනය කරන්න.

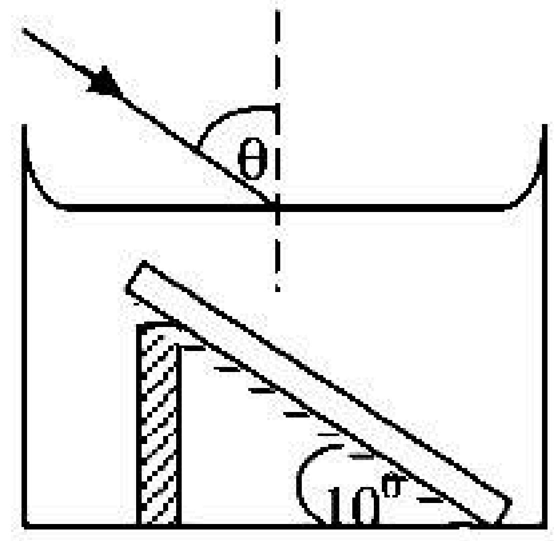
iii) එනයින් පළමු මුහුණත මත පතන කෝණය ගණනය කරන්න.

c) i) උස h වූ ඍජුකෝණාස්‍රාකාර වීදුරු කුට්ටියක් ($n = 1.5$) $0\ ^0C$ හි ඇති ජලයේ ($n = 1.33$) පාවේ. ශිෂ්‍යයෙකු අයිස් කුට්ටිය තුළින් සිරස්ව පහළ බැලූ විට එහි යට පෘෂ්ඨය මත ඇති ලපයක් 1.78 cm දුරක් ඉහළට විස්ථාපනය වී ඇති බව දක්නා ලදි.

1) වීදුරු කුට්ටියේ උස ගණනය කරන්න.

2) වීදුරු කුට්ටියේ එක් පැත්තක් දිගේ ජලය තුළින් සිරස්ව පහළ බැලූ විට එහි උස 4.13 cm ලෙස පෙනෙන බව ද ඔහු විසින් තව දුරටත් නිරීක්ෂණය කරන ලදි. වීදුරු කුට්ටිය ජලය තුළ ගිලී ඇති සිරස් උස ගණනය කරන්න.

ii) රූපයේ පෙන්වා ඇති අන්දමට ජලය අඩංගු සමතල පතුලක් සහිත බඳුනක තල දර්පණයක් ඇත. දර්පණය, පතුල සමඟ 10^0 ක කෝණයක් සාදයි. පටු ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්භයක් ජල පෘෂ්ඨය මත θ පතන කෝණයක් සාදමින් පතිත වේ. ජලයේ වර්තනාංකය $\frac{4}{3}$ නම්, මෙම ආලෝක කදම්භය දර්පණයෙන් පරාවර්තනය වී නැවත ඉහළ ජල පෘෂ්ඨයෙන් නිර්ගත වීම සඳහා θ කෝණයට තිබිය හැකි උපරිම අගය ගණනය කරන්න.



$$(sin^{-1} 0.75 = 48^0 36' , \quad sin\ 28^0 36' = 0.47 , \quad sin^{-1} 0.63 = 39^0 39')$$

(07) රෝහලක ප්‍රතිකාර ලබන රෝගියෙකුට අන්තර්ශිරා බිංදුකරණ පද්ධතියක් (IV drip system) මගින් ඖෂධ ලබා දීම සිදුකරනු ලැබේ. අදාළ ඖෂධ රෝගියා වෙතට ළඟා වීමට පෙර එය නලයක් හරහා ගමන් කර විනිවිද පෙනෙන බිංදු කුටීරයක් (drip chamber) තුළට ඇතුළු වී නලයක් ඔස්සේ රෝගියාගේ ශරීරය තුළට ඇතුළු වේ.

බිංදු කුටීරය තුළ ද්‍රවය කුඩා තුඩක (nozzle) කෙළවරින් එකිනෙකට වෙන් වූ ඒකාකාර ද්‍රව බිංදු නිර්මාණය වී පහළ වැටීම සිදු වේ.

ඖෂධය තුඩෙහි මතුපිට සම්පූර්ණයෙන් තෙත් කරන බව ද, එහි පෘෂ්ඨික ආතතිය T , ඝනත්වය ρ , බිංදු කුටීරයේ තුඩෙහි අරය r ද, ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය g ලෙස ද ගන්න. වායුගෝලීය පීඩනය P_0 වේ.

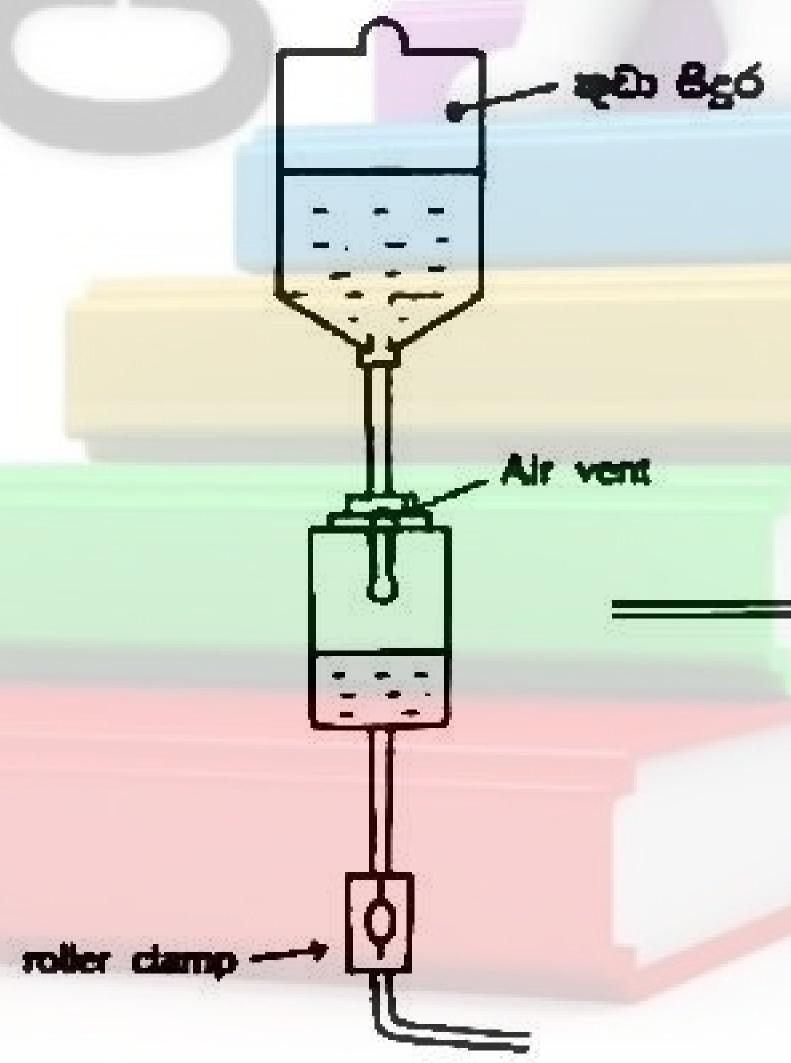


figure a

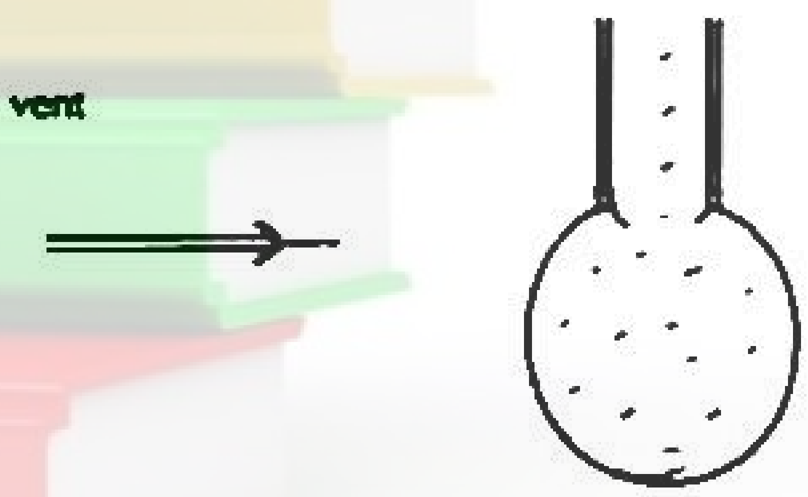


figure b

a) පෘෂ්ඨික ආතතිය අර්ථ දක්වන්න.

b) i) බිංදු කුටීරය තුළ ඇති සිරස් නලයේ තුඩ කුඩා ද්‍රව බිඳුවක් නිර්මාණය වේ. B රූපය පිටපත් කරගෙන එහි ක්‍රියා කරන බල නිවැරදිව ලකුණු කර නම් කරන්න.

ii) ද්‍රව බිඳුව තුඩෙන් ගැලවී නිදහස් වීමට මොහොතකට පෙර එහි ස්කන්ධය m සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

iii) ද්‍රව බිඳුවේ ස්කන්ධයෙන් 80% පමණක් පහතට වැටේ නම් සහ $T = 7.2 \times 10^{-2}\ Nm^{-1}$, $\rho = 1 \times 10^3\ kgm^{-3}$, $r = 0.5\ mm$, $g = 10\ ms^{-2}$ සහ $\pi = 3$ නම් පහත වැටෙන ද්‍රව බිඳුවේ ස්කන්ධය කොපමණ ද?

iv) හෙදියක් විසින් පාලන රෝදය (roller clamp) භාවිත කර බිංදු වැටීමේ සීඝ්‍රතාවය මිනිත්තුවට බිංදු 10 ක් වන ලෙස පාලනය කෙරේ. පැයක දී රෝගියාට ලැබෙන ඖෂධ ස්කන්ධය කොපමණ ද?

v) ප්‍රතිකාර අතරතුර දී කාමරයේ උෂ්ණත්වය සැලකිය යුතු ලෙස ඉහළ යයි. බිංදු වැටීමේ සීඝ්‍රතාව නොවෙනස් ව පවතී නම් පැයක දී ශරීරයට ඇතුළු වන ඖෂධ ප්‍රමාණය පිළිබඳ ඔබට කුමක් කිව හැකි ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු ලබා දෙන්න.

c) රෝගියාට ඖෂධ ලබා දෙන විට බිඳු කුටීරය වෙත ඖෂධ ගලා එන නලය තුළ කුඩා වායු බුබුලක් හට ගනී.

i) වායු බුබුලේ අරය r ද එහි අභ්‍යන්තර පීඩනය P_{in} සහ එහි බාහිර පීඩනය P_{out} නම් $P_{in} - P_{out}$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් T ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

ii) වායු බුබුලේ සිට ද්‍රව මට්ටමේ ඉහළ කෙළවර දක්වා උස h නම් වායු බුබුල තුළ නිරපේක්ෂ පීඩනය කොපමණ ද?

iii) වායු බුබුල නලය තුළ පහළට ගමන් කරන විට එහි අරයට සිදුවන වෙනස කුමක් ද?

d) රෝගියා ජනේලයෙන් ඉවත බැලීමේ දී සබන් බෝල පිඹින කුඩා සිසුවෙකු දකී. ඔහු පෘෂ්ඨික ආතතිය T' වූ සබන් ද්‍රාවණයක් භාවිත කරමින් වාතය තුළ අරය R වූ සබන් බුබුලක් පිඹියි.

i) සබන් බුබුල තුළ අමතර පීඩනය ΔP සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

ii) සබන් බුබුල තුළ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය E සඳහා ප්‍රකාශනයක් T' සහ R ඇසුරින් ලබා ගන්න.

iii) සිසුවා සබන් බුබුල තුළට වාතය පිඹිමින් එහි අරය R සිට 2R දක්වා ක්‍රමයෙන් වැඩි කර ගනී. අනෙකුත් සියලු සාධක නියතව පැවතියේ නම් පෘෂ්ඨික ආතතියට එරෙහිව ලබා දිය යුතු අමතර ශක්තිය කොපමණ ද?

iv) අරය r_1 හා r_2 වූ සබන් බුබුළු දෙකක් එකතු වී අරය r_3 වූ තනි සබන් බුබුලක් සෑදේ. එහි දී සබන් ද්‍රාවණයේ සියල්ල ම නව සබන් බුබුල සෑදීමට වැය වූයේ නම් නව සබන් බුබුලේ අරය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

v) පොළව මට්ටමේ දී සබන් බුබුලේ අරය r_g ද, වායුගෝලීය පීඩනය P_0 ද වේ. h' උසක දී සබන් බුබුලේ අරය පෙර මෙන් තුන් ගුණයක් බවට පත්වේ. h' උස සඳහා ප්‍රකාශනයක් P_0 , g , r_g , ρ_a සහ T' ඇසුරෙන් ලබා ගන්න. ρ_a - වාතයේ ඝනත්වය වේ.

(සබන් බුබුළු සඳහා $P_1V_1 = P_2V_2$ ලෙස ගන්න. මෙහි P_1 , P_2 පීඩන ද V_1 , V_2 සබන් බුබුලේ පරිමාව ද වේ.)

(08) අධිවේගී ප්‍රවාහනයේ දී චුම්බක ක්ෂේත්‍ර භාවිතය නූතන යෙදුමකි. මැග්ලෙව් (maglev) අධිවේගී දුම්රියන්වල යාන්ත්‍රික ඝර්ෂණය සම්පූර්ණයෙන් ම ඉවත් කරනු ලබන්නේ ප්‍රධාන කාර්යයන් තුනක් සඳහා චුම්බක ක්ෂේත්‍ර භාවිත කිරීමෙනි. චුම්බක පාවීම, ප්‍රචාලනය හෙවත් ඉදිරියට තල්ලු වීම සහ තිරිංග යෙදීම මෙම කාර්යයන් තුනයි. සාමාන්‍යයෙන් දුම්රියක් ඉදිරියට චලනය කරවීම නිව්ටන්ගේ තුන්වන නියමයට අනුකූලව සිදු වේ. මෙහි දී චුම්බක ක්ෂේත්‍රවල ආකර්ෂණ හා විකර්ෂණ බල උපයෝගී කරගනිමින් දුම්රිය ස්පර්ශයකින් තොරව ඉදිරියට චලනය කරවනු ලබයි.

දුම්රියන් චුම්බක බලයෙන් පාවීමට සැලැස්වීම සඳහා ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකක් භාවිත වේ.

1. දුම්රිය මත ඇති ප්‍රබල ස්ථිර චුම්බක ධාවන පථයට එරෙහිව විකර්ෂණ තල්ලුවක් ඇති කරයි

2. දුම්රිය පතුලේ ඇති විද්‍යුත් චුම්බක සක්‍රිය කළ විට එය වානේ බඳ මත ඉහළට ආකර්ෂණ බලයක් ඇති කරයි. දුම්රිය නිශ්චල විට ද 15 mm පාවීමක් මෙමගින් ඇතිවේ. විද්‍යුත් චුම්බකයක් මගින් ජනනය කරන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ගබඩා වී ඇති ශක්ති ඝනත්වය u_B ($u_B = B^2/ 2\mu_0$ B - චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය , μ_0 - චුම්බක පාරගම්‍යතාව) අනුව දුම්රියේ විශාලත්වය වෙනස් කළ හැක.

a) i) ෆ්ලෙමින්ගේ වමත් නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.

ii) බාහිර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ තැබූ ධාරාවක් ගලායන සන්නායකයක් මත චුම්බක බලය ඇතිවන ආකාරය සන්නායකයක අණුක සැකැස්ම මගින් පහදන්න.

iii) චුම්බක බලයේ විශාලත්වය රඳා පවතින සාධක මොනවාද ?

b) දුම්රිය ධාවන පථයේ ඇති විද්‍යුත් චුම්බක වෙත සපයන ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව, දුම්රියෙහි සවිකර ඇති චුම්බක සමග අන්තර් ක්‍රියා කරමින් දුම්රිය අඛණ්ඩව ඉදිරියට ඇදගන්නා සහ තල්ලු කරන ආකාරය පහදන්න.

c) නිපදවන ලද ආදර්ශ මැග්ලෙව් දුම්රියක ස්කන්ධය 4×10^4 kg වේ.

i) දුම්රිය ස්ථාවර සිරස් උසක පවත්වා ගනිමින් පාවීමට අවශ්‍ය චුම්බක බලය ගණනය කරන්න.

ii) දුම්රිය නැවතුම්පොළකට ආසන්න වන විට චුම්බක සුළි ධාරා තිරිංග පද්ධතියක් ක්‍රියාත්මක වේ. 0.50 T ක ඒකාකාර සිරස් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් හරහා දුම්රියට සවිකර ඇති තිරස් ඇලුමිනියම් තිරිංග පියාපතක් ගමන් කරයි. පියාපතේ සඵල දිග 2 m හා දුම්රියේ වේගය 50 ms^{-1} නම් පියාපත හරහා ප්‍රේරණය වන වි.ගා.බ. ගණනය කරන්න.

iii) තිරිංග පියාපත් පුවුවේ ප්‍රතිරෝධය 0.05 Ω නම් දුම්රියේ චලිතයට ප්‍රතිවිරුද්ධව ක්‍රියාකරන ආරම්භක තිරිංග බලය සොයන්න.

iv) දුම්රියෙහි වේගය අඩුවන විට මෙම තිරිංග බලය අඩුවන්නේ මන්දැයි පහදන්න. (භාවිත කරන නියම පැහැදිලිව දක්වන්න.)

d) i) ඉහත චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුළ ගබඩා වී ඇති ශක්ති ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T mA^{-1})

ii) දුම්රිය නියත වේගයෙන් ගමන් කරන විට මෝටරය මගින් ජනනය කරන තෙරපුම් බලය 2.5×10^4 N වේ. දුම්රිය 70 ms^{-1} ක නියත ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන විට එම මොහොතේ ප්‍රචාලන පද්ධතියේ ප්‍රතිදාන බලය සොයන්න.

iii) දුම්රිය මාර්ගයේ ඇති සන්නායක දඟරයක් හරහා ගමන් කරන විට චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස්වීමේ අනුපාතය 200 Wb s^{-1} නම් දඟරයේ ප්‍රේරණය වන වි.ගා.බ. සොයන්න.

(09) A) ශ්‍රී ලංකාව 2050 වන විට පූර්ණ පුනර්ජනනීය බලශක්ති පද්ධතියකට මාරු වීමට ඉලක්ක කර ඇති අතර ඒ සඳහා යෝජිත ක්‍රමවේදයන් අතර මයික්‍රොග්‍රිඩ් (Microgrid) සහ ගබඩා කක්ෂයන් ප්‍රධාන වේ.

මයික්‍රොග්‍රිඩ් (Microgrid) එකක් යනු කුඩා ප්‍රදේශයකට (උදා :- ගම්මානයක්, විශ්වවිද්‍යාලයක් හෝ විශාල ගොවිපලක්) අවශ්‍ය විදුලිය එම ප්‍රදේශය තුළදී ම නිපදවාගෙන බෙදා හරින කුඩා ස්වාධීන විදුලි පද්ධතියකි.

මයික්‍රොග්‍රිඩ් එකකට ආකාර දෙකකින් ක්‍රියාකළ හැක.

1 - ජාලයට සම්බන්ධව (Grid - connected)

සාමාන්‍ය වේලාවට එය ජාතික විදුලි ජාලය සමග එක්ව ක්‍රියා කරයි.

2 - ස්වාධීනව (Island Mode)

ජාතික විදුලි ජාලයේ බිඳවැටීමක් හෝ විදුලි කප්පාදුවක් සිදු වූ විට මයික්‍රොග්‍රිඩ් එක ජාලයෙන් වෙන් වී තමාගේ ම බලශක්ති ප්‍රභවයන් භාවිත කරමින් එම කුඩා ප්‍රදේශයට අඛණ්ඩව විදුලිය ලබා දේ.

පුනර්ජනනීය බලශක්ති ප්‍රභවයන් (සූර්ය බලය , හුලං) කාලගුණය මත රඳා පවතින මූලාශ්‍ර බැවින් මේවායින් ලැබෙන ශක්තිය ස්ථාවර කර ගැනීම සඳහා බැටරි ගබඩා පද්ධති (BESS) අත්‍යවශ්‍ය වේ.

a) i) වර්තමානයේ සූර්ය බලයෙන් විදුලිය ජනනය කරගැනීම සඳහා සූර්ය පැනල පද්ධති භාවිත කරයි. මෙවැනි පද්ධතියක ඇති එක් සූර්ය පැනලයක් සැලකූ විට විද්‍යුත් ගාමක බලය 2.4 V ක් ද, අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $10\ \Omega$ ක් වන කෝෂයක් ලෙස සැලකිය හැකිය.

මෙම පැනලය $10\ \Omega$ ක බාහිර ප්‍රතිරෝධයක් (R) සමග ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇති විට,

1) එම පරිපථය හරහා ගලන ධාරාව (I) සොයන්න.

2) බාහිර ප්‍රතිරෝධය හරහා විසරණය වන විද්‍යුත් ක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න.

ii) සූර්යාලෝකයේ තීව්‍රතාව අඩුවීම නිසා සූර්ය පැනලයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $2\ \Omega$ සිට $6\ \Omega$ දක්වා වැඩිවේ. මෙම අවස්ථාවේ දී බාහිර ප්‍රතිරෝධකයේ වෝල්ටීයතාව කොතරම් වෙනස් වේ දැයි ගණනය කරන්න.

iii) මෙම සූර්ය පැනලය $1000\ \mu F$ ක ධාරිත්‍රකයක් ආරෝපණය කිරීම සඳහා භාවිත කරන අවස්ථාවක් සලකන්න.

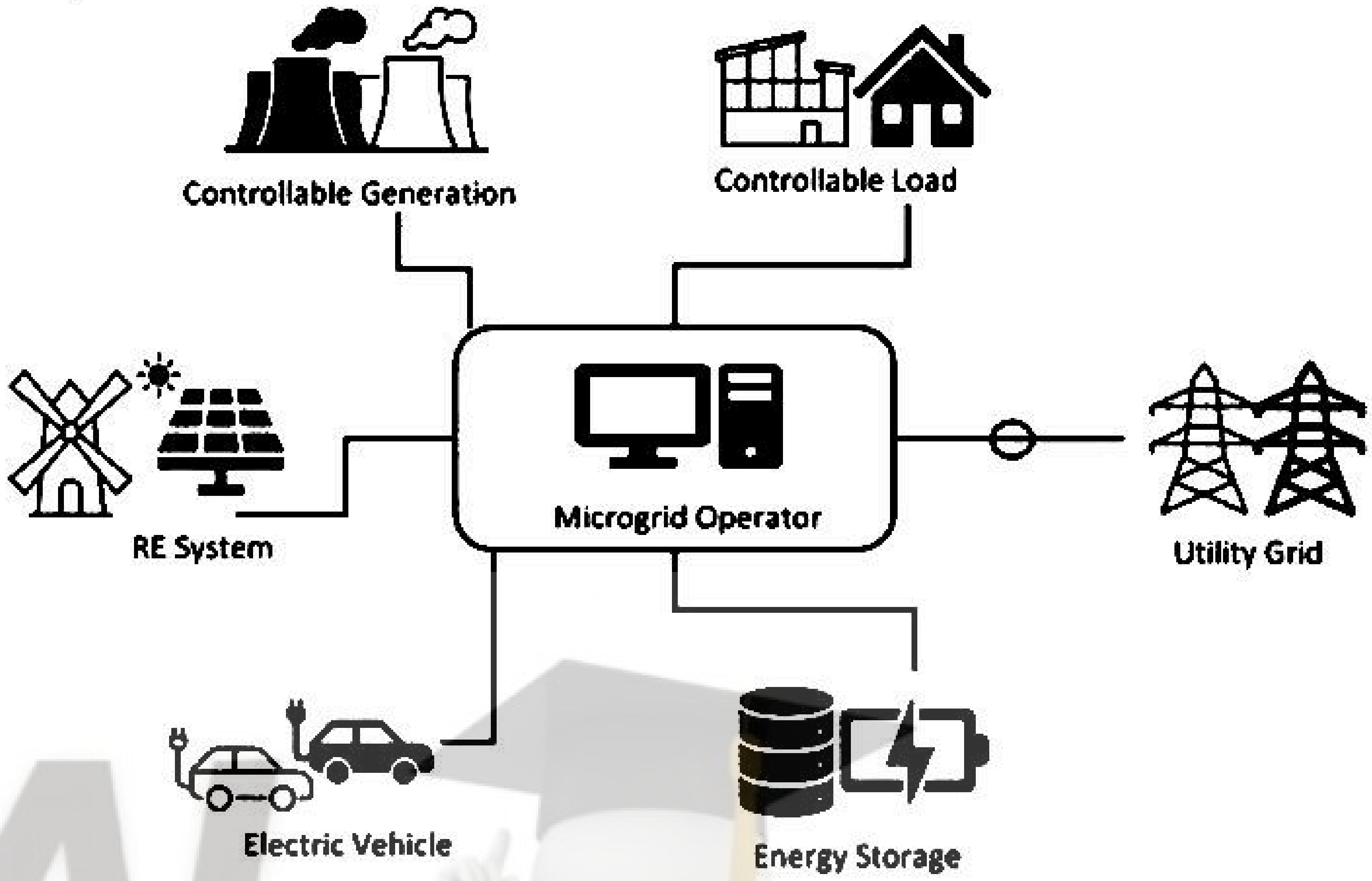
1) ධාරිත්‍රකය උපරිම ආරෝපණයට පත් වූ විට එහි ගබඩා වන ශක්තිය සොයන්න.

2) ධාරිත්‍රකය ආරෝපණය වන වේගය තීරණය කරන සාධක මොනවා ද?

iv) සූර්ය පැනලයට පතිත වන ආලෝකයෙන් 15% ක් පමණක් විද්‍යුත් ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වේ නම් $800\ Wm^{-2}$ තීව්‍රතාවක් ඇති සූර්ය කිරණ වර්ගඵලය $2\ m^2$ ක් වූ සූර්ය පැනලයක් මතට පතිත වීමේ දී පැනලයකින් ලැබිය හැකි උපරිම විද්‍යුත් ක්ෂමතාව කොපමණ ද?

v) දෛනික විදුලි පරිභෝජනය ඒකක 12 ක් වන නිවසකට එම අවශ්‍යතාවය සපුරාගැනීම සඳහා සූර්ය පැනල කීයක් සවිකිරීම අවශ්‍ය ද? (පැනලය මගින් දිනකට පැය 5 ක කාලයක් උපරිම ක්ෂමතාවයකින් විදුලිය නිපදවන බව සලකන්න.)

b) නිවාස ඒකක 100 ක් ඇති ගම්මානයක් සඳහා පහත (1) රූපයේ දක්වා ඇති මයික්‍රොග්‍රිඩ් එක ස්ථාපිත කර ඇත.



මෙහි එක් එක් නිවසේ වහලය මත සූර්ය පැනල 15 කින් සමන්විත සූර්ය පැනල පද්ධතියක් ඇත. දිනකට 120 KW විදුලි ධාරිතාවක් පද්ධතියට එකතු කරන කුඩා ජලවිදුලි බලාගාරයක් ද ඇත. මෙයින් දහවල් කාලයේ 40% ක විදුලිය උත්පාදනයක් සිදුකරමින් පද්ධතියේ ස්ථායිතාව සුරකියි.

i) සූර්ය පැනල මගින් දහවල් කාලයේ දී උත්පාදනය කරන මුළු විද්‍යුත් ක්ෂමතාවය කොපමණ ද?

ii) දෛනික අවශ්‍යතාවයෙන් 40% ක් දිවා කාලයේ භාවිතයට ගනී. දිවා කාලයේ දී පද්ධතියේ අතිරික්ත වන විදුලි ඒකක ගණන කොපමණ ද?

iii) දහවල් කාලයේ දී අතිරික්ත වන විදුලි ඒකක ප්‍රමාණයෙන් බැටරි පද්ධතියක් තුළ ද, ඉතිරිය මෝටරයක් මගින් ජල විදුලිය නිපදවීමේ දී පහළට එන ජලය ඉහළට පොම්ප කිරීම සඳහා ද යොදා ගනියි.

1) බැටරියේ ක්ෂමතාව 80% ක් නම් රාත්‍රී අවශ්‍යතාව සඳහා බැටරි පද්ධතියේ ගබඩා කළ යුතු විදුලි ඒකක ගණන කොපමණ ද?

2) මෙම ඒකක ප්‍රමාණය 12 V බැටරි පද්ධතියක ගබඩා කිරීමට නම් එම බැටරි පද්ධතියේ තිබිය යුතු අවම ධාරිතාව කොපමණ ද?

3) දහවල් කාලයේ දී ඉහළට පොම්ප කරන ජල පරිමාව කොපමණ ද? (ජලාශයේ උස 50 m වේ.)

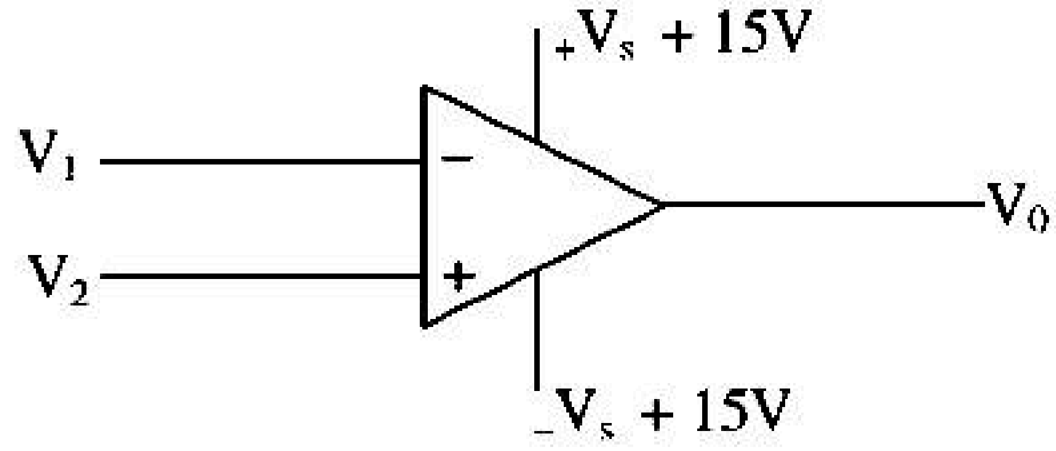
4) ඉහත පොම්ප කළ ජලය රාත්‍රී කාලයේ දී ජල විදුලිය නිපදවීම සඳහා යොදා ගන්නේ නම් ජනක යන්ත්‍රයේ කාර්යක්ෂමතාව කොපමණ ද?

5) මෙය ස්වභාවික බැටරියක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. සාමාන්‍ය බැටරි පද්ධතියක ශක්තිය ගබඩා කිරීමට සාපේක්ෂව මෙම ක්‍රමයේ වාසියක් සඳහන් කරන්න.

6) ජාතික ජාලයේ සම්පූර්ණ රැහැනක ප්‍රතිරෝධය 0.5 Ω ක් හා පද්ධතිය 50 A ක ධාරාවක් ගෙන යයි නම් රැහැනෙන් තාපය ලෙස අපතේ යන විද්‍යුත් ක්ෂමතාවය සොයන්න.

(09) B) a) i) පෙන්වා ඇති කාරකාත්මක වර්ධකයේ විවෘත පුඩු ලක්‍ෂ්‍යය A නම් V_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_1 , V_2 හා A ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$V_0 = \pm(V_s - 2)V$

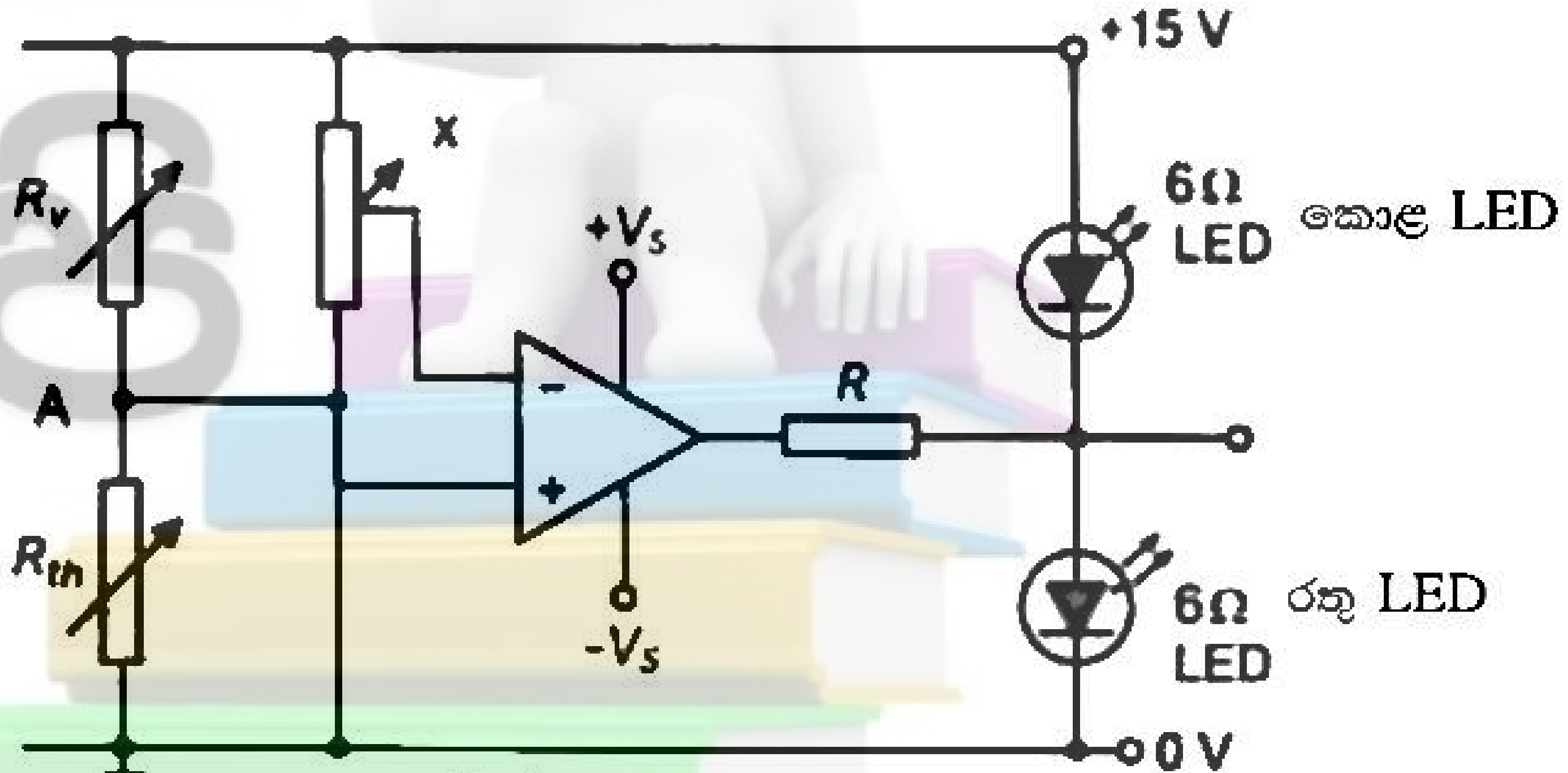


I රූපය

ii) ඉහත කාරකාත්මක වර්ධකයෙහි ප්‍රතිදාන හා V_{in} අතර ප්‍රස්තාරයක් අඳින්. $A = 10^5$ ගන්න. $V_{in} = (V_2 - V_1)$ වේ. අක්‍ෂවල වෝල්ටීයතා පැහැදිලිව දක්වන්න.

b) i) ත'මිස්ටරයක උෂ්ණත්වය සමඟ ප්‍රතිරෝධ වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයකින් දක්වන්න.

ii) II රූපයේ දැක්වෙන පරිපථය උෂ්ණත්ව පාලකයක් ලෙස යොදා ගත හැකි පරිපථයකි. උෂ්ණත්වය වැඩි වූ විට රතු LED දැල්වෙන අතර උෂ්ණත්වය අඩු වූ විට කොළ LED දැල්වේ. මෙම පරිපථය ක්‍රියාකරන අයුරු විස්තර කරන්න.



II රූපය

iii) ඉහත උෂ්ණත්ව පාලක පරිපථයේ ප්‍රතිදානය උපරිම සීමාවන් $_{+}V_{0\,(f)\,sat}$ = + 14V සහ $-V_{0(sat)}$ = − 14 V දක්වා විචලනය වේ. පරිපථයේ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය (R_V) 4 KΩ අගය දක්වා වෙනස් කරගත හැක. කාමර උෂ්ණත්වය 30 ^{0}C වන විට පරිපථයේ ඇති ත'මිස්ටයේ ප්‍රතිරෝධය 6 KΩ කි. මෙම පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇති LED බල්බ දෙකෙහි ක්‍රියාකාරී වෝල්ටීයතාව (forward voltage) 2V ක් වන අතර, ඒවා දැල්වීමේ දී ඒ හරහා ගලා යා යුතු සුදුසු ම ධාරාව 12 mA කි.

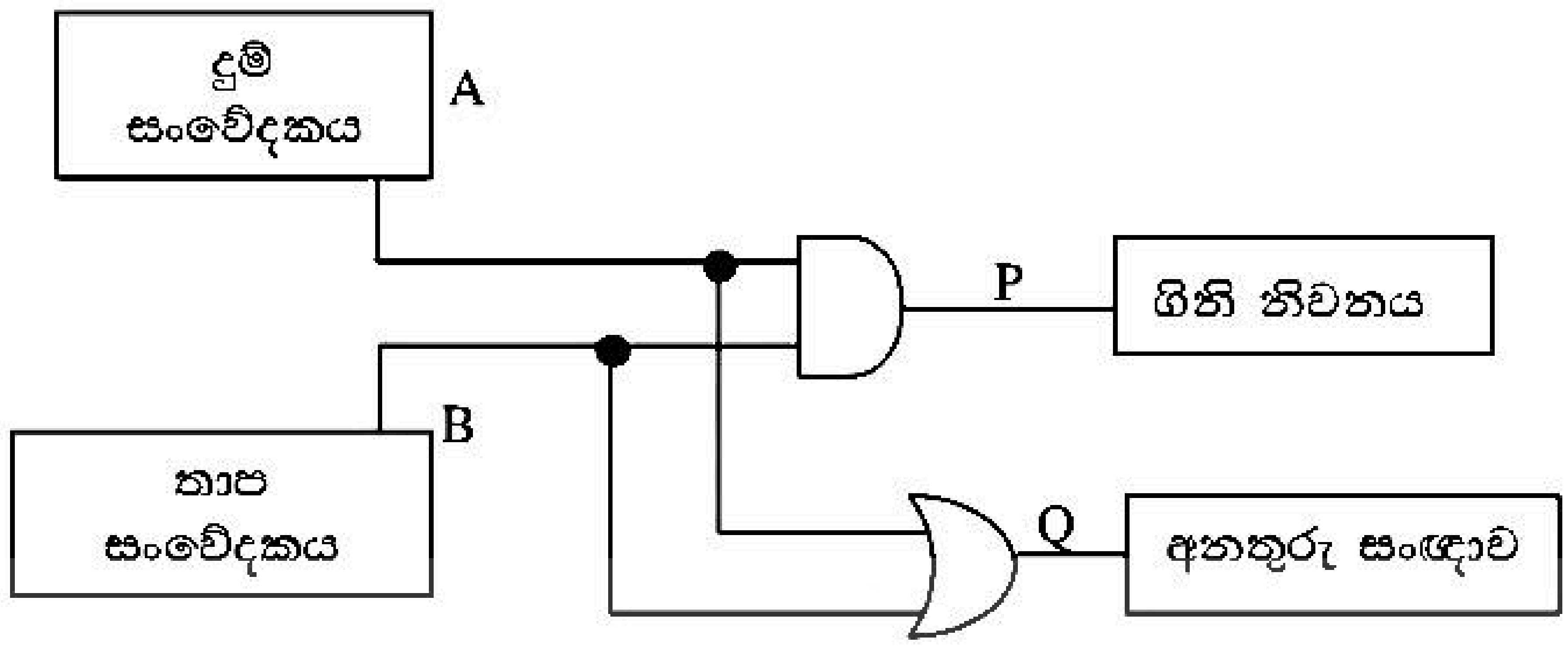
1) OP - Amp එකෙහි ආවර්තන (ප්‍රතිලෝම) (−) අග්‍රයට ලැබෙන විභවය (V−) ගණනය කරන්න. (X ප්‍රතිරෝධ අගය හරි අඩක් ලෙස පවතී.)

2) කාමර උෂ්ණත්වය 30 ^{0}C වන විට විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය R_V = 4 KΩ හා ත'මිස්ටර ප්‍රතිරෝධය (R_{+n}) = 6 KΩ වන විට V_+ අගයේ විභවය සොයන්න.

3) ඉහත 2) කොටසට අදාළව $_{+}V_{(sat)}$ අගය සොයන්න. තව ද, දැල්වෙන්නේ කුමන LED ද, R ආරක්‍ෂිත ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගණනය කරන්න.

4) උෂ්ණත්වය වැඩි වී ත'මිස්ටර ප්‍රතිරෝධය 2 KΩ වූ විට V_+ අගය සොයා දැල්වෙන LED බල්බය කුමක් ද යන්න ලියන්න.

c) වැඩිහිටි නිවාසයක සවිකර ඇති ස්වයංක්‍රීය ගිනි නිවන පරිපථයක් පහත දක්වා ඇත.



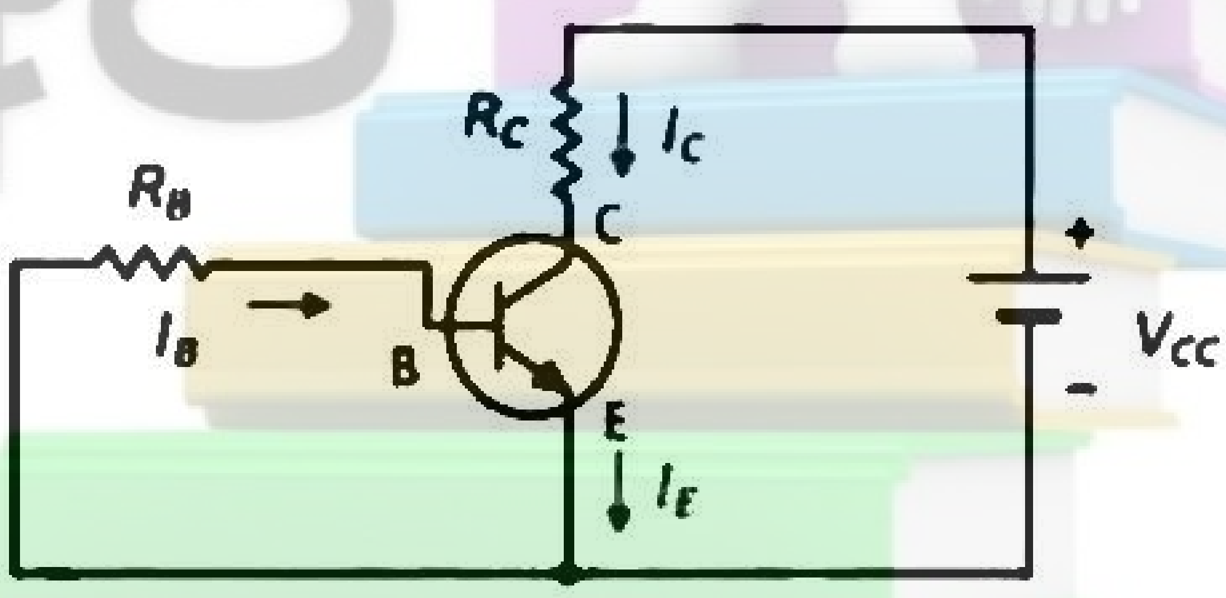
i) ගිනි නිවනය ක්‍රියාත්මක වීමට P = 1 නම් බූලියන් ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii) අනතුරු සංඥා ක්‍රියා කිරීමට Q = 1 සඳහා ප්‍රකාශ ලියන්න.

iii) සත්‍යතා වගුවක් ලියා දක්වන්න.

iv) පරිපථය ක්‍රියා කරන අයුරු පහදන්න.

d)



i) I_B , I_C හා I_E සඳහා ප්‍රකාශන ලබා දෙන්න.

ii) මෙම පරිපථයේ $I_B = 25\ \mu A$ හා $V_{BE} = 0.6\ V$ ද $V_{CC} = 6\ V$, එවිට R_B සොයන්න.

iii) $\beta = 50$ නම් $\left(\frac{I_C}{I_B} = \beta\right)$, I_C හා I_E සොයන්න.

iv) $V_{CE} = 2V$ නම් R_C සොයන්න.

v) I_B එදිරිව I_C ප්‍රස්තාරය ඇඳ නිවාත ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කරන්න. (අක්ෂවල අගයන් ලකුණු කරන්න.)

(10) A] කාර්මික ශීතකරණ පද්ධතියක (Industrial Refrigeration System) සිසිලන ද්‍රව්‍යයක් ලෙස ජලය භාවිතා කරයි. මෙම පද්ධතියේ එක් කොටසක දී රත් වූ ජලය විශේෂ තාප හුවමාරුකයක් (Heat exchanger) හරහා ගලා යමින් සිසිල් වේ.

I) i) තාපමිතියේ මූලධර්මය සඳහන් කරන්න.

ii) මෙම පද්ධතියේ 95 ^{0}C ක උෂ්ණත්වයක පවතින ජලය විනාඩියකට 10 kg ක නියත ස්කන්ධ ප්‍රවාහ අනුපාතයකින් තාප හුවමාරුකය තුළට ඇතුල් වේ. තාප හුවමාරුකයෙන් පිටවන විට ජලයේ උෂ්ණත්වය 45 ^{0}C වේ.

a) පැයක් තුළ දී තාප හුවමාරුකයෙන් ජලය විසින් පිට කරනු ලබන තාප ප්‍රමාණය සොයන්න.

b) ජලය තාපය පිටකරන සීඝ්‍රතාවය (Q_t) ගණනය කරන්න.
(ජලයේ වි.තා.ධා. – 4200 J $kg^{-1}K^{-1}$)

II) ජලය සිසිල් කිරීම සඳහා ඉහත A හි සඳහන් රත් වූ ජලය ගලා යන්නේ වෙනත් සිසිලන තරලයක් (cooling fluid) අඩංගු විශාල ටැංකියක් තුළ ගිල්වා ඇති තඹ නලයක් හරහා ය.

නලයේ අභ්‍යන්තර අරය (r_1) = 4 cm

නලයේ බාහිර අරය (r_2) = 4.5 cm

දිග (L) = 15 m

තඹවල තාප සන්නායකතා සංගුණකය K 400 Wm^{-1} K^{-1} වේ.

(නලයේ ඝනකම එහි අරයට සාපේක්ෂව කුඩා බැවින් තාපය ගලායන වර්ගඵලය ලෙස නලයේ සාමාන්‍ය වක්‍ර පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය (A) භාවිත කළ හැක. සාමාන්‍ය අරය $r_{arn} = \frac{(r_1 + r_2)}{2}$ ලෙස ගන්න.

i) නලය හරහා තාපය සන්නයනය වන සාමාන්‍ය වර්ගඵලය (A) වර්ගමීටර් වලින් සොයන්න. (π = 3.14)

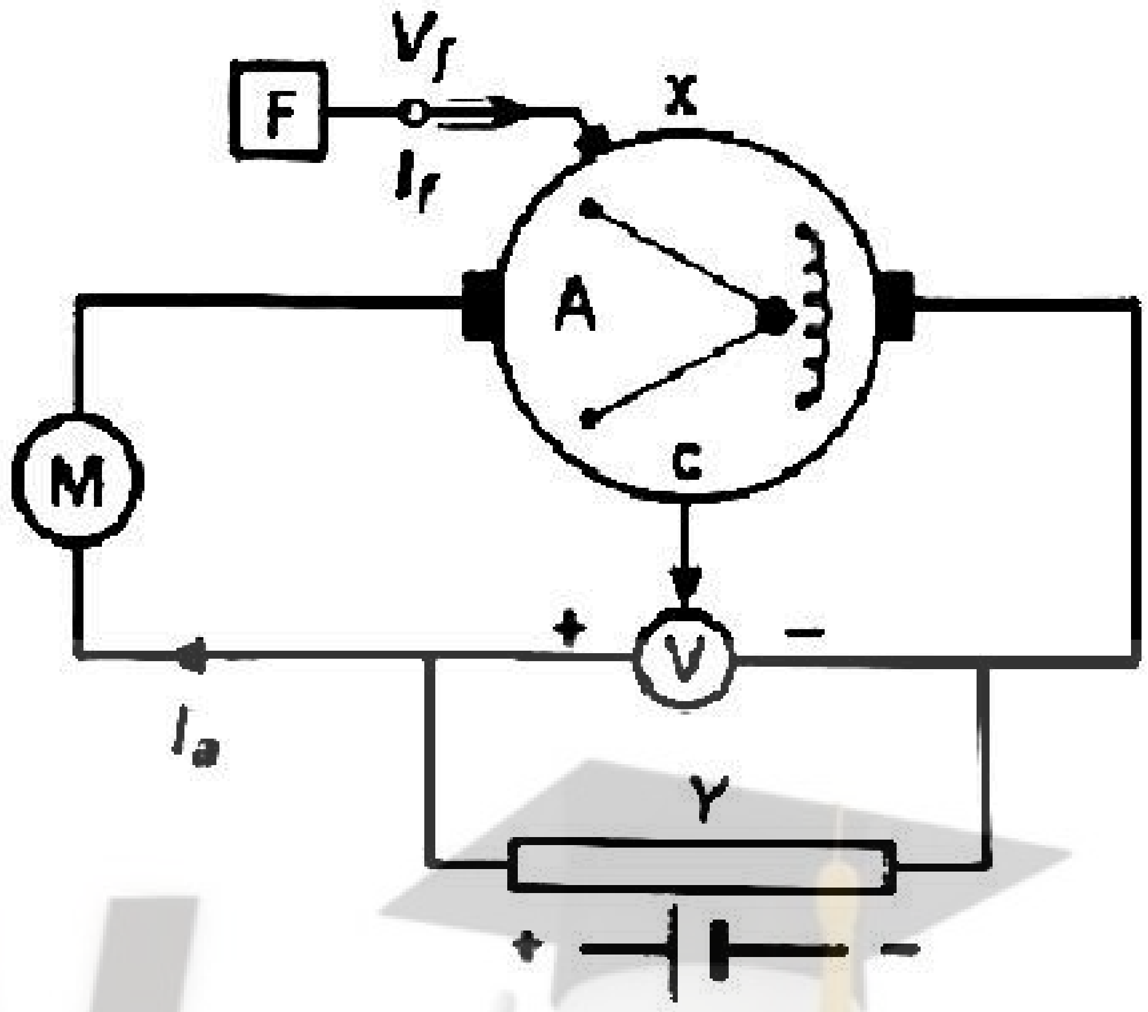
ii) ජලය නලය හරහා ගලා යන විට නලයේ ඇතුළු පෘෂ්ඨයේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය 70 ^{0}C $\left(\frac{95 + 45}{2}\right)$ ලෙස උපකල්පනය කෙරේ.

ජලයෙහි ඇති සම්පූර්ණ තාපය නල බිත්තිය හරහා පිටතට සන්නයනය වීමට නම් නලයේ පිටත පෘෂ්ඨයේ තිබිය යුතු උෂ්ණත්වය (Q_{out}) සොයන්න.

III) i) තඹ නලය තුළින් ජලය ගලා යාමේ දී ඇතිවන ඝර්ෂණය සහ අනෙකුත් ප්‍රතිරෝධයන් හේතුවෙන් නලයේ දෙකෙළවර පීඩන වෙනසක් 1.5 x 10^4 Pa ක් පවත්වා ගත යුතු නම් ජලය නලය තුළින් තල්ලු කර යැවීම සඳහා පොම්පය මගින් සැපයිය යුතු අවම යාන්ත්‍රික බලය සොයන්න.

ii) ඉහත සොයාගත් පරිදි තාපය පිටවන සීඝ්‍රතාවය සහ ජලයෙන් තාපය ඉවත් වන සීඝ්‍රතාවය සමාන නොවේ නම් පද්ධතියේ කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවීමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග 2 ක් යෝජනා කරන්න.

(10) B] a) ලෝහ පෘෂ්ඨයක් මතට ආලෝකය පතනය කර ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා සකස් කරන ලද පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.



i) ඉහත රූපයේ A , C හා Y නම් කරන්න.

ii) f නියත විට V එදිරිව *i* (ප්‍රකාශ ධාරාව) ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න. V ප්‍රතිවිරුද්ධ කළ විට (අග්‍ර මාරු කළ විට) (stopphs voltage) නැවතුම් විභවය ලකුණු කරන්න.

b) භාවිතා කර ඇති ක්ෂාර ලෝහයේ (Cathod) කාර්ය ශ්‍රිතය 2.4 eV වේ. පරීක්ෂණය සඳහා තරංග ආයාමය 310 nm වූ ඒකවර්ණ පාරජම්බුල (uv) ආලෝක කිරණ කදම්බයක් ලෝහ පෘෂ්ඨය මතට පතනය කරනු ලබයි. ($h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js $C = 3 \times 10^{8}$ ms^{-1} $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C $1 eV = 1.6 \times 10^{-19}$ J ලෙස ගන්න.)

i) පතනය වන ආලෝක ෆෝටෝනයක (Photon) ශක්තිය ජූල් (J) වලින් හා ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ට් (eV) ගණනය කරන්න.

ii) මෙම ලෝහයේ දේහලීය සංඛ්‍යාතය (Threshold frequency f_0) සොයන්න.

iii) අයින්ස්ටයින්ගේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් සමීකරණ ලියා දක්වා පිටවන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය E_{max} සොයන්න.

iv) අදාළ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල නැවතුම් විභවය V_{stop} සොයන්න.

v) ආලෝක තීව්‍රතාවය දෙගුණ කිරීමෙ නැවතුමේ දී විභවය බලපෑමක් වේ ද? (f නියත විට)

vi) වදින ෆෝටෝනවල සංඛ්‍යාතය දෙගුණ කරන විට නැවතුම් විභවය කුමක් වේ ද?

vii) සංතෘප්ත ප්‍රකාශ ධාරාව සොයන්න.

c) නූතන ස්මාර්ට් ෆෝන් සහ ඩිජිටල් කැමරාවල ඇති රූප සංවේදක පුවරුවක (Image senor chip) එක් පික්සලයක් (pixel) කුඩා කැතෝඩයකින් සමන්විත වේ. රූපයක් ග්‍රහණය කර ගැනීමේ දී කාචය හරහා පැමිණෙන ආලෝකය මෙම ලෝහ පෘෂ්ඨය මත පතනය වී ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදහස් කරයි. මෙම නිදහස් වන ඉලෙක්ට්‍රෝන මගින් ජනිත කරන විද්‍යුත් ධාරාව මගින් ඩිජිටල් ඡායාරූපය නිර්මාණය වේ. එවැනි කැමරා සෙන්සර් ඒකක කැතෝඩය ලෙස භාවිතා කර ඇති විශේෂිත සංයුක්ත ලෝහයක කාර්ය ශ්‍රිතය (work function) 1.8 eV කි.

i) මෙම කැමරා සෙන්සර් එක මගින් ඡායාරූපයක් ග්‍රහණය කර ගැනීමට මුදා හැරිය හැකි උපරිම තරංග ආයාමය λ_{max} සොයන්න.

ii) මෙම කැමරාව මගින් රාත්‍රී කාලයේ දී 663 nm තරංග ආයාමයෙන් යුත් දුර්වල රතු ආලෝක කිරණයක් සහිත දර්ශනයක් ඡායාරූපගත කරනු ලැබේ.

1) මෙම රතු අලෝකයේ එක් ෆෝටෝනයක ශක්තිය eV වලින් සොයන්න.

2) මෙම ආලෝක නිසා සෙන්සර් (sensor) එකෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදහස් වේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

3) කැමරාවේ ආලෝකයට විවෘතව පවතින කාලය (Exposuer) තත්පර 0.05 s ක් වන පරිදි ඉහත රතු ආලෝකය පතනය වීමට සැලැස් වූ විට සෙන්සර් එක මතට තත්පරයක දී පතන වන මුළු අලෝක ශක්තිය 3.2×10^{-14} W නම්

a) තත්පර 0.05 ක කාලය තුළ සෙන්සර (sensor) එක මත පතනය වන මුළු ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

b) පතනය වන සෑම ෆෝටෝන 100 කින් ම එකක් බැගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදහස් කරන්නේ නම් (Qunatum efficiency = 1 %) මෙම exposure time තුළ පිටවන මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යා කොපමණ ද?

c) λ = 663 nm තරංගයට අදාළ (ඩි බ්‍රෝග්ලී) චලිත ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ප්‍රවේගය සොයන්න. $M_c = g \times 10^{-31}$ kg , $h = 6.6 \times 10^{-34}$