

(සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි/All Rights Reserved)

උතුරු මැද පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
North Central Provincial Department of Education



අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) 13 ශ්‍රේණිය, අවසාන වාර පරීක්ෂණය, 2025 ඔක්තෝබර්
General Certificate of Education (Adv. Level) Grade 13, Third Term Test, October 2025

භෞතික විද්‍යාව I
Physics I

01

S

I

පැය දෙකයි
Two hours

උපදෙස්

- * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය ප්‍රශ්න 50 ක් පිටු 10 කින් යුක්ත වේ.
- * සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- * පිළිතුරු පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ ඔබේ විභාග අංකය ලියන්න.
- * පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති උපදෙස් සැලකිලිමත් ව කියවන්න.
- * 1 සිට 50 තෙක් වූ එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (1) , (2) , (3) , (4) , (5) යන පිළිතුරු වලින් නිවැරදි හෝ ඉතාමත් ගැළපෙන හෝ පිළිතුරු තෝරා ගෙන, එය පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයකින් (X) ලකුණු කරන්න.

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

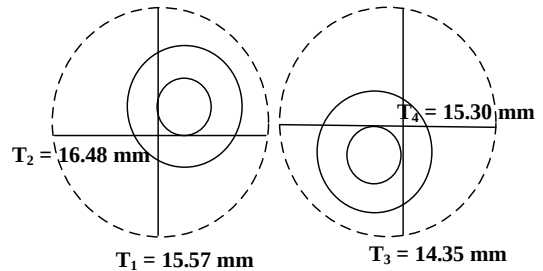
(ගුරුත්වජ ත්වරණය $g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

01. ඩි බෝග්ලි තරංග ආයාමය $\lambda = \frac{h}{mv}$ ලෙස ඉදිරිපත් කරයි. මෙහි m හා v යනු පිළිවෙළින් ස්කන්ධය හා ප්‍රවේගය වේ. h යනු ප්ලාන්ක් නියතය නම් එහි ඒකක වනුයේ,

- (1) $\text{kg}^2 \text{ m s}$ (2) $\text{kg}^2 \text{ m s}^{-1}$ (3) kg m s^{-1} (4) kg s^{-1} (5) $\text{kg m}^2 \text{ s}^{-1}$

02. පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ කේෂික නලයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මැනීම සඳහා වල අන්වීක්ෂයක් භාවිතා කර ඇති ආකාරය හා එම එක් එක් පිහිටුම්වලට අදාලව ලබා ගත් පාඨාංක වේ. එහි අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය වනුයේ,

- (1) 0.88 mm (2) 1.20 mm
 (3) 1.18 mm (4) 1.19 mm
 (5) 1.22 mm

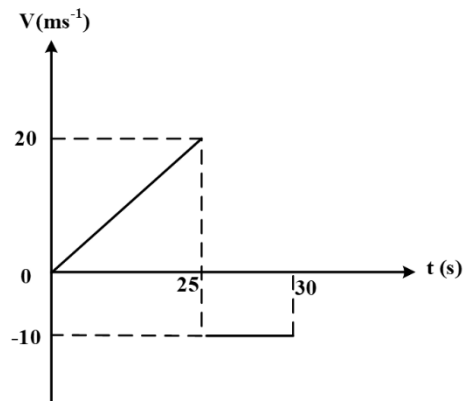


03. ධ්වනි ප්‍රභවයක් නිසා යම් ස්ථානයක ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම 60 dB වේ. එම ප්‍රභවය අසලට එවැනිම සර්වසම ප්‍රභව 99 ක් ගෙන ගිය විට මුල් ස්ථානයට ඇති දුර මෙන් 100 ගුණයක් දුරින් පිහිටි ස්ථානයක නව ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම වන්නේ,

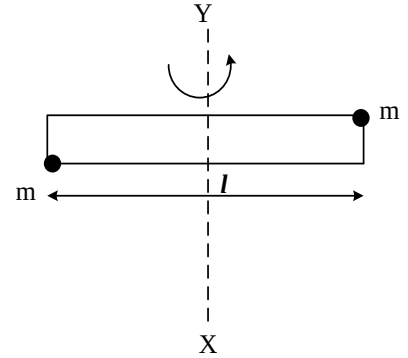
- (1) 80 dB (2) 60 dB (3) 40 dB (4) 20 dB (5) 10 dB

04. සරල රේඛාවක ගමන් ගන්නා වස්තුවක ප්‍රවේගය (v) - කාල (t) ප්‍රස්තාරයක් රූපයේ දැක්වේ. $t = 0$ සිට $t = 30 \text{ s}$ දක්වා කාලය තුළ වස්තුවේ සාමාන්‍ය වේගය වන්නේ,

- (1) 10 m s^{-1} (2) 15 m s^{-1} (3) 20 m s^{-1}
 (4) $\frac{20}{3} \text{ m s}^{-1}$ (5) $\frac{25}{3} \text{ m s}^{-1}$



05. රූපයේ දැක්වෙන්නේ දිග l සහ ස්කන්ධය M වන ඒකාකාර දණ්ඩකට දෙකෙළවරදී ස්කන්ධය m බැගින් වූ අංශු දෙකක් සම්බන්ධ කර දණ්ඩේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා යන xy අක්ෂය වටා කරකවනු ලබන අවස්ථාවකි. පද්ධතියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය වනුයේ, (දණ්ඩේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා අවස්ථිති ඝූර්ණය $I = \frac{1}{12} Ml^2$)



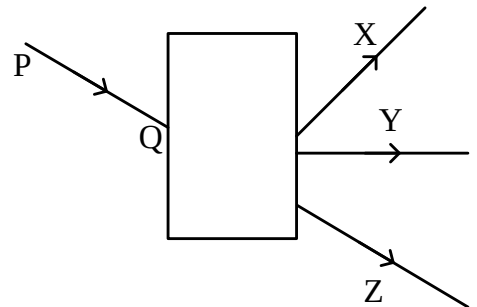
- (1) $\frac{l^2}{12} (M + 6m)$ (2) $\frac{1}{2} l^2 (\frac{M}{3} + m)$
 (3) $\frac{1}{12} ml^2$ (4) $\frac{l^2}{12} (M + m)$
 (5) $\frac{l^2}{3} (6M + m)$

06. අංශු භෞතික විද්‍යාව සම්බන්ධව සිදුකර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.
 (A) සියලුම පදාර්ථ සෑදී ඇත්තේ ෆර්මියෝන (fermions) නැමැති අංශු වර්ගයකිනි.
 (B) ලෙප්ටෝන (lepton) හා ක්වාර්ක් (quarks) යනු ෆර්මියෝන ගණයට අයත් වන අංශු වර්ග දෙකකි.
 (C) $\bar{u}u\bar{d}$ ලෙස ක්වාර්ක් 3 ක් සංයෝජනයෙන් සෑදෙන අංශුවේ ආරෝපණය $+1e$ වේ.
 (D) දූබල න්‍යෂ්ටික බලය විද්‍යුත් චුම්බක බලයට වඩා ප්‍රබල වේ.
 ඉහත ප්‍රකාශ වලින් සත්‍ය වනුයේ,
 (1) (A) පමණි. (2) (B) පමණි. (3) (A) හා (B) පමණි.
 (4) (A), (B) හා (C) පමණි. (5) (B), (C) හා (D) පමණි.

07. සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක ලබා දී ඇති උපනෙත් කාචයක් සමග විශාලතම කෝණික විශාලනයක් ලබාදෙන අවනෙත් කාචය,
 (1) නාභිය දුර 10 cm වන අවතල කාචයක් විය යුතුයි.
 (2) නාභිය දුර 10 cm වන උත්තල කාචයක් විය යුතුයි.
 (3) නාභිය දුර 7.5 cm වන උත්තල කාචයක් විය යුතුයි.
 (4) නාභිය දුර 5 cm වන අවතල කාචයක් විය යුතුයි.
 (5) නාභිය දුර 5 cm වන උත්තල කාචයක් විය යුතුයි.

08. පහත දක්වා ඇත්තේ විවිධ ඝනත්වයන් සහිත මාධ්‍යයන් වේ. මෙම මාධ්‍ය අතරින් ධ්වනි වේගය සඳහා විශාලතම අගය ඇත්තේ,
 (1) ඇලුමිනියම් (2) සංඝ රබර් (3) වාතය (4) භූමිතෙල් (5) ජලය

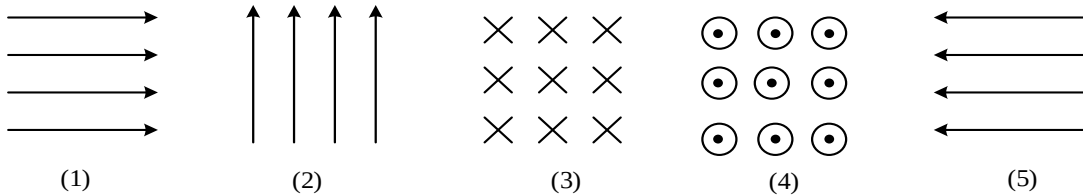
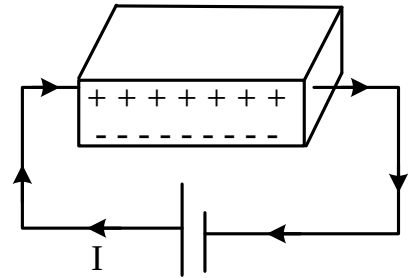
09. පෙන්වා ඇති කොටුවෙන් මායිම් වන ප්‍රදේශයේ වාතය තුළ විදුරු අවතල කාචයක් චලනය කළහැකි වන පරිදි තබා ඇත. එය මත පතිත වන PQ කිරණයෙන් ලබාගත හැකි වර්තන කිරණය / කිරණ වන්නේ,
 (1) X පමණි. (2) X හා Z පමණි.
 (3) Y හා Z පමණි. (4) Z පමණි.
 (5) X, Y හා Z යන සියල්ලම.



10. පෘථිවියේ ස්කන්ධය මෙන් $\frac{1}{8}$ ක ස්කන්ධයක් ඇති ග්‍රහලොවක අරය පෘථිවියේ අරයෙන් $\frac{1}{3}$ ක් වේ. එම ග්‍රහලොවේ පෘෂ්ඨය මතදී වස්තුවක බර 90 N නම්, පෘථිවි පෘෂ්ඨය මතදී වස්තුවේ බර වනුයේ,
 (1) 40 N (2) 45 N (3) 80 N (4) 90 N (5) 110 N

11. දෙපැත්තම විවෘත නලයක මූලික සංඛ්‍යාතය 100 Hz වේ. එම නලයෙන් අඩක් ගෙන එක් පැත්තක් වැසූ විට මූලික සංඛ්‍යාතය වන්නේ,
- (1) 25 Hz (2) 50 Hz (3) 100 Hz (4) 200 Hz (5) 300 Hz

12. I ධාරාවක් රැගෙන යන සන්නායක දණ්ඩක තරමක් විශාල කරන ලද කොටසක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. සන්නායක දණ්ඩ අවට චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති කිරීම නිසා දණ්ඩ තුළ ඇති ආරෝපණය රූපයේ ආකාරයට සකස් වී එහි ඉහළ කෙළවර පහළ කෙළවරට සාපේක්ෂව (+) විභවයක් ලැබුණි. දණ්ඩ පවතින ස්ථානයේ චුම්භක ක්ෂේත්‍රය පහත කුමන රූපය මගින් නිවැරදිව දක්වයිද?



13. ඊර්බිය ප්‍රසාරණතාව (α) $5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ වන ලෝහ බදුනක් සම්පූර්ණයෙන්ම ද්‍රවයකින් පුරවා ඇත. එහි උෂ්ණත්වය $50 \text{ } ^\circ\text{C}$ කින් වැඩි කළ විට උතුරා යන ද්‍රව පරිමාව මුල් ද්‍රව පරිමාවට දරන අනුපාතය 0.01 නම්, ද්‍රවයේ සත්‍ය පරිමා ප්‍රසාරණතාවය වනුයේ,

- (1) $1.5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (2) $2 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (3) $2.5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
(4) $3.5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (5) $6 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

14. හයිඩ්‍රජන් විසර්ජන නලයක යම් හරස්කඩ වර්ගඵලයක් තුළින් තත්පර එකකදී ප්‍රෝටෝන 2.1×10^{18} ප්‍රමාණයක් යම් දිශාවකට ගලා යයි. එම හරස්කඩ වර්ගඵලය හරහා විරුද්ධ දිශාවට ඉලෙක්ට්‍රෝන 4.15×10^{18} ප්‍රමාණයක් ගලා යයි නම්, එම නලය තුළින් ගලායන ධාරාව වනුයේ,

(ප්‍රෝටෝන හා ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ආරෝපණය = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ලෙස සලකන්න.)

- (1) 0.2 A (2) 0.4 A (3) 0.8 A (4) 1.0 A (5) 1.2 A

15. පහත සංසිද්ධි අතරින් ඩොප්ලර් ආචරණය මගින් පැහැදිලි කළ නොහැකි සංසිද්ධිය වන්නේ,

- (1) මිනිසාගේ රතු රුධිර සෛලවල වේගය නිර්ණය කිරීම.
(2) පෘථිවිය දෙසට පැමිණෙන තාරකාවන් හඳුනා ගැනීම.
(3) පොලිස් නිලධාරීන් විසින් ධාවනය වන වාහනවල වේගය මැනීම.
(4) කඳුවලින් වටවූ භූමියක සිට නළාවක් නාද කළ විට එම නාදය නැවත නැවත ඇසීම.
(5) වවුලන් රාත්‍රියේදී තමාට හමුවන බාධක මගහැර පියාඹීම.

16. කාබ වල වර්තනය සම්බන්ධව පහත සිදුකර ඇති ප්‍රකාශ සලකන්න.

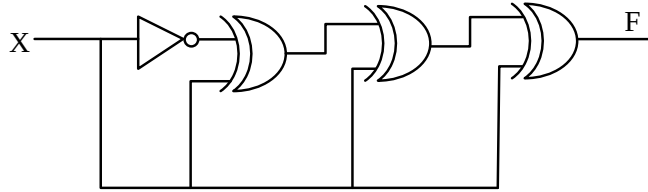
- (A) තාත්වික වස්තූන් සඳහා අභිසාරී කාබ සෑම විටම තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ සාදයි.
(B) තාත්වික වස්තූන් සඳහා අපසාරී කාබ සෑම විටම අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බ සාදයි.
(C) කාබ සංයුක්තයක් තාත්වික හා අතාත්වික යන ප්‍රතිබිම්බ වර්ග දෙකම සාදයි.
ඉහත ප්‍රකාශන වලින්,

- (1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ. (3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (A), (B) සත්‍ය වේ. (5) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.

17. සෙනර් වෝල්ටීයතාවය 10 V වන ක්ෂමතාවය 8 W වන සෙනර් ඩයෝඩයක් 18 V බැටරියකින් 10 V ස්ථායී වෝල්ටීයතාවයක් ලබා ගැනීමට ඩයෝඩය සමග ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතු අවම ප්‍රතිරෝධකයේ අගය වන්නේ,

(1) $35\ \Omega$ (2) $25\ \Omega$ (3) $18\ \Omega$ (4) $12\ \Omega$ (5) $10\ \Omega$

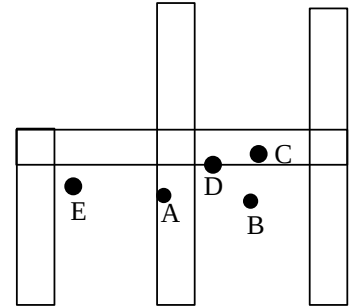
18. පහත දක්වා ඇති පරිපථයේ ප්‍රතිදානය F වන්නේ,



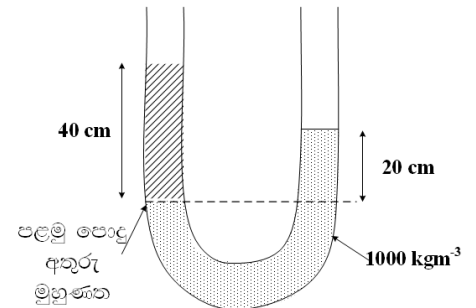
(1) 1 (2) $\bar{X}$ (3) 0 (4) X (5) $X + 1$

19. රූපයේ දැක්වෙන්නේ එකම ද්‍රව්‍යයේ සදා ඇති ඒකාකාර දඬු 7 ක් භාවිතා කර සකස් කර ඇති සැකැස්මකි. එහි පොදු ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටීමට වඩාත්ම ඉඩ ඇති ලක්ෂ්‍ය වනුයේ,

(1) A (2) B (3) C
(4) D (5) F

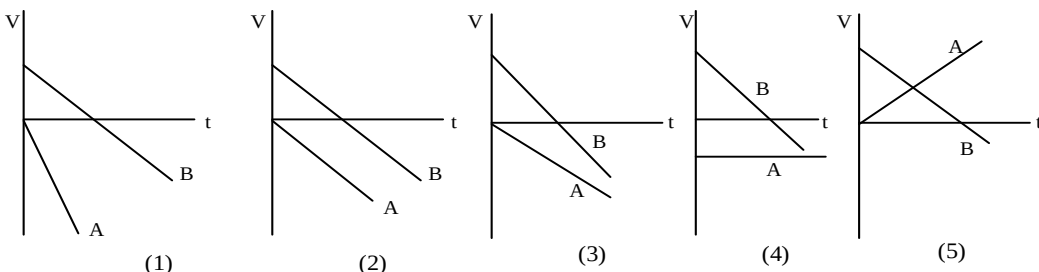


20. රූපයේ පරිදි ජලය සමග මිශ්‍ර නොවන ඝනත්වය ρ වන ද්‍රවයක් U නලයට දමා ඇත. පොදු අතුරු මුහුණතේ සිට පිළිවෙළින් ද්‍රව හා ජල මට්ටම් වලට උස 40 cm හා 20 cm වේ. ජලය සමග මිශ්‍ර නොවන වෙනත් ද්‍රවයක් ජලය අඩංගු බාහුවට එක් කරනු ලබන්නේ බාහු දෙකෙහිම ද්‍රව මට්ටම් සමාන වන ලෙසටය. එම එක් කරන ද්‍රවයේ ඝනත්වය 200 kg m^{-3} නම්, පහත ප්‍රකාශ වලින් සත්‍ය වනුයේ,



- (A) එක්කළ යුතු ද්‍රව කඳේ උස 20 cm වේ.
(B) පළමු පොදු අතුරු මුහුණත 2.5 cm ප්‍රමාණයකින් ඉහළ යයි.
(C) ද්‍රව මට්ටම් සමාන වන පරිදි දකුණු බාහුවට අදාල ද්‍රවය එක් කළ නොහැක.
(1) (A) පමණි. (2) (B) පමණි. (3) (C) පමණි.
(4) (A) හා (B) පමණි. (5) සියල්ලම අසත්‍ය වේ.

21. පොලොවට සාපේක්ෂව V ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ගමන් කරමින් ඇති වායු බැලුනයකින් එහි ගැට ගසා ඇති විශාල වැලි මල්ලක් ගැලවී වැටේ. වායු බැලුනයේ සිටින පුද්ගලයෙකුට (A) හා පොලොවේ සිටින පුද්ගලයෙකුට (B) සාපේක්ෂව වැලි මල්ලේ චලිතයට අදාල ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරය වන්නේ,

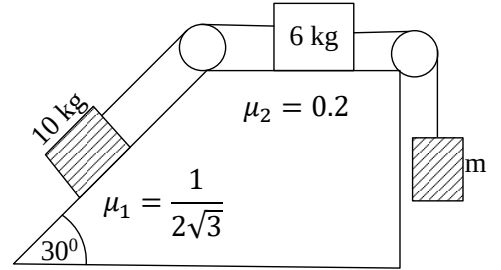


22. සංඛ්‍යාතය 332 Hz වන ධ්වනි තරංග නිකුත් කරන ප්‍රභවයක් දෙසට 4 m s^{-1} ප්‍රවේගයෙන් ගමන් ගන්නා ලොරියක ධ්වනි තරංග ගැටී පරාවර්තනය වීම නිසා ලොරිය හා ප්‍රභවය අතර නිසලව සිටින පුද්ගලයෙකුට ඇසෙන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය වන්නේ,
(වාතයේ ධ්වනි තරංග වේගය 336 m s^{-1} බව සලකන්න.)

(1) 340 Hz (2) 336 Hz (3) 170 Hz (4) 8 Hz (5) 4 Hz

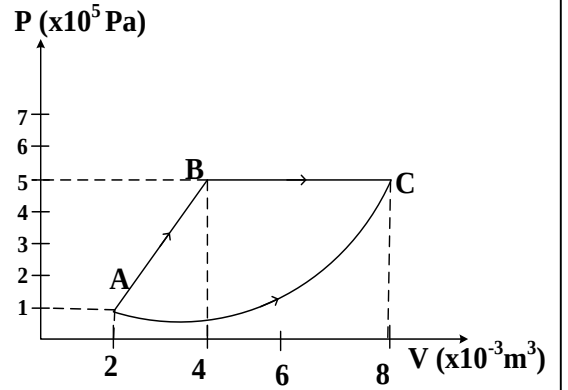
23. ඉහත රූපයේ පරිදි ස්කන්ධය පිළිවෙලින් 10 kg , 6 kg හා m වන වස්තූන් 3 ක් සැහැල්ලු අවිනන්‍ය තන්තු දෙකක් මගින් ගැට ගසා තන්තු සැහැල්ලු සුමට කප්පි දෙකක් මගින් යවා ඇත. පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ පවතී නම්, m ට පැවතිය හැකි අවම අගය වන්නේ,

(1) 0.7 kg (2) 1.3 kg
(3) 4.2 kg (4) 8.7 kg
(5) 16 kg



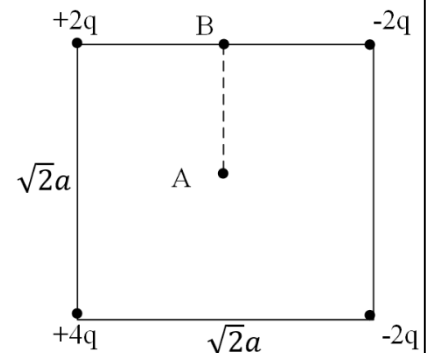
24. පරිපූර්ණ වායුවක් සහිත තාප ගතික පද්ධතියක තාප ගතික ක්‍රියාවලියක් A සිට C දක්වා මාර්ග දෙකකින් සිදුවන ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. $A \rightarrow B \rightarrow C$ ක්‍රියාවලියේදී A සිට B දක්වා යාමට 1 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශේෂණය කරන අතර B සිට C දක්වා යාමට 2 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශේෂණය කරයි. $A \rightarrow C$ ක්‍රියාවලියේ දී 2.1 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශේෂණය වේ නම්, AC ක්‍රියාවලියේදී කරනු ලබන කාර්යය ප්‍රමාණය වනුයේ,

(1) 0.4 kJ (2) 0.9 kJ (3) 1.2 kJ (4) 1.7 kJ (5) 2.1 kJ



25. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ආරෝපණ පිළිවෙලින් $+2q$, $-2q$, $-2q$ හා $+4q$ වන ආරෝපණ හතරක් පාදයක දිග $\sqrt{2}a$ වන සමචතුරස්‍රයක ශීර්ෂ වල තබා ඇත. $+q$ ආරෝපණයක් A ලක්ෂ්‍යයේ සිට B ලක්ෂ්‍යය දක්වා ගෙන යාමට කළ යුතු කාර්යය ප්‍රමාණය වන්නේ,

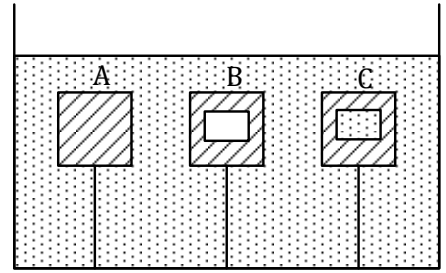
(1) $\frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{q^2}{a}$ (2) $\frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{3q^2}{a(\sqrt{2}-1)}$
(3) $\frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{q^2}{a} (\sqrt{2}-1)$ (4) $\frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{q^2}{a} (1-\sqrt{2})$
(5) $\frac{1}{2\pi\epsilon} \cdot \frac{q^2}{a} \left(\sqrt{\frac{2}{5}} - 1 \right)$



26. අරය r හා $2r$ සන්නායක ගෝල දෙකකට පිළිවෙලින් $+5q$ හා $+4q$ ආරෝපණ ලබාදී ඇත. එම ගෝල දෙක එකිනෙකට ස්පර්ශ කර ඒවායේ කේන්ද්‍ර අතර දුර $6r$ වන පරිදි වාතයේ තැබූ විට එක් එක් ගෝලය මත හට ගන්නා විද්‍යුත් බලය වන්නේ,

(1) $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 r^2}$ (2) $\frac{3q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ (3) $\frac{5q^2}{4\pi\epsilon_0 r}$ (4) $\frac{20q^2}{8\pi\epsilon_0 r^2}$ (5) $\frac{20q^2}{144\pi\epsilon_0 r^2}$

27. A, B හා C යනු සර්වසම මාන සහිත සෂක හැඩැති වස්තු 3ක් වන අතර ඒවා සෂකත්වය ρ වන තරලයක් තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වා බඳුනේ පතුලට සැහැල්ලු අවිනන්‍ය තන්තු මගින් සම්බන්ධකර ඇත. A හා B වස්තු වල සනත්වය ρ_1 වන අතර B හි ඇතුළත කුහරයක් පවතී. C යනු සෂකත්වය ρ_1 වන ද්‍රවයෙන්ම සාදා ඇති වස්තුවක් වන අතර එහිදී ඇතුළත කුහරයක් පවතී. එම කුහරය ρ_2

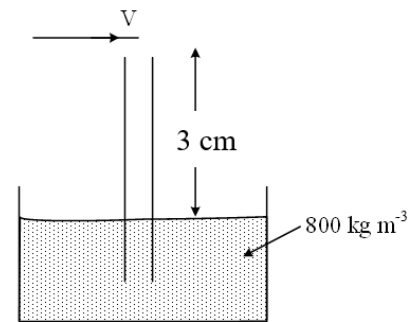


වන වෙනත් ද්‍රවයක් ($\rho_2 > \rho_1$) පුරවා ඇත. පිළිවෙළින් වස්තු මත ඇතිවන උත්ප්ලාවකතා බලයන් U_A, U_B, U_C හා තන්තුවල ආතතීන් T_A, T_B, T_C නම්, පහත සම්බන්ධතා වලින් කුමක් නිවැරදි වේද?

තන්තුවල ආතතිය වස්තු මත උත්ප්ලාවකතා බලය

- | | | |
|-----|-------------------|-------------------|
| (1) | $T_A > T_B > T_C$ | $U_A > U_B > U_C$ |
| (2) | $T_B > T_A > T_C$ | $U_A = U_B = U_C$ |
| (3) | $T_A = T_B > T_C$ | $U_A = U_B = U_C$ |
| (4) | $T_B < T_C < T_A$ | $U_B > U_C > U_A$ |
| (5) | $T_A = T_C > T_B$ | $U_A = U_B = U_C$ |

28. රූප සටහනේ පරිදි සනත්ව 800 kg m^{-3} වන ද්‍රවයක් බඳුනකට දමා ඇත. ද්‍රවය තලයේ ඉහළ කෙළවරට පැමිණීම සඳහා තලයේ ඉහළ කෙළවරින් සනත්වය 1.2 kg m^{-3} වන වාතය ගමන් කරවිය යුතු ප්‍රවේගය වන්නේ,

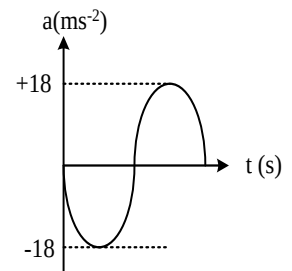
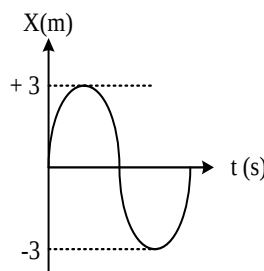


- | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| (1) 10 m s^{-1} | (2) 12 m s^{-1} | (3) 16 m s^{-1} |
| (4) 18 m s^{-1} | (5) 20 m s^{-1} | |

29. විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය පිළිබඳ ලෙන්ස් නියමයන් ප්‍රකාශ වන්නේ,

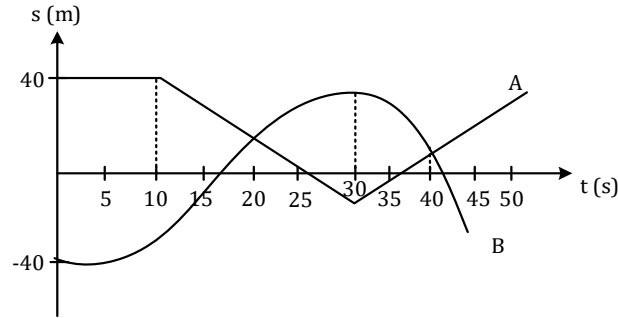
- (1) ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලයේ අගය, ස්‍රාවය වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාව මත රඳා පවතී.
- (2) ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ධාරාවේ දිශාව, සැමවිටම එය ඇතිවීමට හේතු වූ සංසිද්ධියට ප්‍රතිවිරුද්ධ වන ආකාරයට සකස් වේ.
- (3) චලනය වන සන්නායකයක් මත ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලයේ අගය, එහි දිශාව සහ එහි ප්‍රවේගයට අනුලෝම වශයෙන් සමානුපාතික වේ.
- (4) විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ඇතිවන්නේ සන්නායකයක් සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් අතර චලනයක් ඇතිවුවහොත් පමණි.
- (5) සන්නායකයක් මත ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය උපයෝගී කරගන්නා ක්ෂේත්‍රයෙන් ස්වයංක්ෂණ වේ.

30. පළමුවන හා දෙවන රූප පිළිවෙළින් දැක්වෙන්නේ සරල අනුවර්තීය චලිතයක යෙදෙන එක්තරා අංශුවක විස්ථාපනය (X) හා ත්වරණය (a) කාලය (t) සමග වෙනස්වන ආකාරයයි. T හි අගය කුමක්ද?



- | | | |
|----------------------|---------------------|------------------------------|
| (1) $\sqrt{2} \pi$ | (2) $\sqrt{6} \pi$ | (3) $\sqrt{\frac{2}{3}} \pi$ |
| (4) $\frac{2\pi}{9}$ | (5) $\frac{\pi}{9}$ | |

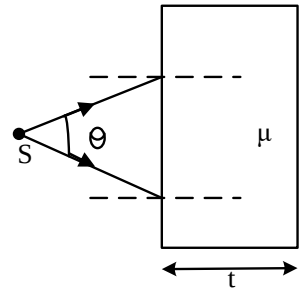
31. සරල රේඛීය මාර්ගයක චලිත වන A හා B අංශු දෙකක විස්ථාපන කාල ප්‍රස්ථාරයක් පහත දැක්වේ.



පහත ප්‍රකාශ වලින් සත්‍ය නොවනුයේ,

- (1) $t = 0$ දී වස්තූන් දෙකම විස්ථාපනය මැනීම අරඹන ලක්ෂ්‍යයට සමාන දුරින් පිහිටයි.
- (2) $t = 20 \text{ s}$ දී හා $t = 40 \text{ s}$ දී A හි හා B හි ප්‍රවේග සමාන වේ.
- (3) $t = 30 \text{ s}$ දී A වස්තුවේත් B වස්තුවේත් චලිත දිශා මාරු වේ.
- (4) $t = 20 \text{ s}$ දී හා $t = 40 \text{ s}$ දී වස්තු දෙක එකිනෙකට හමුවේ.
- (5) $t = 20 \text{ s}$ දී A සලකන ලක්ෂ්‍යය දෙසටත්, B සලකන ලක්ෂ්‍යයෙන් ඉවතටත් ගමන් කරයි.

32. ඝනකම t සහ වර්තන අංකය μ වන වීදුරු කුට්ටියක් සමමිතික ලෙස ආලෝකය නිකුත් කළ හැකි S නම් ආලෝක ප්‍රභවයක් ඉදිරියේ තබා ඇත. අපසාරී කිරණ කදම්භයේ අන්ත කිරණ 2 අතර අපසරණ කෝණය θ වේ. සමාන්තර පැති ඇති වීදුරු කුට්ටිය තුළින් ගමන් කිරීමෙන් පසු නිර්ගත කිරණ කදම්භයේ අපසරණ කෝණය වනුයේ,



- (1) 0
- (2) θ
- (3) 2θ
- (4) $\sin^{-1}(\frac{1}{\mu})$
- (5) $2 \tan^{-1}(\frac{1}{\mu})$

33. ඒකාකාර කම්බියක දෙකෙලවර නියත වෝල්ටීයතාවයක් පවත්වා ගනු ලැබේ. එම ද්‍රව්‍යයෙන්ම තනන ලද වෙනත් කම්බියක ඉහත වෝල්ටීයතාවයම පවත්වාගත් විට තාපය උත්සර්ජනය වීමේ සීඝ්‍රතාවය දෙගුණ වන්නේ,

- (1) එහි දිගත් හරස්කඩ අරයන් අර්ධයක් වූ විටයි.
- (2) එහි දිගත් හරස්කඩ අරයන් දෙගුණ වූ විටයි.
- (3) එහි දිග දෙගුණයක් වූ විටයි.
- (4) එහි හරස්කඩ අරය දෙගුණ වූ විටයි.
- (5) එහි දිග දෙගුණ වී හරස්කඩ අරය අර්ධයක් වූ විටයි.

34. එකම අරය හා එකම පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය ඇති A හා B නැමැති ගෝල 2 ක් එකම කෘත සංවහන තත්ත්ව යටතේ සිසිල් වීමට ඉඩ හරින ලදී. A වස්තුව 60°C සිට 40°C දක්වා සිසිල් වීමට මිනිත්තු 2 ක් ද B වස්තුව 50°C සිට 40°C දක්වා සිසිල් වීමට මිනිත්තු 4 ක් ද ගතවේ. කාමර උෂ්ණත්වය 30°C නම් A හි හා B හි තාප ධාරිතා අතර අනුපාතය වන්නේ,

- (1) 1 : 3
- (2) 3 : 2
- (3) 2 : 3
- (4) 2 : 1
- (5) 4 : 1

35. 10 m දිගක් හා 20Ω ප්‍රතිරෝධයක් ඇති කම්බියක් සහ ඊට ශ්‍රේණිගත ලෙස සම්බන්ධ කර ඇති 10Ω ප්‍රතිරෝධයකින් විභවමානයක් සමන්විත වේ. එයට යොදා ඇති එළවුම් කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය 3 V සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා වේ. විභවමාන කම්බියේ විභව අනුක්‍රමණය වනුයේ,

- (1) 0.01 V m^{-1}
- (2) 0.02 V m^{-1}
- (3) 0.1 V m^{-1}
- (4) 0.2 V m^{-1}
- (5) 1 V m^{-1}

36. 0°C දී පවතින අයිස් 5 kg ක් සමග 100°C පවතින හුමාලය 10 g ක් එකතු කරන ලදී. 0°C දී ජලය බවට පත්වන අයිස් ස්කන්ධය වන්නේ,

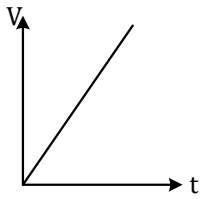
$$\text{ජලයේ වි.තා.ධා.} = 4 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\text{හුමාලයේ වාෂ්පීකරණයේ වි.ගු.තා.} = 2 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$$

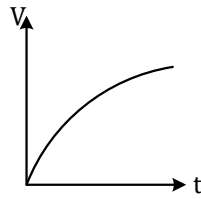
$$\text{අයිස් වල විලයනයේ වි.ගු.තා.} = 3 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$

- (1) 40 g (2) 66.6 g (3) 80 g (4) 100 g (5) 120 g

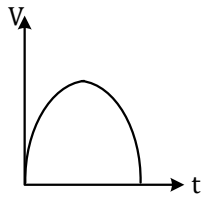
37. තිරස් සන්නායක දණ්ඩක් විශාල දිගක් ඇති සිරස් සන්නායක පිළි දෙකක් මත විද්‍යුත් ලෙස ස්පර්ශ වෙමින් නිශ්චලතාවයේ සිට පහලට වැටේ. පිළිවල තලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අභිලම්භ වේ. සර්ඡණ බල සහ වාත ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය විට කාලය සමඟ දණ්ඩේ ප්‍රවේගය වෙනස් වන ආකාරය පෙන්නුම් කරන ප්‍රස්තාරය වන්නේ,



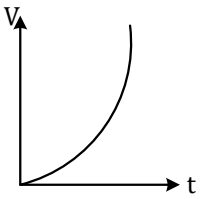
(1)



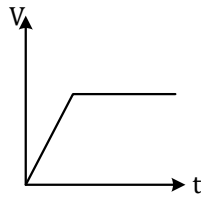
(2)



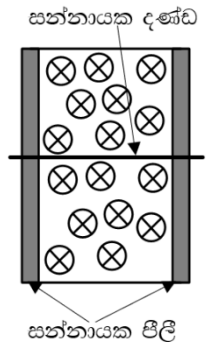
(3)



(4)



(5)



38. පරිපථ සටහනේ දැක්වෙන ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව 5 V වන අවස්ථාව සඳහා පාදම-විමෝචක වෝල්ටීයතාවය නොසලකා හරිමින් පහත ප්‍රකාශ ඉදිරිපත් කර ඇත.

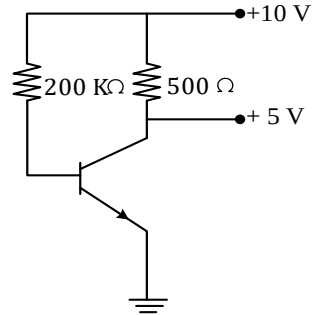
(A) $I_c = 10\text{ mA}$

(B) $I_b = 50\text{ }\mu\text{A}$

(C) ධාරා ලාභය (β) = 100

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින් සත්‍ය වනුයේ,

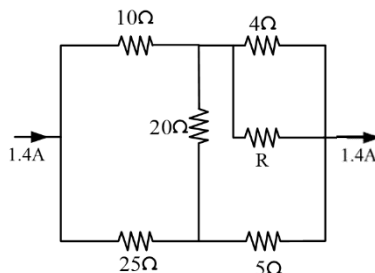
- (1) (A) පමණි. (2) (B) පමණි. (3) (A) සහ (B) පමණි.
(4) (A) සහ (C) පමණි. (5) (A), (B) හා (C) සියල්ලම.



39. හරස්කඩ වර්ගඵලය 1 mm^2 වූ වානේ කම්බියක් 30°C දී 1 m දිගකින් යුක්තය. මෙම කම්බිය 1 m පරතරයකින් ඇති අවල සිරස් කණු දෙකකට තදින් සම්බන්ධ කර ඇත. දැන් කම්බියේ උෂ්ණත්වය 0°C දක්වා සිසිල් කෙරේ. වානේ වල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව $12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ සහ වානේවල යං මාපාංකය $2 \times 10^{11} \text{ N m}^{-2}$ නම්, ආධාරක මත ඇතිවන බලය කොපමණද?

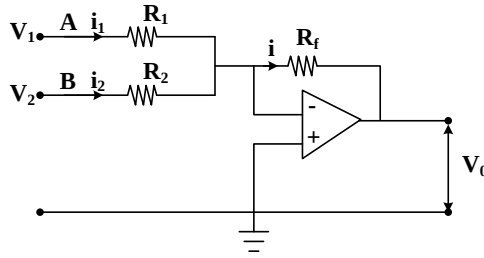
- (1) 36 N (2) 54 N (3) 60 N (4) 72 N (5) 84 N

40. පරිපථයේ $20\text{ }\Omega$ හරහා ධාරාවක් නොගලයි නම්, R ප්‍රතිරෝධයෙන් උත්සර්ජනය වන ඝෂමතාවය කුමක් ද?

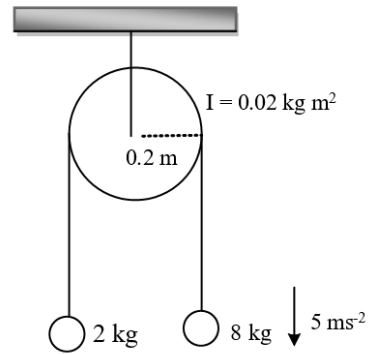


- (1) 1 W (2) 0.7 W (3) 4 W (4) 2 W (5) 2.5 W

41. පහත පරිපථයේ දක්වා ඇත්තේ කාරකාත්මක වර්ධකයක යොදා ගනිමින් වෝල්ටීයතාව එකතු කිරීම සඳහා සකස් කළ පරිපථ සැකැස්මකි. එහි A හා B අග්‍ර වලට V_1 හා V_2 වෝල්ටීයතාවන් ලබා දී ඇත. ප්‍රතිදාන විභවය V_0 නම්, V_0 හි අගය වන්නේ, ($R_1 = R_2 = R_f = R$ ලෙස සලකන්න.)

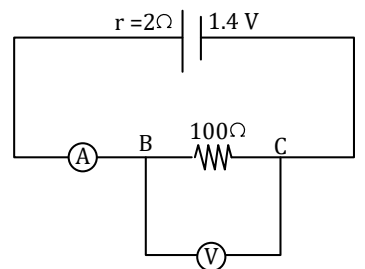


- (1) $V_0 = \frac{V_1 + V_2}{2}$ (2) $V_0 = -(V_1 + V_2)$ (3) $V_0 = -\left(\frac{V_1 + V_2}{2}\right)$
 (4) $V_0 = \left(\frac{V_1 - V_2}{2}\right)$ (5) $V_0 = V_1 - V_2$
42. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අවස්ථිති සූර්ණය 0.02 kg m^2 හා අරය 0.2 m වන කප්පියක් හරහා සැහැල්ලු අවිනාශ තත්ත්වයක් මගින් 2 kg හා 8 kg වස්තූන් දෙකක් සම්බන්ධ කර ඇත. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහළ විට 8 kg ස්කන්ධය සිරස්ව පහලට 5 m s^{-2} ත්වරණයෙන් චලිත වේ නම්, කප්පියේ භ්‍රමණයට එරෙහිව ඇතිවන ප්‍රතිරෝධී සර්ෂණ ව්‍යාවර්තය වන්නේ,



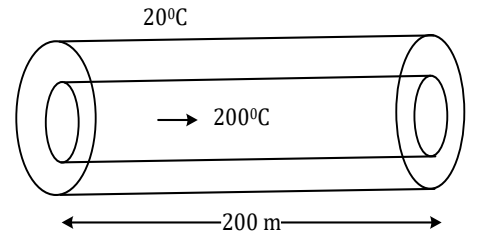
- (1) 0.8 N m (2) 1.2 N m (3) 1.5 N m
 (4) 1.8 N m (5) 2 N m
43. දුස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක් තිරස් කේෂික නලයක් තුළින් අනාකූල අනවරත ප්‍රවාහයක් ලෙස ගලායයි. එහි පරිමා ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවය Q වේ. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.
- (A) නලයේ දිග දෙගුණ කිරීමෙන් Q දෙගුණ කළ හැකිය.
 (B) නලයේ දිග හා විෂ්කම්භය යන දෙකම දෙගුණ කළ විට Q අට ගුණයකින් වැඩිවේ.
 (C) නලය දෙකෙළවර පීඩන අන්තරය දෙගුණ කළ විට Q දෙගුණ කළ හැකිය.
 මෙම ප්‍රකාශ වලින් සත්‍ය වනුයේ,
- (1) (A) පමණි. (2) (B) පමණි. (3) (A) හා (C) පමණි.
 (4) (B) හා (C) පමණි. (5) (A), (B) හා (C) යන සියල්ලම.

44. පරිපථයේ දැක්වෙන කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය 1.4 V හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 2Ω වේ. අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $\frac{4}{3} \Omega$ වන ඇමීටරය (A) හරහා ගලායන ධාරාව 0.02 A වේ. 100Ω ප්‍රතිරෝධයට සමාන්තරව වෝල්ටී මීටරයක් සම්බන්ධ කර ඇත. වෝල්ටී මීටරයේ ප්‍රතිරෝධය වනුයේ,
- (1) 50Ω (2) 100Ω (3) 150Ω
 (4) 175Ω (5) 200Ω



45. කුඩා රසදිය බිංදුවක් තුළ අමතර පීඩනය P වේ. මෙම රසදිය බිංදුව සමාන අරයන් ඇති කුඩා බිදිති 64 වෙන් කෙරේ. මෙම කුඩා රසදිය බිංදුවක් තුළ අමතර පීඩනය වනුයේ,
- (1) P (2) $2P$ (3) $4P$ (4) $16P$ (5) $8P$

46. අභ්‍යන්තර අරය 50 cm හා බාහිර අරය 70 cm වන 200 m දිග නලයක් තුළින් උෂ්ණත්වය 200°C වන අධික විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවක් ඇති තරලයක් ගලා යයි. නලයේ තාප සන්නායකතාවය $K = \frac{1}{180} \text{ W m}^{-1} ^{\circ}\text{C}^{-1}$ හා බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය 20°C නම්, 1 s කදී හානිවන තාප ප්‍රමාණය වන්නේ ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න)



- (1) 1.2 kW (2) 3.0 kW (3) 3.6 kW (4) 4.2 kW (5) 5.0 kW

47. විකිරණශීලී නියැදියක අඩංගු අස්ථායී X පරමාණු න්‍යෂ්ටීන් Y පරමාණුක න්‍යෂ්ටීන් බවට පත්වේ. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

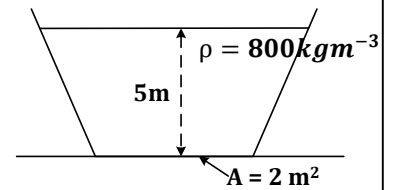
(A) X පරමාණු ක්ෂයවීමේ සීඝ්‍රතාවය කාලය සමග අඩුවන අතර Y න්‍යෂ්ටීන් බිහිවීමේ සීඝ්‍රතාව කාලය සමග වැඩිවේ.

(B) X පරමාණු න්‍යෂ්ටීන් ක්ෂය වීමේ සීඝ්‍රතාවය උෂ්ණත්වය සමග වැඩිවේ.

(C) X පරමාණු න්‍යෂ්ටීන් ක්ෂය වීමේ සීඝ්‍රතාවය එහි අර්ධ ආයු කාලයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ. ඉහත ප්‍රකාශ වලින් සත්‍ය වන්නේ,

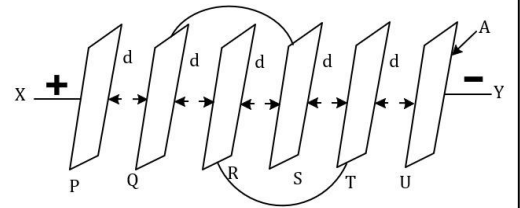
- (1) (A) පමණි. (2) (C) පමණි. (3) (A) හා (C) පමණි.
(4) (B) හා (C) පමණි. (5) (A), (B) හා (C) යන සියල්ලම.

48. රූපයේ පරිදි පතුලේ වර්ගඵලය 2 m^2 වන බදුනකට 800 kg m^{-3} වන ද්‍රවයක් 5 m උසකට දමා ඇත. බදුනේ පැති බිත්ති මත ඇතිවන සම්ප්‍රයුක්ත සිරස් බලය $8 \times 10^4 \text{ N}$ නම්, බදුනේ අඩංගු ද්‍රව පරිමාව වන්නේ,



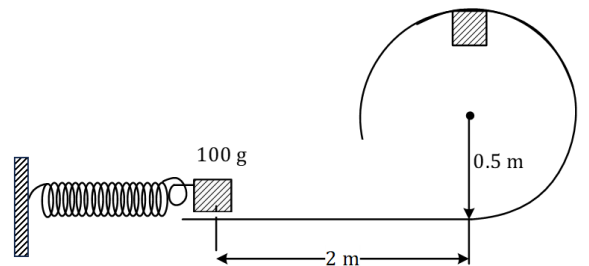
- (1) 5 m^3 (2) 10 m^3 (3) 15 m^3 (4) 20 m^3 (5) 25 m^3

49. රූපයේ පරිදි වර්ගඵලය A වන සමාන තහඩු 6 ක් සමාන d පරතරයකින් තබා තහඩු කිහිපයක් සන්නායක කම්බි මගින් සම්බන්ධ කර ඇත. තහඩු අතර මාධ්‍යය පාරවිද්‍යුත් නියතය 2 වන ද්‍රව්‍යයකින් පුරවා ඇත්නම් පද්ධතියේ X හා Y අතර සමක ධාරණාව වනුයේ,



- (1) $\frac{6A\epsilon_0}{7d}$ (2) $\frac{6A\epsilon_0}{d}$ (3) $\frac{8A\epsilon_0}{3d}$ (4) $\frac{12A\epsilon_0}{d}$ (5) $\frac{2A\epsilon_0}{9d}$

50. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි දූනු නියතය K වන දූන්තක් ඉදිරියේ 100 g වස්තුවක් තබා එය 3 cm සම්පීඩනයකට ලක්කර අත හරිනු ලැබේ. (දූන්තේ ගබඩාවන මුළු ශක්තියම වස්තුවට ලැබේ යැයි උපකල්පනය කරන්න) ඉන්පසු එය සර්ඡණ සංගුණකය 0.5 වන තිරස් මාර්ගයක 2 m ගමන් කර අරය 0.5 m වන වෘත්තාකාර සුමට මාර්ගයක ගමන් කරයි. වස්තුව යන්ත්‍රමත් වෘත්ත වලිතය පවත්වා ගැනීම සඳහා K ට පැවතිය යුතු අවම අගය වන්නේ,



- (1) $2.0 \times 10^3 \text{ N m}^{-1}$ (2) $2.5 \times 10^3 \text{ N m}^{-1}$ (3) $5.0 \times 10^3 \text{ N m}^{-1}$
(4) $6.4 \times 10^3 \text{ N m}^{-1}$ (5) $7.2 \times 10^3 \text{ N m}^{-1}$

* * *

උතුරු මැද පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

North Central Provincial Department of Education



අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) 13 ශ්‍රේණිය, අවසාන වාර පරීක්ෂණය, 2025 ඔක්තෝම්බර්

General Certificate of Education (Adv. Level) Grade 13, Third Term Test, October 2025

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

01

S

II

පැය 03 යි මිනිත්තු 10 යි
Three hours 10 minutes

නම :

විභාග අංකය :

වැදගත්

- ❖ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 18 කින් යුක්ත වේ.
- ❖ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A සහ B යන කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ. කොටස් දෙකටම නියමිත කාලය පැය 03 මිනිත්තු 10 කි.
- ❖ ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

(පිටු 2-8)

සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතු ය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා

(පිටු 9-18)

මෙම කොටස ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වන අතර ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. මේ සඳහා සපයනු ලබන කඩදාසි පාවිච්චි කරන්න.

- ❖ සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A සහ B කොටස් වක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වහාම A කොටස B කොටසට උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා, විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.

- ❖ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය

කඳුනා පමණි

දෙවැනි පත්‍රය කඳුනා

කොටස	ප්‍රශ්න අංක	ලැබූ ලකුණු
A	01	
	02	
	03	
	04	
B	05	
	06	
	07	
	08	
	09 (A)	
	09 (B)	
	10 (A)	
එකතුව	10 (B)	
	ඉලක්කමෙන්	
	අකුරෙන්	

අත්සන

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
අධීක්ෂණය කළේ	



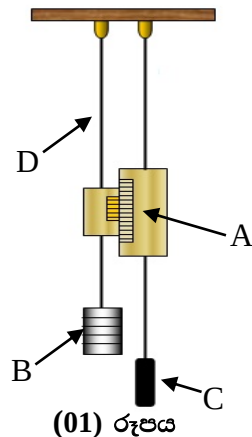
A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා
ප්‍රශ්න හතරටම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේම සපයන්න.
($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)

මෙම තීරුවේ
කිසිවක්
නොලියන්න.

01. ලෝහ කම්බියක් භාවිතයෙන් එම ලෝහයේ යංමාපාංකය සෙවීම සඳහා යොදා ගන්නා පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් (01) රූපයේ දැක්වේ.

(a) A, B, C හා D අක්ෂර වලින් දක්වා ඇති කොටස් නම් කරන්න.

A :
B :
C :
D :



(b) (i) මෙම පරීක්ෂණයේ දී එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදන ලද කම්බි දෙකක් යොදා ගැනීමට හේතුව කුමක් ද?

.....

(ii) පරීක්ෂණය සඳහා යොදා ගන්නා කම්බි දෙක ආසන්න වශයෙන් කොපමණ දිගකින් යුක්ත විය යුතු ද?

.....

(iii) මෙම පරීක්ෂණයේදී කම්බි දෙක එකම ආධාරකයකට සම්බන්ධ කිරීමෙන් බලාපොරොත්තු වන්නේ කුමන දෝෂය අවම කර ගැනීමට ද?

.....

(c) (i) භාරයන් එක් කරන කම්බියේ ආරම්භක දිග L ද හරස්කඩ වර්ගඵලය A ද යංමාපාංකය Y ද එල්ලා ඇති භාරයේ මුළු ස්කන්ධය M ද වන විට කම්බියේ විතනිය e නම්, මෙම රාශීන් අතර සම්බන්ධයක් ලියා දක්වන්න.

.....

.....

.....

(ii) ප්‍රස්ථාරික ක්‍රමයක් මගින් යංමාපාංකය සෙවීම සඳහා ඉහත ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

.....

.....

.....

(d) (i) පහත (02) රූපයේ දැක්වෙන්නේ භාරයන් එක් කිරීමට පෙර හා 0.5 kg භාරයක් එක් කළ පසු වර්නියර් පරිමාණවල පිහිටීම් වේ. වර්නියරයේ කුඩාම මිනුම 0.1mm නම්, කම්බියේ විතනිය ගණනය කරන්න.

.....

.....

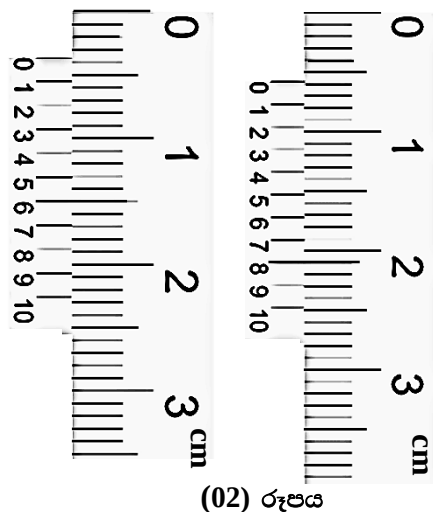
.....

.....

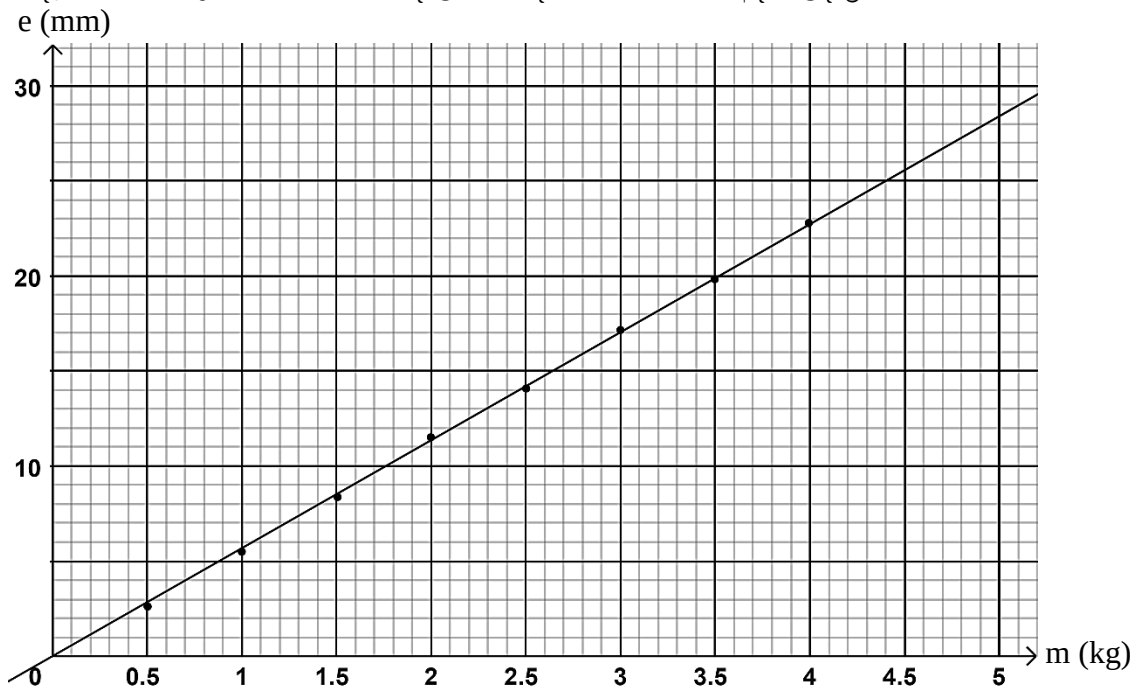
.....

.....

.....



(e) පහත දැක්වෙන්නේ ඉහත පරීක්ෂණයේ දී ලබාගත් දත්ත භාවිතා කර අඳින ලද ප්‍රස්ථාරයකි.



මෙම තීරුවේ
කිසිවක්
නොලියන්න.

(i) එහි අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

.....

.....

.....

.....

(ii) යොදාගත් කම්බියේ දිග 340 cm හා වර්ගඵලය 2 mm^2 නම්, යංග්‍රාහකය ගණනය කරන්න.

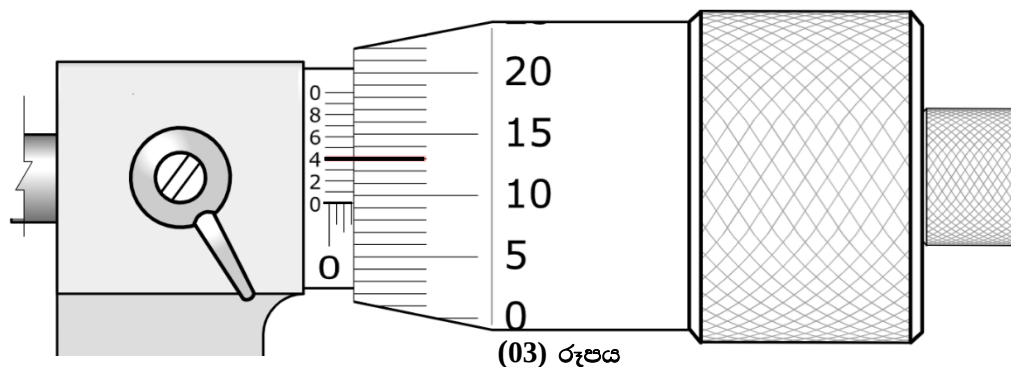
.....

.....

.....

.....

(f) පහත (03) රූපයේ රූපයේ දැක්වෙන්නේ විශේෂිත ආකාරයකින් නිර්මාණය කළ කුඩා මිනුම 0.001 mm වන මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයකි. ඉතා සංවේදී පාඨාක ලබා ගැනීම සඳහා මෙවැනි උපකරණ භාවිතා කරයි. පහත දී ඇති පිළිතුරු අතරින් උපකරණයෙන් පෙන්වනු ලබන පාඨාංකය විය හැකි පිළිතුර යටින් ඉරක් අඳින්න.

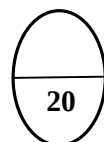


(1) 1.094 mm

(2) 1.594 mm

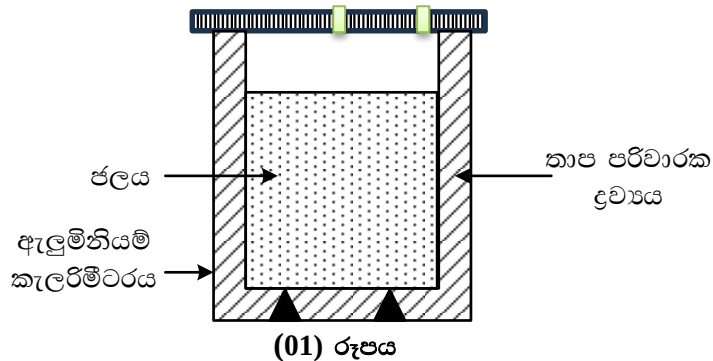
(3) 1.540 mm

(4) 3.094 mm



02. ශිෂ්‍යයෙකු පාසල් විද්‍යාගාරයේදී මිශ්‍රණ ක්‍රමය යොදාගෙන ලෝහ වර්ගය නොදන්නා කුඩා ගෝලවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය සෙවීමට සැලසුම් කළ පරීක්ෂණයක අසම්පූර්ණ රූප සටහනක් (01) රූපයේ පෙන්වා ඇත.

මෙම තීරුවේ
කිසිවක්
නොලියන්න.



- (a) මෙම පරීක්ෂණ ඇටවුම සඳහා අවශ්‍ය අනෙක් මිනුම් උපකරණය හා අයිතමය රූපයේ ඇඳ නම් කරන්න.
- (b) ජල තාපකයේ ජලය තුළට තඹ ගෝල දමා රත් කිරීම සුදුසු නොවේ. එයට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.
- (c) මෙම පරීක්ෂණයේදී කුඩා ජල ප්‍රමාණයක් භාවිතා කළහොත් මුහුණ පෑමට සිදු වන ප්‍රයෝගික ගැටලුවක් සඳහන් කරන්න.
- (d) ඉහත පරීක්ෂණයේ දී සිදුවිය හැකි දෝෂයන් අවම කර ගැනීම සඳහා අනුගමනය කර ඇති ක්‍රියාමාර්ග දෙකක් සඳහන් කරන්න.
- (e) මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය වඩාත් නිවැරදිව මැනගැනීම සඳහා අනුගමනය කෙරෙන ප්‍රධාන ක්‍රියාමාර්ග සඳහන් කරන්න.
- (f) 100°C ක උෂ්ණත්වයකට රත් කරන ලද කුඩා ගෝල ඇලුමිනියම් වලින් සාදා ඇති කැලරිමීටරය තුළ ඇති ජලය ඉවතට විසි නොවන පරිදි සිරුවෙන් එය තුළට දමා ඉක්මනින් මන්ද කරමින් මිශ්‍රණයේ අවසාන උපරිම උෂ්ණත්වය (θ_0) මැන ගන්නා ලදී. කාමර උෂ්ණත්වය 35°C වේ.

පරීක්ෂණයේදී ලබාගත් මිණුම් හා අවශ්‍ය අනෙකුත් දත්ත පහත පරිදි වේ.

හිස් කැලරිමීටරය සහ මන්දයේ ස්කන්ධය	= 200 g
කැලරිමීටරය, මන්දය සහ ජලයේ මුල් උෂ්ණත්වය	= 30°C
කැලරිමීටරය, මන්දය සහ ජලයේ ස්කන්ධය	= 300 g
මිශ්‍රණයේ අවසාන ස්කන්ධය	= 560 g
මිශ්‍රණයේ අවසාන උපරිම (θ_0) උෂ්ණත්වය	= 40°C
ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව	= $4200 \text{ J kg}^{-1}\text{C}^{-1}$,
ඇලුමිනියම් වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව	= $900 \text{ J kg}^{-1}\text{C}^{-1}$

- (i) යොදාගත් ගෝලවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට ගණනය කරන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) මෙම පරීක්ෂණයේදී ලැබුණු අගය පිත්තල වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවට සමාන බව ගුරුතුමා පැවසීය. ඒ අනුව ගුරුතුමා පවසන ලද්දේ ඉහත ගෝල තඹ සහ සින්ක් මිශ්‍රකර ඇති පිත්තල ගෝලයක් විය යුතු බවයි. ඒ අනුව පිත්තල ගෝලයේ අඩංගු සින්ක් (Zn) ස්කන්ධය x යැයිද සින්ක් (Zn) වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $350 \text{ J kg}^{-1}\text{C}^{-1}$ හා තඹවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $400 \text{ J kg}^{-1}\text{C}^{-1}$ යැයි ද භාවිතා කරමින් ගෝල තුල අඩංගු වන සින්ක් (Zn) වල ස්කන්ධය (x) ගණනය කරන්න.

(ඉඟිය: ගෝල තුල අඩංගු තඹ හා සින්ක් වල තාප ධාරිතාව පරීක්ෂණයේදී සොයාගත් තාප ධාරිතාවට සමාන වේ.)

.....

.....

.....

.....

.....

- (iii) පිත්තල ගෝලයේ අඩංගු තඹ (Cu) වල ස්කන්ධය (m_{Cu}), සින්ක් (Zn) වල ස්කන්ධයට (m_{Zn}) දරන අනුපාතය ගණනය කරන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

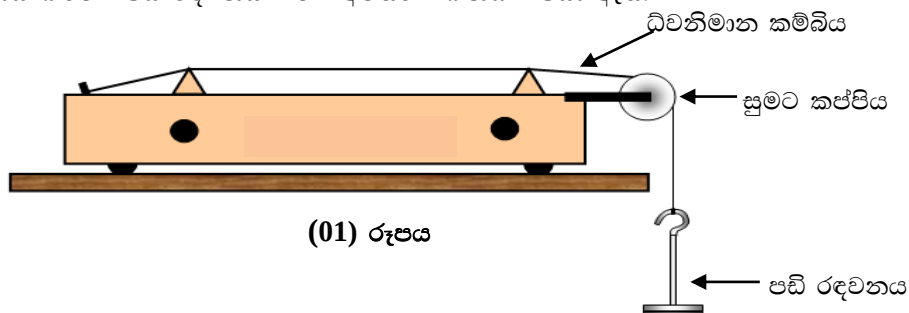
- (g) තඹවල ඝනත්වය 9100 kg m^{-3} ද සින්ක්වල ඝනත්වය 7800 kg m^{-3} ද නම්, (f) (ii) හා (f) (iii) සඳහා ලබාගත් අගයන් භාවිතා කරමින් තඹවල පරිමාව (V_{Cu}), සින්ක් පරිමාවට (V_{Zn}) දරන අනුපාතය ගණනය කරන්න.

.....

.....

.....

03. ඇදී තන්තුවක ඇති වන ස්ථාවර තරංග රටා අධ්‍යයනය කර සංඛ්‍යාතය රඳා පවතින සාධක සෙවීම සඳහා විද්‍යාගාරයේදී ධ්වනිමානය භාවිතා කරයි. නොදන්නා සංඛ්‍යාතයක් සහිත සරසුලක සංඛ්‍යාතය සෙවීමට විද්‍යාගාරයේදී භාවිතා කරන සම්මත ධ්වනිමාන ඇටවුමක් පහත (01) රූපයේ දැක්වේ. ධ්වනිමාන කම්බියේ ආතතිය විචලනය කිරීමට පඩි රඳවනය සමග අමතර ස්කන්ධ සපයා ඇත.



- (a) පරීක්ෂණයේදී P සහ Q සේතු අතර ඇතිවිය හැකි මූලිකතානයට අනුරූප තරංග රටාව අදින්න.
- (b) තන්තුව මූලිකතානයෙන් කම්පනය වන විට කම්පන සංඛ්‍යාතය f_0 සඳහා ප්‍රකාශණයක් P, Q සේතු අතර දිග l කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය m සහ පටි රඳවනය සමග යොදා ඇති භාරයන්ගේ මුළු බර Mg ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

මෙම තීරුවේ
කිසිවක්
නොලියන්න.

- (c) ධ්වනිමාන කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය (ρ) දන්නා බැවින් තන්තුවේ විෂ්කම්භය (d), මැන රේඛීය ඝනත්වය (m) සෙවීමට සිසුවෙක් යෝජනා කරයි. m සඳහා ප්‍රකාශණයක් ρ සහ d ඇසුරින් ගොඩනගන්න.

- (d) M හි විවිධ අගයන් සඳහා සරසුල සමග ධ්වනිමාන කම්බිය අනුනාද වන දිග මැන ප්‍රස්තාරයක් ඇසුරින් සරසුලේ සංඛ්‍යාතය (f_0) ගණනය කිරීමට නියමිතව ඇත.

- (i) සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා ඉහත (b) හි සඳහන් කල සමීකරණය හා (c) හි දී m සඳහා ලබාගත් ප්‍රකාශනය භාවිතයෙන් නැවත සකසන්න.

- (ii) පරීක්ෂණය සිදුකිරීමට හා අදාළ ගණනයන් කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන මිනුම් උපකරණ දෙකක් සඳහන් කරන්න.

- (iii) පළමු අනුනාද අවස්ථාව අනාවරණය කර ගැනීමට ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළ කෙටියෙන් ලියා දක්වන්න.

- (e) පරීක්ෂණයේදී සිසුන් ලබාගත් පාඨාංක ඇසුරින් අදින ලද ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $1.25 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ හා කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය 8000 kg m^{-3} ද කම්බියේ විෂ්කම්භය (d) සඳහා $1.18 \text{ mm}, 1.15 \text{ mm}, 1.15 \text{ mm}$ යන මිනුම්ද ලබාගෙන ඇත්නම් සරසුලේ සංඛ්‍යාතය f_0 ගණනය කරන්න. ($\pi = 3, \sqrt{3} = 1.73, 0.58^2 = \frac{1}{3}$ ලෙස ගන්න.)

- (f) f_0 සරසුල සමග අනුනාද වන ධ්වනි මාන කම්බිය සිරස් තලයක ඇති කරන සරල අනුවර්තීය චලිතයේ ලාක්ෂණික සමීකරණය ලියා දක්වන්න. (ත්වරණය a සහ සිරස් විස්ථාපනය x ලෙස භාවිතා කරන්න.)

.....

.....

.....

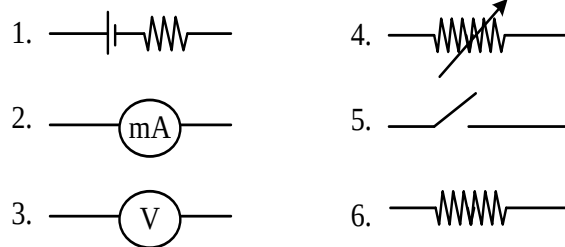
මෙම තීරුවේ
කිසිවක්
නොලියන්න.

20

04. වියළි කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලය සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සෙවීමට පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කරන ශිෂ්‍යයෙකුට පහත ද්‍රව්‍යය විද්‍යාගාරයෙන් ලබාගත හැකිය.

වියළි කෝෂයක්, මිලි ඇමීටරයක්, සංඛ්‍යාංක වෝල්ටීයමීටරයක් (digital), ධාරා නියාමකයක් ($0 - 100 \Omega$), ටකන යතුරක්, සම්බන්ධක කම්බි සහ 10Ω ප්‍රතිරෝධකයක් (R)

- (a) පහත දක්වා ඇත්තේ ඉහත පරිපථය ගොඩනැගීමට යොදා ගනු ලබන අයිතමයන්ට අදාළ සංකේත වේ.



- (i) මෙම සංකේත භාවිතා කර පරීක්ෂණයට අදාළ පරිපථ සටහනක් පහත ඇඳ දක්වන්න.

- (ii) මෙම පරිපථය සඳහා ටකන යතුරක් යොදා ගැනීමේ හේතුව කුමක් ද?

.....

.....

- (iii) වැඩි කාලයක් ස්විච්චය සංචාල තබා පාඨාංක ලබාගැනීම සුදුසු නොවන බව තවත් සිසුවෙක් ප්‍රකාශ කරයි. ඔබ එම සිසුවාගේ ප්‍රකාශනය සමග එකඟ වේද? නොවේද? මෙමගින් පරීක්ෂණය සඳහා බලපෑමක් ඇතිවී ඇත්දැයි ඔබ නිශ්චය කරගනු ලබන්නේ කෙසේද?

.....

.....

.....

- (b) (i) වෝල්ටී මීටර පාඨාංකය (V) සඳහා ප්‍රකාශනයක් කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය (E) අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) හා පරිපථය තුළින් ගලා යන ධාරාව (I) ඇසුරෙන් ලියන්න.

.....

.....

(ii) E හා r සෙවීම සඳහා ප්‍රස්තාරක ක්‍රමයක් යොදා ගනී. එම ප්‍රස්තාරයට අදාළ විචල්‍යයන් වන්නේ,

1. ස්වායත්ත විචල්‍යය
2. පරායත්ත විචල්‍යය

මෙම තීරුවේ
කිසිවක්
නොලියන්න.

(c) (i) සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට ස්වායත්ත විචල්‍ය සඳහා උචිත අගයන් හයක් තෝරා ගත යුතුයි. ශීඝ්‍රයා විසින් ස්වායත්ත විචල්‍යයට සුදුසු අගයන් තෝරා ගැනීම සඳහා එහි පරාසය ආසන්න වශයෙන් හඳුනාගන්නේ කෙසේද?

.....
.....
.....

(ii) ඉහත ලබාගත් පාඨාංක ඇසුරෙන් අදින ලද ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සෙවීම සඳහා සුදුසු ලක්ෂ්‍යය ලෙස (20 , 1.28) හා (180 , 1.12) තෝරා ගෙන ඇත. එම ලක්ෂ්‍යය යොදා ගෙන ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කර අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයේ අගය සොයන්න.

[මෙහි දී ධාරාව මැනීම සඳහා පරාසය 0 - 200 mA වන මිලි ඇමීටරයක් යොදා ගෙන ඇත.]

.....
.....
.....

(iii) ඉහත අදින ලද ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃකේතය 1.5 ලෙස සොයාගෙන ඇත. දෙන ලද කෝෂයෙන් ලබාගත හැකි ලුහුවත් ධාරාව ඇම්පියර්වලින් කොපමණද?

.....
.....
.....

(iv) ඉහත කෝෂය හා සර්ව සම වන වෙනත් කෝෂයකින් ලබාගත හැකි උපරිම ක්ෂමතාව ලබාගැනීමට එම කෝෂය බාහිරව සම්බන්ධ කළ යුතු ප්‍රතිරෝධයේ අගය කොපමණද?

.....
.....
.....

(v) එම ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ කළ පසු ලැබෙන උපරිම ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

.....
.....
.....

(vi) බාහිර ප්‍රතිරෝධය සමග ක්ෂමතාව වෙනස් වන ආකාරය දළ ප්‍රස්තාරයක් මගින් පහත ඇඳ දක්වන්න.

* * *

20



උතුරු මැද පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
North Central Provincial Department of Education



අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) 13 ශ්‍රේණිය, අවසාන වාර පරීක්ෂණය, 2025 ඔක්තෝම්බර්
General Certificate of Education (Adv. Level) Grade 13, Third Term Test, October 2025

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

01

S

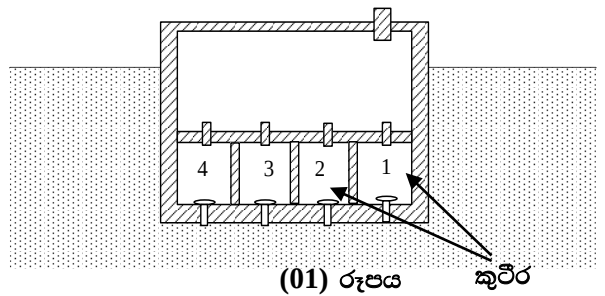
II

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)

05. (a) (i) උඩුකුරු තෙරපුම් බලය සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලියා එහි පද හඳුන්වන්න.
- (ii) ඇතුළත කුහරයක් සහිත වස්තුවක් අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවීම, පූර්ණ වශයෙන් ගිලී පාවීම හා ගිලී යාම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා සඳහන් කරන්න. (උපරිම උඩුකුරු තෙරපුම් බලය (U_{max}) ලෙස හා වස්තුවේ බර (mg) ලෙස ගන්න.)

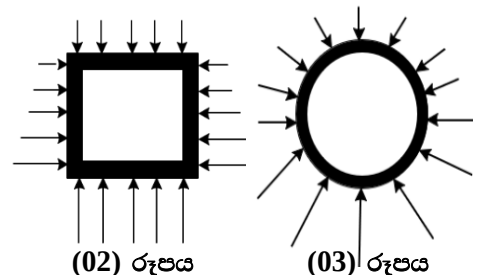
- (b) පහත (01) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඝනත්වය d වන ලෝහයෙන් සෑදූ ඇතුළත කුහරයක් සහිත භාහිර පරිමාව V වන ඝනකාභ හැඩැති වස්තුවකි. එහි මුළු පරිමාවෙන් $\frac{1}{5}$ ක් ජලයට ඉහළින් පිහිටයි. තවද ජලය පුරවා ගත හැකි කුටීර 4 ක් අඩංගු වන අතර එම කුටීර 4 හි මුළු පරිමාව වස්තුවේ භාහිර පරිමාවෙන් $\frac{2}{5}$ කි. ජලයේ ඝනත්වය ρ ලෙස ගන්න.



(01) රූපය කුටීර

- (i) ඝනකාභයේ මුළු ස්කන්ධය (m) සඳහා ප්‍රකාශණයක් V හා ρ ඇසුරින් ලබා ගන්න. (වස්තුවේ කුහර තුළ පිහිටි වාතයේ ස්කන්ධය නොසලකා හරින්න.)
- (ii) අංක 1 කුටීරයට සම්පූර්ණයෙන් ජලය පුරවාගත හොත් කුමක් සිදුවේද යන්න ලියා දක්වන්න.
- (iii) ඝණකය සම්පූර්ණයෙන් ජලය ගිලී යන ලෙස කුටීර තුලට ජලය සමාන පරිමා වලින් ඇතුළු කර ගනී නම්, ඇතුළු කරගත යුතු ජල පරිමාව (V_0) සඳහා ප්‍රකාශණයක් V ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.
- (iv) කුටීර සියල්ලම සම්පූර්ණයෙන් ජලය පුරවා ගත් පසු ඒ තුළ අඩංගු ජලයේ ස්කන්ධය (m_0) සඳහා ප්‍රකාශණයක් V හා ρ ඇසුරින් ලබා ගන්න.
- (v) කුටීර සියල්ලම සම්පූර්ණයෙන් ජලය පුරවා ගත් පසු එය පහළට ගමන් කරන ත්වරණය (a) සඳහා ප්‍රකාශණයක් g ඇසුරින් ලබා ගන්න. (ජලය මගින් ඇතිවන දුස්ස්‍රාවී බල නොසලකා හරින්න.)
- (vi) යම් ගැඹුරකට ගමන් කළ පසු නැවත ජල පෘෂ්ඨය කරා පැමිණීමට කුමක් කළ යුතුද?
- (c) සබ්මැරීනයක් යනු ජලය මතුපිට මෙන්ම ජලය තුළින්ද ගමන් කළ හැකි විශේෂ නෞකාවකි. විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ, යුධ කටයුතු මෙන්ම මුහුදු පත්ල ගවේෂණය සඳහා ද සබ්මැරීනා භාවිතා කරයි. සබ්මැරීනයක් නිර්මාණය කිරීමේදී මුහුදු පතුලේදී ඇතිවන අධික පීඩනය දරා ගැනීමට හැකිවන පරිදි එහි බඳ නිර්මාණය කළ යුතුය. ඒ සඳහා එහි බඳ කොටස සිලින්ඩරාකාර හැඩයකින් හා ශක්තිමත් ලෝහ භාවිතයෙන් නිර්මාණය කරනු ලැබේ.

- (02) රූපයේ දැක්වෙන්නේ සමචතුරස්‍රාකාර හරස්කඩක් සහිත වස්තුවක් ජලය යට පවතින අවස්ථාවකි. ජලය මගින් හටගන්නා බලය නිසා එය ඇතුළට වක්‍රවී පුපුරා යයි. (03) රූපයේ දැක්වෙන්නේ වෘත්තාකාර හරස්කඩක් සහිත වස්තුවකි. ජලය මගින් හට ගන්නා බල නිසා එය ඇතුළට වක්‍ර වීමක් සිදු නොවන අතර එහි පෘෂ්ඨය ඔස්සේ තෙරපුම් බල ඇති වී එම බලයන් තුලනය කර ගනී. වස්තු දෙකටම අදාළව ඉහළට සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ක්‍රියා කරන අතර එය උඩුකුරු තෙරපුම් බලය වේ.



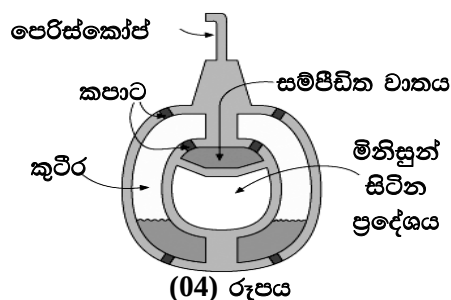
(02) රූපය

(03) රූපය



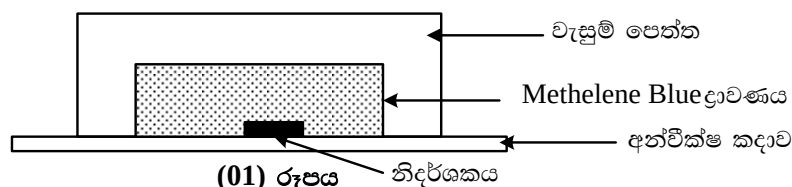
AL/2025/01-S-11(B)

පහත (04) රූපයේ දැක්වෙන්නේ සබ්මැරීනයක හරස්කඩකි. ජලය පුරවා නැති විට සබ්මැරීනයේ මුළු ස්කන්ධය $40,000 \text{ kg}$ ද එහි මුළු භාහිර පරිමාව 60 m^3 ද වේ. (මුහුදු ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} ද $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ ලෙස ගන්න.)

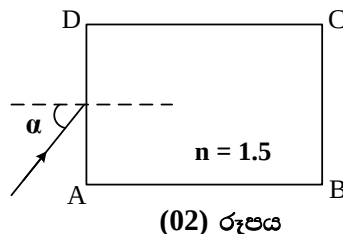


- (i) සබ්මැරීනය මත ඇතිවිය හැකි උපරිම උඩුකුරු තෙරපුම් බලය ගණනය කරන්න.
 - (ii) ඉහත ගණනය කිරීමට අනුව සබ්මැරීනය ජලය තුළ පිහිටන ආකාරය විස්තර කරන්න.
 - (iii) සබ්මැරීනය ජලය තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වීම සඳහා එහි ඇති හිස් අවකාශය තුලට ඇතුල් කරගත යුතු ජල පරිමාව ගණනය කරන්න.
 - (iv) සබ්මැරීනය තුළ ඇති කුටීර වල මුළු පරිමාව 25 m^3 නම්, එය තුලට ජලය සම්පූර්ණයෙන් ඇතුල් කර ගත් පසු එය ලක්වන උපරිම ත්වරණය ගණනය කරන්න. (ජලය මගින් ඇතිවන දුස්ස්‍රාවී බල නොසලකා හරින්න.)
 - (v) සබ්මැරීනය තුලට ජලය සම්පූර්ණයෙන් ඇතුල් කර ගන්නා කාල සීමාව තුළ එය ජලය තුළ 50 m ක් ගැඹුරට ගමන් කර ඇත්නම් හා එවිට එහි ප්‍රවේගය 10 m s^{-1} නම්, තවත් 13 s කට පසු ජල මට්ටමේ සිට පවතින ගැඹුර ගණනය කරන්න.
 - (vi) ඉහත (c), (v) කොටසට අදාළ ගැඹුරේදී ජලය මගින් ඇති කරනු ලබන ද්‍රවස්ථිතික පීඩනය වායු ගෝලීය පීඩනය මෙන් කී ගුණයක් වන්නේ දැයි සොයා සබ්මැරීනයක බඳ සිලින්ඩරාකාර ස්වරූපයෙන් නිර්මාණය කිරීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න. (වා.ගෝ.පීඩනය $1 \times 10^5 \text{ Pa}$)
- (d) 500 m ක් ගැඹුරු මුහුදේ 20 m s^{-1} ක නියත තිරස් ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරමින් තිබියදී සම මට්ටමේ ගමන් ගන්නා සතුරු සබ්මැරීනයක් නිරීක්ෂණය විය. සතුරු සබ්මැරීනය දෙසට 2000 kg ක බැලස්ටික් මිසයිලයක් සබ්මැරීනයට සාපේක්ෂව 58 m s^{-1} ප්‍රවේගයකින් නිකුත් කරනු ලැබේ. (සබ්මැරීනයේ ස්කන්ධය $60,000 \text{ kg}$ ලෙස ගන්න.)
- (i) මිසයිලය සහිත සබ්මැරීනයේ ආරම්භක ගම්‍යතාව ගණනය කරන්න.
 - (ii) මිසයිලය නිකුත් කළ පසු සබ්මැරීනයේ ප්‍රවේගයේ අඩුවීම ගණනය කරන්න.

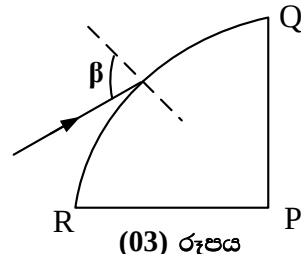
06. (a) (i) මාධ්‍යයක වර්තනාංකය, සත්‍ය ගැඹුර හා දෘෂ්‍ය ගැඹුර අතර සම්බන්ධය ලියන්න.
- (ii) ඝනකම t හා වර්තනාංකය n වූ විදුරු කුටියක පතුලේ ඇති සලකුණක් දෙස වාතය සිට ඉහළින් බලන විට සිදු වන දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් කිරණ රූප සටහනක් ඇඳ n හා t ඇසුරින් ගොඩ නගන්න.
- (b) (01) රූපයේ දක්වා ඇත්තේ ආලෝක අන්වීක්ෂයක් භාවිතා කර නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා සැලසුම් කරන ලද නිදර්ශකයක් අන්තර්ගත කරන ලද විදුරු අන්වීක්ෂ කදාවකි. මෙහි වූ මෙහිලීන් බිලු ද්‍රාවණය හා එයට ඉහළින් පවතින වැසුම් පෙත්ත සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංක පිළිවෙලින් (n_1) හා (n_2) වේ. මෙහිලීන් බිලු ස්ථරයේ හා වැසුම් පෙත්තේ ඝනකම් පිළිවෙලින් t_1 හා t_2 නම්, කදාවේ ඉහළ සිට බලන විටදී නිදර්ශකයේ දෘෂ්‍ය ගැඹුර $d = \left(\frac{t_1}{n_1}\right) + \left(\frac{t_2}{n_2}\right)$ යන සමීකරණයෙන් ලබාදෙන බව පෙන්වන්න.



- (c) විදුරු මාධ්‍යය තුළින් වාතයට නිර්ගමනය වීමට පැමිණෙන ආලෝක කිරණයක් සලකා අවධි කෝණය (c) සඳහා ප්‍රකාශනයක් විදුරු මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය (n) ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.
- (d) (i) (02) රූපයේ දක්වා ඇත්තේ වර්තනාංකය 1.5 ක් වන ද්‍රව්‍යයකින් නිර්මාණය කර ඇති ABCD විදුරු කුටියකි. එහි AD මුහුණතට වාතය ඔස්සේ α පතන කෝණයක් සහිතව පතනය වන ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් සලකා අදාළ කිරණය DC මුහුණතින් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වීම සඳහා පැවතිය යුතු α අගය පරාසය ගණනය කරන්න.
- (ii) $\alpha = 90^\circ$ වන කිරණයක් සඳහා කිරණයේ ගමන් මග පිළිතුරු පත්‍රයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

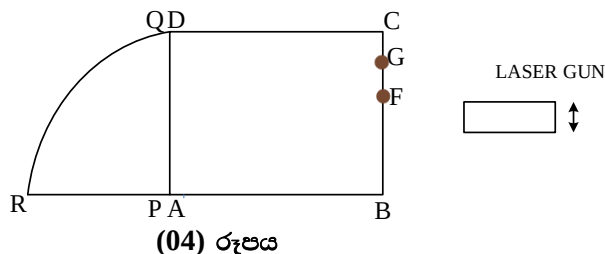


- (e) (i) **(03) රූපයේ** දැක්වෙන්නේ වර්තනාංකය 1.6 වන විදුරු වලින් තනා ඇති සිලින්ඩරාකාර විදුරු කුට්ටියකින් නිවැරදිව $1/4$ ක් වන පරිදි කපා ගත් PQR කොටසකි. එහි වක්‍ර මුහුණතේ හරි මැදට β පතන කෝණයකින් ආලෝක කිරණයක් පතිත වේ. එම කිරණය වක්‍ර මුහුණතෙන් වර්තනය වී AD මුහුණතෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වීම සඳහා β හි උපරිම අගය සොයන්න.



- (ii) RQ වක්‍ර මුහුණත ඔස්සේ පැමිණි කිරණයක් ($\beta = 90^\circ$) සලකන්න. එම කිරණයේ ගමන් මග පිළිතුරු පත්‍රයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

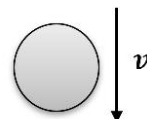
- (f) **(04) රූපයේ** දැක්වෙන්නේ ඉහත (e) (i) හි ඇති සිලින්ඩරාකාර විදුරු කුට්ටිය හා ඉහත (d) (i) හි ඇති විදුරු කුට්ටි වල AD හා PQ මුහුණත් එකට තබා ඇති අවස්ථාවකි. BC පාදයේ දිග 20 cm වන අතර එම මුහුණතට ලම්භකව $LASER$ ආලෝක කදම්බයක් පතනය කරනු ලැබේ.



- (i) $LASER$ ආලෝක කදම්බය නිකුත් කරන උපාංගය B සිට C තෙක් ගෙන යාමේදී QR වක්‍ර පෘෂ්ඨයෙන් අදාළ ආලෝක කදම්බය වාතයට නිර්ගමනය වෙමින් පැවත පසුව F කරා පැමිණි විගස එය නිර්ගමනය වීම වැළකිණි. කිරණ රූප සටහනක් ඇඳ BF දුර ගණනය කරන්න.
- (ii) ඉහත F ලක්ෂ්‍යයට මදක් ඉහළින් හා පහළින් වූ ලක්ෂ්‍ය හරහා $LASER$ ආලෝක කදම්බක් පතනය කළේ නම් එම කදම්බ PQR කුට්ටිය තුළ ගමන් ගන්නා ආකාරය දළ සටහනක් මගින් ඉහත රූප සටහනේම වෙන වෙනම ඇඳ දක්වන්න.
- (iii) $LASER$ කදම්බය F හි සිට තවදුරටත් C දෙසට ගෙන යාමේදී විශේෂ G නම් ලක්ෂ්‍යයේදී එම කිරණය ඉහත PR පෘෂ්ඨය මතට ලම්භකව පතිත වෙයි. ඒ අනුව BG දුර ගණනය කරන්න.

07. පොදු වශයෙන් ගත් කල ද්‍රව සහ වායු තුල පවතින ඝර්ෂණ බලවලට හේතුවන ගුණාංගය දුස්ස්‍රාවිතාව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. සමහර අවස්ථාවල මෙම ගුණාංගය තරල ඝර්ෂණය ලෙස ද හැඳින්වේ. දුස්ස්‍රාවිතාව වැඩි ද්‍රව වල ඝර්ෂණ බලය විශාල වන අතර උෂ්ණත්වය සමග දුස්ස්‍රාවිතාව වෙනස් වේ.

- (a) (i) ද්‍රව ප්‍රවාහයක් සඳහා ස්පර්ශීය ප්‍රත්‍යා බලය හා ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය යන රාශි හඳුන්වන්න.
- (ii) ගලායන ගඟක අනාකූල ලෙස හැසිරෙන ද්‍රව ප්‍රවාහයක් සඳහා ගැඹුර සමග ප්‍රවේගය විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයකින් දක්වන්න.
- (iii) දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය අර්ථ දක්වන්න. එම සංගුණකයේ SI ඒකක හා මාන ලියා දක්වන්න.
- (b) ද්‍රවයක් තුළ ගමන් කරන ගෝලාකාර වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන දුස්ස්‍රාවී ඝර්ෂණ බලය (F) රාශි කිහිපයක් මත රඳා පවතින බව ජෝර්ජ් ස්ටොක් විද්‍යාඥයා විසින් හඳුනාගෙන ඇත. ඒවා නම් ගෝලයේ අරය (r) ගෝලයේ ප්‍රවේගය (v) හා ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය (η) වේ. මෙම රාශීන් අතර සම්බන්ධතාවය ස්ටොක් සමීකරණය ලෙස හඳුන්වයි. මෙහි ඇති සමානුපාතික නියතයට මාන නොපවතී.
- (i) මාන විශ්ලේෂණය භාවිතයෙන් ස්ටොක් සමීකරණය ගොඩනගන්න.
- (ii) ස්ටොක් සමීකරණය වලංගු වන තත්ත්ව ලියා දක්වන්න.
- (c) (i) ස්කන්ධය M සහ අරය r වන ගෝලාකාර වස්තුවක්, ඝනත්වය ρ_0 හා දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η වූ මාධ්‍යයක් තුලට මුදා හරිනු ලැබේ. ගෝලාකාර වස්තුව v ප්‍රවේගයක් අයත් කරගන්නා අවස්ථාවේදී ගෝලය මත ක්‍රියාකරන බල නිවැරදිව ලකුණු කරන්න.
- (ii) එම බලයන් ක්‍රියා කරන අවස්ථාවේ දී වස්තුවේ ත්වරණය a නම් ඉහත බලයන් හා a සම්බන්ධ වන ප්‍රකාශණයක් ගොඩ නගන්න.



(iii) ගෝලය පහළට ගමන් කරන විට යම් අවස්ථාවක එහි ප්‍රවේගය උපරිම අගයකට ලගා වේ. ඒම ප්‍රවේගය වස්තුවේ ආන්ත ප්‍රවේගය (*Terminal Velocity*) ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. වස්තුවේ සන්නිවේදය ρ නම් ආන්ත ප්‍රවේගය (V_t) සඳහා ප්‍රකාශනයක් r, η, g, ρ හා ρ_0 ඇසුරෙන් ගොඩ නගන්න.

(iv) ඉහත ගෝලයේ චලිතය සඳහා

(1) ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාරයේ අඳින්න.

(2) විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්තාරයේ අඳින්න.

(d) (i) බිමට ජලය ලබාගන්නා පිඳක 3 m ක් උස පැහැදිලි නිසල ජල කඳක් ඇත. අධික වර්ෂාවක් නිසා මෙම පිඳට මඩ කාන්දුවීම නිසා ජලය බොර පැහැයට හැරිණි. පැය 4 කට පසු මෙම පිං ජලයේ අඩංගු විශාලම මඩ අංශුව පතුල කරා ළඟා වූයේ නම් එහි අරය සොයන්න. මඩ අංශු ඉහළ ජල පෘෂ්ඨයේ දීම ආන්ත ප්‍රවේගයට ළඟාවන ගෝලාකාර අංශු ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

(ii) දින 2 කට පසු ජලය පෙර තිබූ ලෙසම පැහැදිලිව දිස් වූයේ නම්, මඩවල තිබූ කුඩාම මඩ අංශුවේ අරය සොයන්න. $\{\sqrt{3} = 1.73\}$

මඩවල සනත්වය 1880 kg m^{-3}

ජලයේ සනත්වය 1000 kg m^{-3}

ජලයේ දූස්සාවිතා සංගුණකය $1.1 \times 10^{-3} \text{ N s m}^{-2}$ ලෙස ගන්න.

08. (a) නිව්ටන්ගේ ගුරුත්වාකර්ෂණ නියමයට අදාළ සමීකරණය ලියා එහි පද හඳුන්වන්න.

(b) පෘථිවිය වටා කක්ෂ ගත කර ඇති චන්ද්‍රිකාවක් හු ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවක් වීම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා 3 ක් ලියා දක්වන්න.

(c) සමක තලය හරහා යන අරය r_0 වූ කක්ෂයක රඳවා ඇති හු ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවක් සලකන්න. පෘථිවියේ ස්කන්ධය M ද අරය R ද පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ද පෘථිවියේ භ්‍රමණ ආවර්ථ කාලය T ලෙසද භාවිතා කරන්න.

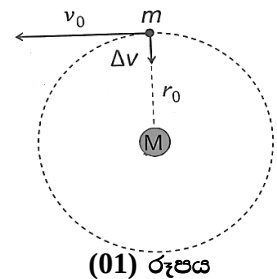
(i) චන්ද්‍රිකාවේ ස්කන්ධය m නම්, චන්ද්‍රිකාවේ ප්‍රවේගය (v_0) සඳහා ප්‍රකාශනයක් g, R හා r_0 ඇසුරින් ලබා ගන්න.

(ii) හු ස්ථාවර කක්ෂයේ අරය (r_0) සඳහා ප්‍රකාශනයක් g, R හා T ඇසුරින් ගොඩගන්න.

(iii) චන්ද්‍රිකාවේ කෝණික ගම්‍යතාව (L) සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, g, R හා r_0 ඇසුරින් ලබාගන්න.

(iv) එම කක්ෂයේදී චන්ද්‍රිකාවේ මුළු ශක්තිය (E) සඳහා ප්‍රකාශනයක් m හා v_0 ඇසුරින් ලබාගන්න.

(d) මෙම චන්ද්‍රිකාව හු ස්ථාවර කක්ෂයේ ඇති විට පාලක මධ්‍යස්ථානයෙන් සිදුවූ අත් වැරද්දක් නිසා චන්ද්‍රිකාවේ රොකට් එන්ජිමක් ක්‍රියාත්මක වී පෘථිවිය දෙසට තල්ලුවක් ඇති විය. ඉතා ඉක්මනින් එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත කළද අනවශ්‍ය Δv ප්‍රවේග වෙනසක් චන්ද්‍රිකාවට අයත් විය. එය (01) රූපයේ දැක්වේ. එන්ජිම ක්‍රියාත්මක වී පැවති කාලය ඉතා කුඩා ලෙස සලකන්න. මෙම ප්‍රවේග වැඩිවීම β නැමැති පරාමිතියක් මගින් දැක්විය හැකිය. මෙහි $\beta = \frac{\Delta v}{v_0}$ වේ.

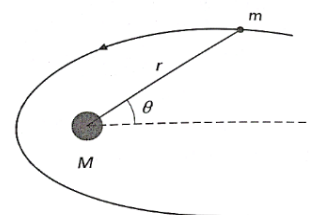


(01) රූපය

ප්‍රතිලෝම වර්ග නියම පිළිපදින ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයන්ට යටත්ව ගමන් කරන වස්තුවල ගමන් මග ඉලිප්සාකාර, පරාවලීය හෝ බහුවලීය පථ ලෙස විස්තර කළ හැක.

$m \ll M$ වන විට මෙම චක්‍රයන්ගේ සමීකරණය පහත ආකාරයෙන් ලිවිය හැක. එවැනි අවස්ථාවක් (02) රූපයේ දැක්වේ.

$$r = \frac{l}{1 - \epsilon \cos \theta}$$



(02) රූපය

මෙහි l යනු ධන නියතයක් වන අතර එය චක්‍රයේ අර්ධ නාභීය ලම්භය ලෙසින් ද ϵ චක්‍රයේ විකේන්ද්‍රිකතාව ලෙසින්ද හැඳින්වේ. ඒවාද පහත සමීකරණ මගින් ලබා ගත හැක.



$$l = \frac{L^2}{GMm^2}$$

$$\varepsilon = \left(1 + \frac{2E_T L^2}{G^2 M^2 m^3}\right)^{1/2}$$

මෙහි, G යනු සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතයද L යනු කක්ෂගතව ඇති චන්ද්‍රිකාවේ මූල ලක්ෂ්‍ය වටා කෝණික ගම්‍යතාවද, E_T යනු චන්ද්‍රිකාවේ සම්පූර්ණ යාන්ත්‍රික ශක්තියද, m යනු චන්ද්‍රිකාවේ ස්කන්ධය ද, M යනු පෘථිවියේ ස්කන්ධයද වේ.

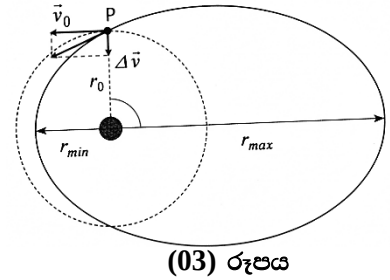
මෙහි,

$\varepsilon = 0$ නම්, ගමන් පථය වෘත්තයකි.

$0 < \varepsilon < 1$ නම්, ගමන් පථය ඉලිප්සයකි.

$\varepsilon = 1$ නම්, ගමන් පථය පරාවලයකි.

$\beta < 1$ විට චන්ද්‍රිකාවේ ගමන් පථය පහත (03) රූපයේ දැක්වේ.



- (i) මෙම ප්‍රවේග වෙනස නිසා අයත් වන ශක්තිය ද ඇතුළත්ව චන්ද්‍රිකාවේ නව සම්පූර්ණ ශක්තිය E_T සඳහා ප්‍රකාශනයක් v_0, m සහ β ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.
- (ii) ඉහත ඡේදයේ දී ඇති ප්‍රකාශන භාවිතා කර නව කක්ෂයේ පරාමිතියක් වන අර්ධ නාභීය ලම්භය l සඳහා ප්‍රකාශනයක් r_0 ඇසුරින් ලබාගන්න.
- (iii) ඉහත ඡේදයේ දී ඇති ප්‍රකාශන භාවිතා කර නව කක්ෂයේ පරාමිතියක් වන විකේන්ද්‍රතාව ε සඳහා ප්‍රකාශනයක් β ඇසුරින් ලබාගන්න.
- (iv) නව කක්ෂ පථයේ පෘතුචියට ආසන්නම ස්ථානයට දුර r_{min} හා පෘථිවියට ඇතම ස්ථානයට දුර r_{max} සඳහා ප්‍රකාශන r_0 හා β ඇසුරින් ලබාගන්න.
(ඉඟිය: කෝණික ගම්‍යතාව සංස්ථිතික වන අතර චන්ද්‍රිකාවට ලැබෙන අමතර Δv ප්‍රවේගය v_0 ප්‍රවේගය සමඟ r_{min} හා r_{max} අවස්ථාවලදී දෛශික වශයෙන් එකතු වේ.)
- (v) පෘථිවි ගුරුත්වාකර්ෂණයෙන් වියෝවීම සඳහා එහි ගමන් පථය පරාවලයක් විය යුතුය. එම අවස්ථාවට අදාළ β අගය කොපමණද?
- (vi) වියෝවන අවස්ථාවට අදාළව r_{min} සඳහා ප්‍රකාශනයක් r_0 ඇසුරින් ලබාගන්න.

09. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුර සපයන්න.

(A) කොටස

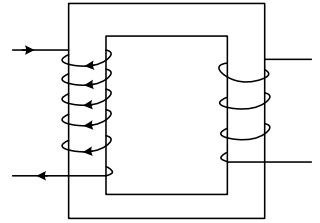
විදුලි බලාගාර තුළ නිෂ්පාදනය කරන විදුලිය කම්බි ඔස්සේ ඉතා අඩු ක්ෂමතා හානියක් යටතේ සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට පරිණාමක යොදාගනී. පරිණාමකයක ප්‍රාථමික හා ද්විතියික දඟරවල පවතින පොටවල් සංඛ්‍යාව මත ප්‍රත්‍යාවර්ත චෝල්ටීයතාවයක් ඉහළ අගයකට හෝ පහළ අගයකට ගෙනයා හැකිය. පරිණාමකයක් පරිපූර්ණ ලෙස සැලකුවද එමගින් විවිධ ආකාරවලින් ශක්තිය හානිවීම සිදුවේ. මේ අනුව පැහැදිලි වන්නේ නිවෙස්වල භාවිතා කරන විදුලිය ඉතා සංකීර්ණ වූ ක්‍රියාවලියක අවාසාන ප්‍රතිඵලය බවයි.

- (a) (i) විදුලිය සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේදී ශක්තිය හානි වන ආකාරය ලියා දක්වන්න.
- (ii) විදුලිය සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේදී ශක්ති හානිය අවම කර ගැනීමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග ලියා දක්වන්න.
- (iii) පරිණාමකයක් තුළින් ප්‍රධාන වශයෙන් ශක්තිය හානි වන ආකාර මොනවාද?
- (iv) පරිණාමකයක සිදුවන ශක්ති හානිය අවම කිරීමට පරිණාමකය තුළ යොදා ඇති විශේෂ ක්‍රියාමාර්ග මොනවාදැයි සඳහන් කරන්න.
- (v) ප්‍රායෝගිකව පරිණාමකයක් ක්‍රියාත්මක වන විට ජුල් තාපනයෙන් උත්සර්ජනය වන තාපය ඉවත් කිරීමට එය වටා විශේෂ තෙල් වර්ගයක් තුළ ගිල්වා තබනු ලැබේ. එම තෙල් වර්ගයට පැවතිය යුතු විශේෂ ලක්ෂණ 03 ක් ලියන්න.
- (vi) පරිණාමකයක ප්‍රාථමික හා ද්විතියික දඟරවල පවතින පොටවල් සංඛ්‍යාව මත පරිණාමක වර්ග දෙකක් පවතී. එම පරිණාමක වර්ග දෙක සඳහන් කරන්න.



- (b) (01) රූපයේ දැක්වෙනුයේ පරිණාමකයක දළ රූප සටහනකි. මෙම පරිණාමකය තුළ දක්වා ඇති දිශාවට ප්‍රාථමිකය තුළින් ගලන ධාරාව ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ.

- (i) ද්විතීකය තුළින් ධාරාව ගලා යන දිශාව ඊතල මගින් ඇඳ දක්වන්න.
(ii) ධාරාව ගලා යන දිශාව සෙවීමට භාවිතා කළ නියමය ලියා දක්වන්න.



(01) රූපය

- (c) ශ්‍රී ලංකාවේ කල්පිටිය ප්‍රදේශයේ ඇති නොරොච්චෝලයේ පිහිටා ඇති තාප විදුලි බලාගාරය තුළ 900 MW ක්ෂමතාවයකින් විදුලිය ජනනය කරයි. මෙම විදුලිය පොටවල් අතර අනුපාතය 1 : 15 ක් වූ අධිකර පරිණාමකයකට සෘජුවම සපයනු ලැබේ. පරිණාමකයේ සුව කාන්දුවක් නොමැති බවත් එය ඔතා ඇති කම්බිවල ප්‍රතිරෝධය නොගැනිය හැකි තරම් කුඩා බවත් පරිණාමකයේ කාර්යක්ෂමතාවය 90 % ක් බවත් සලකන්න.

- (i) ප්‍රාථමිකය හරහා උච්ච වෝල්ටීයතාවය 10 kV නම් ද්විතීකයෙන් නිපදවෙන උච්ච වෝල්ටීයතාවය ගණනය කරන්න.
(ii) ප්‍රාථමිකය තුළින් ගලන උපරිම ධාරාවේ විශාලත්වය 500 A නම් ද්විතීකය තුළින් ගලන ධාරාවේ උපරිම අගය කොපමණද?

- (d) සාමාන්‍ය නිවසක් වෙත විදුලිය ලබාදීමට පෙර එහි වෝල්ටීයතාවය අඩු කරගත යුතු වේ. එහිදී විදුලි බලාගාරය තුළ නිෂ්පාදනය කරන විදුලිය ප්‍රායෝගිකව පියවර තුනක් යටතේ ස්ථාන තුනක පවතින පරිණාමක තුනක් යොදා ගෙන මෙම වෝල්ටීයතාවය අඩුකරලීම සිදු කරයි. මෙම පියවරයන් තුන සිදුකරන ස්ථානයන් පිළිවෙලින් ග්‍රීඩ් උපපොල, ප්‍රාථමික උපපොල හා බෙදාහැරීමේ උපපොල ලෙස නම් කරනු ලබයි. පහත වගුවේ දැක්වෙන්නේ මෙම ක්‍රියාවලියට අදාළව පරිණාමක හා ඒවායේ පොටවල් සංඛ්‍යාව වේ.

පරිණාමකය	ප්‍රාථමිකයේ පොටවල් ගණන	ද්විතීකයේ පොටවල් ගණන
බලාගාරය (F)	N_1	N_2
ග්‍රීඩ් උපපොල (G)	N_3	N_4
ප්‍රාථමික උපපොල (P)	N_5	N_6
බෙදාහැරීමේ උපපොල (S)	N_7	N_8

- (i) බලාගාරයේ පවතින F පරිණාමකයේ ප්‍රාථමිකයට සැපයෙන උච්ච වෝල්ටීයතාවය (V_0) 10 kV වේ. F, G, P, S යන එක් එක් ස්ථාන වල ඇති පරිණාමකවල සුව කාන්දුව නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා නම් ද ඒවා ඔතා ඇති කම්බිවල ප්‍රතිරෝධය නොගිනිය හැකි තරම් කුඩාද නම් S පරිණාමකයේ ද්විතීකයේ උච්ච වෝල්ටීයතාවය $V = \left(\left(\frac{N_2}{N_1} \right) \left(\frac{N_4}{N_3} \right) \left(\frac{N_6}{N_5} \right) \left(\frac{N_8}{N_7} \right) \right) V_0$ මගින් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න.
(ii) G, P, S පරිණාමකවල පොටවල් අනුපාතයන් පිළිවෙලින් 5 : 48, 5 : 1, 8 : 1 හා 10 : 1 ලෙස වේ නම්, V හි අගය ගණනය කරන්න.

- (e) නිවසක් තුළ භාවිතා කරන ජල මෝටරයක වෝල්ටීයතාවය හා වොටියතාවය 240 V/1000 W වේ. මෙම විද්‍යුත් උපකරණය සඳහා විද්‍යුත් ශක්තිය ලංකා විදුලිබල මණ්ඩලය මගින් ලබා දෙන 240 V (rms) විභව සැපයුමෙන් ලබා ගනී.

- (i) නිවසක ඇති ජල මෝටරයක් මගින් ජලය 1000 l පොළොව මට්ටමෙන් 30 m ඉහළින් ඇති ජල ටැංකියකට පොම්ප කිරීම සඳහා මිනිත්තු 8 ක කාලයක් ගත විය. මෙහිදී ජල මෝටරයේ කාර්යක්ෂමතාව කොපමණද?
(ii) මේ ආකාරයට ජල මෝටරය දිනකට 2 වතාවක් බැගින් මාසයකදී දින 30 ක් භාවිතා කරන්නේ නම් ඒ සඳහා වැය වන විද්‍යුත් ශක්තිය විදුලි ඒකක වන kWh වලින් ගණනය කරන්න.

(B) කොටස

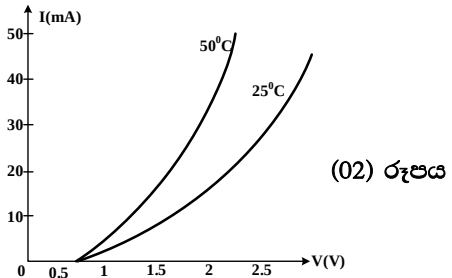
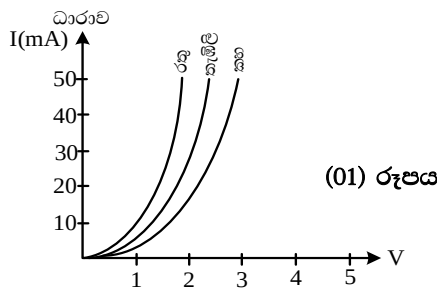
- (a) (i) P වර්ගයේ සහ n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක සිලිකන් නිසඟ අර්ධ සන්නායක භාවිතා කොට නිර්මාණය කර ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
(ii) n වර්ගයේ බාහ්‍ය අර්ධ සන්නායකයක් පහත සඳහන් ක්‍රියාවලීන්ට භාජනය කිරීමේදී සිදුවන බලපෑම විස්තර කරන්න.
(1) අර්ධ සන්නායකයක් වටා ගවුස් පෘෂ්ඨයක් නිර්මාණය කළ විට ඒ හරහා සුවායක් පවතීද?



(2) අර්ධ සන්නායක දණ්ඩක් ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයට ලම්භකව වලින කිරීමේදී ඒ තුළ විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වේද?

(3) අර්ධ සන්නායකය රත් කරන විටදී එහි ප්‍රතිරෝධය වෙනස් වේද?

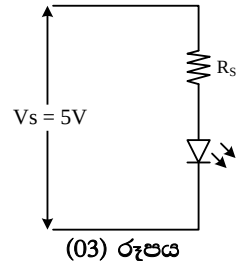
(b) වර්තමානයේදී ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාවේ සුලභ භාවිතයක් ලෙස ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩ (LED – Light Emitting Diode) හැඳින්විය හැකිය. පෙර නැඹුරු තත්ත්ව යටතේදී මෙම දියෝඩ ඔස්සේ ධාරාවක් ගමන් කරන විට ඉලෙක්ට්‍රෝන හා කුහර ප්‍රතිසංයෝජනයේදී මුදා හැරෙන ෆෝටෝන රතු, කැබ්ලි, කහ, කොළ හා නිල් යන වර්ණ වලින් අධෝරක්ත කිරණ වලින් සමන්විත වේ. පහත (01) රූපයේ දක්වා ඇත්තේ රතු, කොළ හා කහ යන වර්ණයන්ට ආදාළව ($V - I$) ලාක්ෂණික වක්‍රයන් වේ. (02) රූපයේ දක්වා ඇත්තේ රතු වර්ණයට ආදාළව ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩයක් සඳහා උෂ්ණත්ව දෙකකදී අඳින ලද ($V - I$) ලාක්ෂණික වක්‍රයන් වේ. ඒ අනුව 02 රූපයේ ඇති ප්‍රස්ථාරයෙන් පැහැදිලි වන්නේ දියෝඩ වල පවතින ප්‍රධානතම ගැටළුවක් ලෙස හඳුනාගෙන ඇත්තේ “දියෝඩය රත් වන විටදී එහි ධාරාව විචලනය වීමයි”.



(i) ඉහත ($V - I$) ලාක්ෂණික වක්‍රය මගින් දක්වා ඇති ආකාරයට රතු වර්ණයේ සිට නිල් වර්ණය දෙසට ඇති ප්‍රස්ථාරවල හායිත ප්‍රදේශයේ විභවය වැඩි වීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(ii) උෂ්ණත්වය වැඩි වන විටදී ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩයෙහි ධාරාව වැඩි වීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(c) ශිෂ්‍යයෙක් විසින් උෂ්ණත්වය වැඩි වන විටදී ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩයෙහි ධාරාව වැඩි වීම අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා පහත (03) රූපයේ දක්වා ඇති සරල පරිපථය භාවිතා කරන ලදී. සැපයුම් වෝල්ටීයතාව (V_s) 5 V ද, 25 °C දී ආලෝක විමෝචක දියෝඩය හරහා 10 mA ක ධාරාවක් හා 2.5 V වෝල්ටීයතාවයක් පවත්වාගන්නේ යැයි ද සලකන්න.



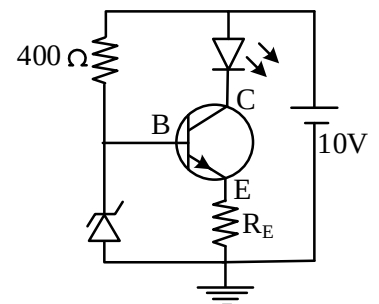
(i) දියෝඩය තුළින් 10 mA ධාරාවක් ගමන් කරවීම සඳහා තෝරාගත යුතු R_s ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගණනය කරන්න.

(ii) ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩය යම් වේලාවක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේදී රත්වීම නිසා එහි උෂ්ණත්වය 50 °C දක්වා වැඩි වූ විට ඒ තුළින් ගලා යන ධාරාව 12 mA නම්, ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩය හරහා විභව බැස්ම ගණනය කරන්න.

(iii) මෙවැනි පරිපථයකින් දියෝඩයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වී ධාරාව වැඩි වූවද එමගින් ක්ෂමතා පාලනයක් සිදුවන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

(d) ඉහත දියෝඩය හරහා නියත ධාරාවක් ගමන් කරවීම සඳහා ප්‍රායෝගිකව පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ භාවිතා කරන සෙනර් දියෝඩයක් (ZENOR Diode) හා ක්‍රියාකාරී තත්ත්වයේ පවත්වා ගත් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිතා කළ හැක. ඒ සඳහා භාවිතා කළ පරිපථයක සැකැස්මක් පහත (04) රූපයේ දක්වා ඇත.

මෙහිදී භාවිතා කර ඇති කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය 10 V ද, සෙනර් දියෝඩයේ විභව බැස්ම $V_Z = 4$ V ද හා 25 °C දී ආලෝක විමෝචක දියෝඩය හරහා 10 mA ක් ධාරාවක් හා 2.5 V වෝල්ටීයතාවයක් පවත්වාගන්නේ යැයි සලකන්න. පාදම ධාරාව නොසලකා හැර පහත ගණනයන් සිදු කරන්න.



(i) සෙනර් දියෝඩය හරහා ගලා යන ධාරාව ගණනය කරන්න.

(ii) ආලෝක විමෝචක දියෝඩය හරහා 10 mA ක ධාරාවක් ගලා යන විට R_E සඳහා සුදුසු ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. ($V_{BE} = 0.6$ V)

(iii) මෙම අවස්ථාවේදී ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව (V_{CE}) ගණනය කරන්න.

(iv) මෙම ක්‍රමවේදය මගින් දියෝඩය රත් වූවද ඒ ඔස්සේ ගමන් කරන ධාරාව නියතව පවතින්නේ කෙසේද යන්න පැහැදිලි කරන්න.

10. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුර සපයන්න.

(A) කොටස

එක්තරා මධ්‍ය විද්‍යාලයක පවතින අභ්‍යන්තර පරිමාව 1000 m^3 වන දේශන ශාලාවකට මිනිසුන් 800 ක් ඇතුළු කර පරිසරය සමග වාතය හුවමාරු නොවන ලෙස සංවෘත කර ඇත. එය තුළට තාපය ඇතුළුවීම හෝ පිටවීම ඉතා කුඩා යැයි සැලකිය හැක. ශාලාව අවට පරිසරයේ උෂ්ණත්වය 30°C ක් වන අතර ශාලාව තුළ උෂ්ණත්වය 28°C වේ. මිනිසුන් ඇතුළු කර විනාඩි 5 කදී ශාලාව තුළ වාතයේ උෂ්ණත්වය 30°C දක්වා ඉහළ යයි. මිනිසෙකුගෙන් පිටවන තාපයෙන් 40% ක් ශාලාව තුළ ඇති වාතය ලබාගන්නේ යැයි උපකල්පනය කළ හැක. ශාලාව තුළ උෂ්ණත්වය 30°C බවට පත් වූ විට එහි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 80% වේ. මිනිස් සිරුරේ උෂ්ණත්වය 37°C යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(a) පහත වගුවේ දක්වා ඇත්තේ උෂ්ණත්වය අනුව සංකාප්ත ජල වාෂ්ප ඝනත්වය වෙනස්වන ආකාරයයි. ගණනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය දත්ත වගුවෙන් ලබා ගන්න.

උෂ්ණත්වය ($^\circ\text{C}$)	16	18	20	22	24	26	28	30
සංකාප්ත වාෂ්පයේ ඝනත්වය (g m^{-3})	10.6	12.0	14.8	17.3	20.8	24.0	26.0	30.0

(i) 30°C දී ශාලාව තුළ ඇති වාතයේ ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(ii) ශාලාවේ ඇති වාතයේ 1 m^3 පරිමාවක මධ්‍යන්‍යය තාප ධාරිතාව $960 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1}$ යැයි උපකල්පනය කර මිනිසුන් සියලු දෙනාගෙන් කාමරය තුළට එක් වූ තාප ශක්තිය සොයන්න.

(iii) සෑම මිනිසෙකුගෙන්ම සමාන තාප ප්‍රමාණයක් කාමරයට නිකුත් වන්නේ යැයි උපකල්පනය කර එක් මිනිසෙකුගේ ශරීරයෙන් තාපය පිටවීමේ සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

(iv) එක් මිනිසෙකුගේ ශරීරයෙහි මධ්‍යන්‍යය පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය 2 m^2 පමණ වේ නම්, මිනිසෙකුගේ සිරුරේ සිසිලන නියතය (K) සොයන්න.

(b) 30°C උෂ්ණත්වයේ පවතින ශාලාවේ ඇති වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයක් ක්‍රියාත්මක කළ විට කාමරයේ උෂ්ණත්වය 26°C දක්වා ද සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 50% ක් දක්වාද අඩුකර පවත්වාගෙන යයි. උෂ්ණත්වය 26°C දක්වා අඩු කර ගැනීම සඳහා වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයට විනාඩි 10 ක කාලයක් ගතවිය. එක් මිනිසෙකුගේ ශරීරයෙන් 0.4 g min^{-1} සීඝ්‍රතාවයෙන් ජල වාෂ්ප පිටවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(i) විනාඩි 10 ක කාලසීමාව තුළ ශාලාව තුළ සිටින මිනිසුන්ගෙන් අවකාශයට එක් වන මුළු ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(ii) විනාඩි 10 ක කාලසීමාව තුළ වායු සමීකරණ යන්ත්‍රය මගින් ශාලාවෙන් ජල වාෂ්ප උරාගත් මධ්‍යයන සීඝ්‍රතාව kg min^{-1} වලින් ගණනය කරන්න.

(iii) වායු සමීකරණ යන්ත්‍රය මගින් විනාඩි 10 ක දී අවශෝෂණය කරගත් මුළු තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. (මෙම කාල සීමාව තුළද මිනිසුන් ආරම්භක සීඝ්‍රතාවයෙන් ශාලාව තුළට තාපය මුදාහරිමින් සිටින්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

(iv) වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයේ කාර්යක්ෂමතාව 60% නම්, එම යන්ත්‍රය මගින් විනාඩි 10 කදී ලබා ගන්නා විද්‍යුත් ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(v) 26°C දී ශාලාව තුළ ඇති ජල වාෂ්පවල ඝනත්වය කොපමණද?

(vi) 26°C දී ශාලාවේ තූෂාර අංකය සොයන්න.

(c) කොළඹ, නුවර එළිය හා අනුරාධපුර යන නගර අතරින් කොළඹ හා අනුරාධපුර යන නගර දෙකේ උෂ්ණත්වය 35°C වේ. කොළඹ නගරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 85% පමණ වන අතර අනුරාධපුර නගරයේ 75% පමණ වේ. නුවර එළිය නගරයේ උෂ්ණත්වය 18°C හා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 85% පමණ වේ.

(i) කොළඹ හා නුවර එළිය යන නගර වල නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයෙහි වෙනස් වීම පැහැදිලි කරන්න.

(ii) “කොළඹ හා අනුරාධපුර යන නගර වල තූෂාර අංකය පරිසර උෂ්ණත්වයට සාපේක්ෂ අසමානය” මෙයට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(iii) කොළඹ හා අනුරාධපුර යන නගර දෙකේදී මිනිසෙකුගේ සිරුරෙන් ජල වාෂ්ප පිට වීමේ සීග්‍රතාවය වෙනස්වේ. එයට හේතුව ලියා දක්වන්න.



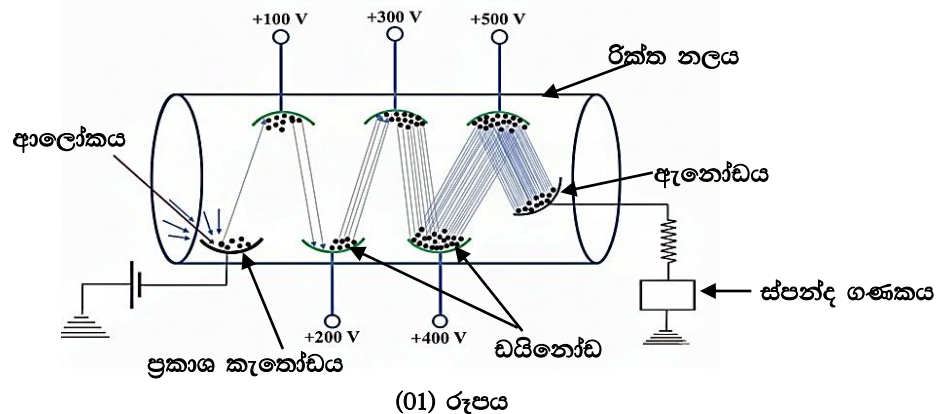
(B) කොටස

පහත ඡේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය යනු ලෝහ හෝ අර්ධ සන්නායක මතුපිටක් මතට ආලෝකය හෝ ඊට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාතයෙන් යුත් විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ පතනය වූ විට එම පෘෂ්ඨයේ ඇති බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන මුක්ත වීමේ සංසිද්ධියයි. එය මූලිකව හෙන්රි විසින් නිරීක්ෂණය කරන ලද අතර පසුව ඇල්බට් අයින්ස්ටයින් විසින් පැහැදිලි කරන ලදී. ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සිදුවීම සඳහා පතිත විකිරණයේ ශක්තිය ප්‍රකාශ කැතෝඩයේ (ලෝහයේ) කාර්ය ශ්‍රිතයට වඩා වැඩි විය යුතුය. මෙමගින් ආලෝකය තරංගයක් ලෙස මෙන්ම අංශුවක් ලෙසද හැසිරිය හැකි බව අනාවරණය කර ගන්නා ලදී. ආලෝකයේ මෙම ද්විත්ව හැසිරීම තරංග අංශු ද්වේතය ලෙස හැඳින්වේ.

ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයේ යෙදීම් විද්‍යාව හා තාක්ෂණය යන ක්ෂේත්‍රයන්හි පුළුල් පරාසයක විහිදී පවතී. සූර්ය ශක්තියෙන් විදුලි බලය නිපදවීම, ඉතා අඩු ආලෝක තත්ත්වය යටතේදී නිරීක්ෂණය කළ හැකි රාත්‍රී දර්ශන කැමරා (Night Vision Camera) සැකසීම, විවිධ විකිරණ වර්ග අනාවරණය කිරීම, වෛද්‍ය ප්‍රතිබිම්බකරණය සඳහා යොදා ගන්නා PET ස්කෑන් යන්ත්‍රවල සහ අභ්‍යවකාශ ගවේෂණය යන ක්ෂේත්‍ර සඳහා ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය භාවිතා කරයි.

ගුණක නලය (Photo Multiplier Tubes (PMT)) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයේ එක් වැදගත් යෙදීමක් වේ. මෙය ඉතා දුර්වල ආලෝක සංඥාවක් විද්‍යුත් සංඥාවක් බවට පරිවර්තනය කරයි. ඉහත නිර්මාණ බොහොමයක් සඳහා ගුණක නල භාවිතා කරනු ලැබේ. මෙය ඉතාමත් සංවේදී ආලෝක සංවේදකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. තවද මෙම සංවේදක වල ප්‍රතිචාර දැක්වීම ඉතා ඉක්මන් වන අතර වර්ධකතාවය 10^6 ගුණයක් පමණ වේ. ගුණක නලයක් ක්‍රියා කරන ආකාරය පහත (01) රූපයේ දැක්වේ.



ප්‍රකාශ කැතෝඩයට වැටෙන ආලෝකය මගින් ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සිදුවී ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වේ. ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන ඩයිනෝඩ සමග ගට්ටනය වීමෙන් ගුණනය වූ ද්විතීක ඉලෙක්ට්‍රෝන බිහිවේ. වර්ධනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන ඩයිනෝඩ හරහා පවත්වාගනු ලබන විභව අන්තරයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. මෙම ද්විතීක ඉලෙක්ට්‍රෝන අනෝඩය හා ගට්ටනය වීමේ දී ධාරා ස්පන්ධයක් හට ගන්නා අතර එය වෝල්ටීයතා ස්පන්ධයක් බවට පරිවර්තනය කර ගනී. ස්පන්ද ගණකය මගින් පැමිණෙන ස්පන්දයේ තිව්‍යතාව හා ස්පන්ද සංඛ්‍යාව ගණනය කරගනු ලැබේ.

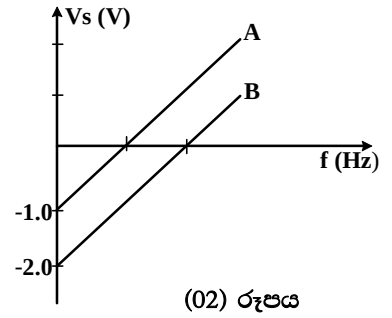
- (a) (i) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය යනු කුමක්ද?
- (ii) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සිදුවීම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතාව සඳහන් කරන්න.
- (iii) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සිදුවන විට ඉන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මුක්ත වීමේ සීඝ්‍රතාවය රඳා පවතින්නේ පතනය වන විකිරණවල කුමන ගුණය මත ද?
- (iv) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයේ භාවිත 3 ක් ලියා දක්වන්න.
- (v) තරංග අංශු ද්වේතය යනු කුමක්ද?



AL/2025/01-S-11(B)

- (b) පහත (02) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ලෝහ වර්ග 2 ක් සඳහා සංඛ්‍යාතය ඉදිරියේ නැවතුම් විභවය වෙනස් වන ආකාරය නිරූපණය කරන ප්‍රස්තාරයකි.

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C හා } h = 6.0 \times 10^{-34} \text{ J s, } C = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1})$$



- (i) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය සම්බන්ධ අයින්ස්ටයින්ගේ සමීකරණය ලියා පද හඳුන්වන්න.
- (ii) මෙම ප්‍රස්ථාරය ඇදීම සඳහා සුදුසු පරිදි අයින්ස්ටයින්ගේ සමීකරණය සකස් කරන්න.
- (iii) මෙහි අනුක්‍රමණය ලෝහ 2 සඳහාම නියත වීමට හේතුව කුමක්ද?
- (iv) එක් එක් ලෝහයට අදාළව දේහලීය සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න.
- (c) යම් පෘෂ්ඨයක් මතට විකිරණ පතනය වන විට එහි අඩංගු සෑම ෆෝටෝනයකට ඉලෙක්ට්‍රෝන මුක්ත කළ නොහැක. යම් විකිරණ වර්ගයක් සඳහා යම් පෘෂ්ඨයකදී ඉලෙක්ට්‍රෝන මුක්ත වන සීඝ්‍රතාවය (η) පහත පරිදි අර්ථ දක්වා ඇත.

$$\eta = \frac{N_e}{N_i} \times 100\%$$

N_e - 1 s දී මුක්ත වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව

N_i - 1 s දී පෘෂ්ඨය මත පතනය වන ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව

නිල් ආලෝකයේ තරංග ආයාමය 400 nm වන අතර එයට අදාළ η හි අගය 40% ක් ද කොළ ආලෝකයේ තරංග ආයාමය 500 nm වන අතර එයට අදාළ η හි අගය 20% වේ.

- (i) ඉහත සඳහන් A ලෝහ පෘෂ්ඨය මත 1 s කදී වෙන වෙනම නිල් හා කොළ ආලෝකයෙන් $36 \times 10^{-9} \text{ J}$ ප්‍රමාණයක් පතනය වූයේ නම්, එක් එක් වර්ණයට අදාළව 1 s දී පතනය වූ ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.
- (ii) η අගය භාවිතා කරමින් ඉහත එක් එක් වර්ණය මගින් 1 s දී මුක්ත වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන ගණනය කරන්න.
- (d) එක් ඩයිනෝඩයක් මගින් ඩයිනෝඩය මත පතනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය මෙන් 10 ගුණයක ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණයක් ජනනය කරයි නම් හා ඉහත ගුණක නලයේ ඩයිනෝඩ 5 ක් අඩංගුවේ නම්,
- (i) ප්‍රකාශ කැතෝඩය මතට නිල් ආලෝකය හා කොළ ආලෝකය පතනය වන විට 1 s දී ප්‍රකාශ ඇනෝඩය මතට ලැබෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.
- (ii) එක් එක් වර්ණයට අදාළව ස්පන්ද ගණකය හරහා ඇති වන්නා වූ ධාරාව ගණනය කරන්න.

