(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 ඔක්තෝම්බර්
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

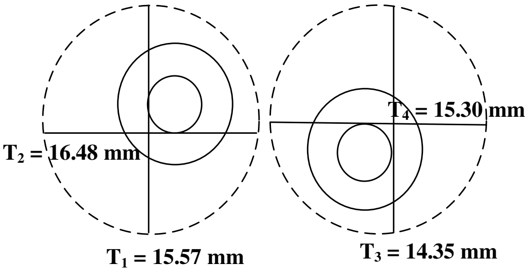
- ✳ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය ප්‍රශ්න **50** ක් පිටු **10** කින් යුක්ත වේ.
- ✳ **සියලු ම** ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- ✳ පිළිතුරු පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ ඔබේ **විභාග අංකය** ලියන්න.
- ✳ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති උපදෙස් සැලකිලිමත් ව කියවන්න.
- ✳ 1 සිට 50 තෙක් වූ එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (1) , (2) ,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

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.
(ගුරුත්වජ ත්වරණය $g = 10\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$)

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

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

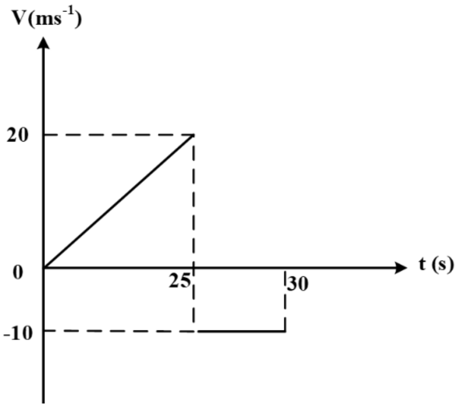


(1) 0.88 mm (2) 1.20 mm
(3) 1.18 mm (4) 1.19 mm
(5) 1.22 mm

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

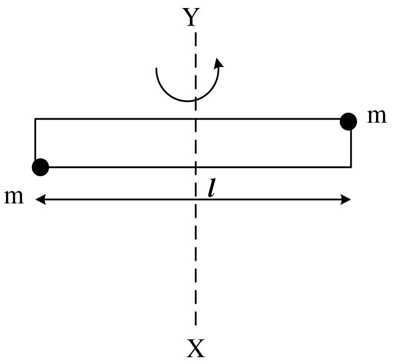
04. සරල රේඛාවක ගමන් ගන්නා වස්තුවක ප්‍රවේගය (v) - කාල (t) ප්‍රස්තාරයක් රූපයේ දැක්වේ. $t = 0$ සිට $t = 30\ \mathrm{s}$ දක්වා කාලය තුළ වස්තුවේ සාමාන්‍ය වේගය වන්නේ,



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

[2 වැනි පිටුව බලන්න

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 සූර්ණය වනුයේ,
(දණ්ඩේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා අවස්ථිති සූර්ණය $I = \frac{1}{12}Ml^2$)



(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) $\bar{u}\bar{u}\bar{d}$ ලෙස ක්වාර්ක් 3 ක් සංයෝජනයෙන් සෑදෙන අංශුවේ ආරෝපණය $+1e$ වේ.

(D) දුබල 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.

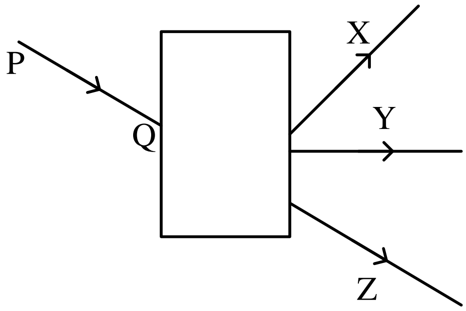
07. සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක ලබා දී ඇති උපනෙත් කාචයක් සමග **විශාලතම** කෝණික විශාලනයක් ලබාදෙන අවනෙත් කාචය,

(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) ඝණ රබර් (3) වාතය (4) භූමිතෙල් (5) ජලය

09. පෙන්වා ඇති කොටුවෙන් මායිම් වන ප්‍රදේශයේ වාතය තුළ වීදුරු 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

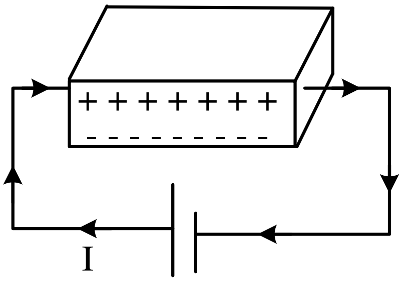
අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

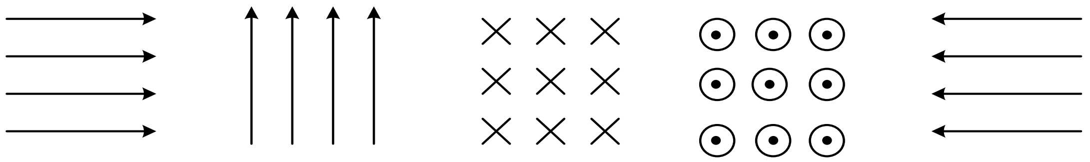
Past Papers Wiki

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 කෙළෙවරට සාපේක්ෂව (+) විභවයක් ලැබුණි. දණ්ඩ පවතින ස්ථානයේ චුම්භක ක්ෂේත්‍රය පහත කුමන රූපය මගින් නිවැරදිව දක්වයිද?





(1) (2) (3) (4) (5)

13. රේඛීය ප්‍රසාරණතාව (∝) 5×10^{-5} °C^{-1} වන ලෝහ බඳුනක් සම්පූර්ණයෙන්ම ද්‍රවයකින් පුරවා ඇත. එහි උෂ්ණත්වය 50 °C කින් වැඩි කළ විට උතුරා යන ද්‍රව පරිමාව මුල් ද්‍රව පරිමාවට දරන අනුපාතය 0.01 නම්, ද්‍රවයේ සත්‍ය පරිමා ප්‍රසාරණතාවය වනුයේ,

(1) 1.5×10^{-4} °C^{-1} (2) 2×10^{-4} °C^{-1} (3) 2.5×10^{-4} °C^{-1}

(4) 3.5×10^{-4} °C^{-1} (5) 6×10^{-4} °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 $= 1.6 \times 10^{-19}$ 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 නිළධාරීන් 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 මඟහැර පියාඹීම.

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

(A) තාත්වික වස්තූන් සඳහා අභිසාරි කාච සෑම විටම තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ සාදයි.
(B) තාත්වික වස්තූන් සඳහා අපසාරි කාච සෑම විටම අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බ සාදයි.
(C) කාච සංයුක්තයක් තාත්වික හා අතාත්වික යන ප්‍රතිබිම්බ වර්ග දෙකම සාදයි.

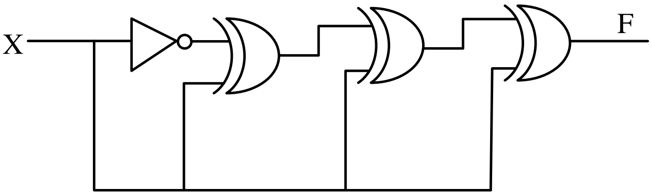
ඉහත ප්‍රකාශන වලින්,

(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 ස්ථායි වෝල්ටීයතාවයක් ලබා ගැනීමට ඩයෝඩය සමග ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතු අවම ප්‍රතිරෝධකයේ අගය වන්නේ,

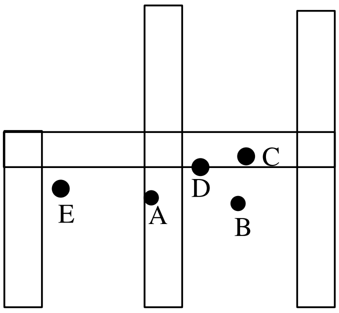
(1) 35 Ω (2) 25 Ω (3) 18 Ω (4) 12 Ω (5) 10 Ω

18. පහත දක්වා ඇති පරිපථයේ ප්‍රතිදානය F වන්නේ,



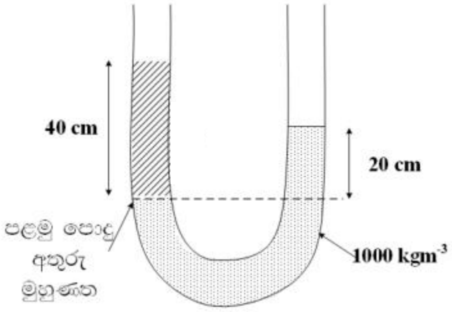
(1) 1 (2) $\overline{X}$ (3) 0 (4) X (5) $X+1$

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

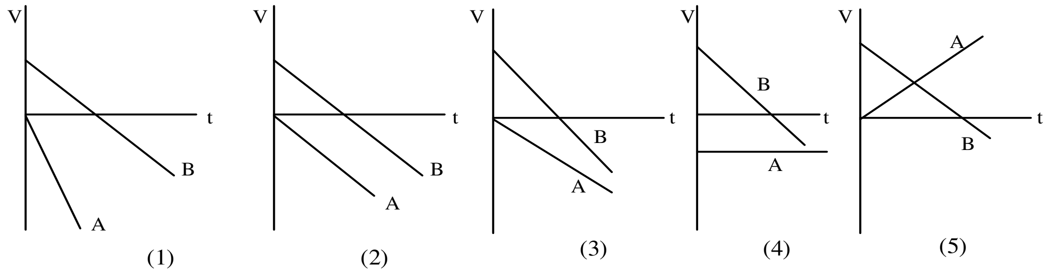
20. රූපයේ පරිදි ජලය සමග මිශ්‍ර නොවන ඝනත්වය ρ වන ද්‍රවයක් U නලයට දමා ඇත. පොදු අතුරු මුහුණතේ සිට පිළිවෙළින් ද්‍රව හා ජල මට්ටම් වලට උස 40 cm හා 20 cm වේ. ජලය සමග මිශ්‍ර නොවන වෙනත් ද්‍රවයක් ජලය අඩංගු බාහුවට එක් කරනු ලබන්නේ බාහු දෙකෙහිම ද්‍රව මට්ටම් සමාන වන ලෙසටය. එම එක් කරන ද්‍රවයේ ඝනත්වය $200\ \text{kg m}^{-3}$ 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. පොළොවට සාපේක්ෂව V ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ගමන් කරමින් ඇති වායු බැලූනයකින් එහි ගැට ගසා ඇති විශාල වැලි මල්ලක් ගැලවී වැටේ. වායු බැලූනයේ සිටින පුද්ගලයෙකුට (A) හා පොලොවේ සිටින පුද්ගලයෙකුට (B) සාපේක්ෂව වැලි මල්ලේ චලිතයට අදාල ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරය වන්නේ,



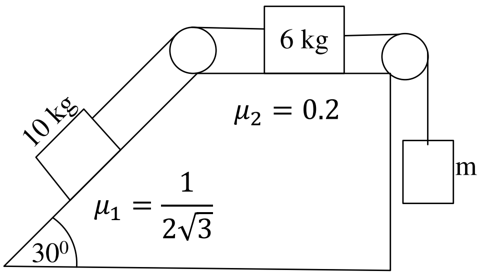
අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

Past Papers Wiki

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.)

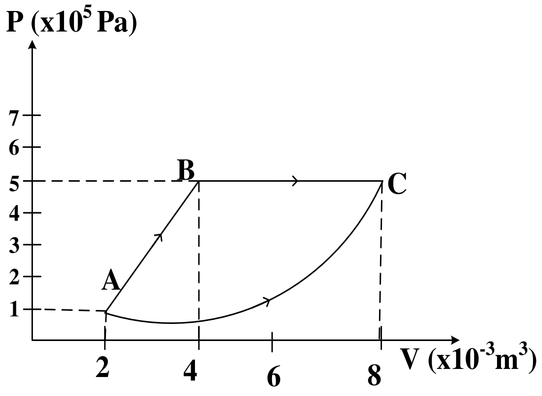
(1) 340 Hz (2) 336 Hz (3) 170 Hz (4) 8 Hz (5) 4 Hz

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



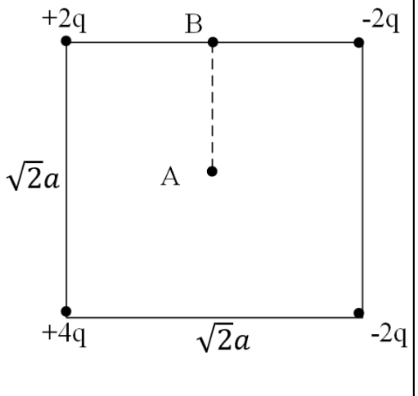
(1) 0.7 kg (2) 1.3 kg
(3) 4.2 kg (4) 8.7 kg
(5) 16 kg

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 අවශෝෂණය කරන අතර B සිට C දක්වා යාමට 2 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය කරයි. $A \rightarrow C$ ක්‍රියාවලියේ දී 2.1 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය 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 පිළිවෙළින් $+2q, -2q, -2q$ 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 කල යුතු කාර්යය ප්‍රමාණය වන්නේ,



(1) $\frac{1}{4\pi\varepsilon} \cdot \frac{q^2}{a}$ (2) $\frac{1}{4\pi\varepsilon} \cdot \frac{3q^2}{a\ (\sqrt{2}-1)}$

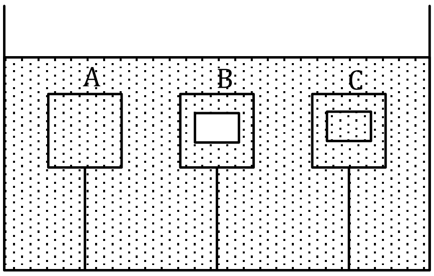
(3) $\frac{1}{4\pi\varepsilon} \cdot \frac{q^2}{a}\ (\sqrt{2}-1)$ (4) $\frac{1}{4\pi\varepsilon} \cdot \frac{q^2}{a}\ (1-\sqrt{2})$

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

26. අරය r හා $2r$ සන්නායක ගෝල දෙකකට පිළිවෙළින් $+5q$ 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,

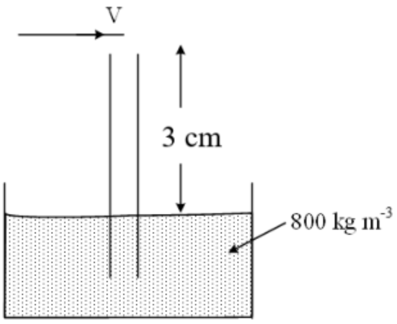
(1) $\frac{q^2}{8\pi\varepsilon_0 r^2}$ (2) $\frac{3q^2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ (3) $\frac{5q^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$ (4) $\frac{20q^2}{8\pi\varepsilon_0 r^2}$ (5) $\frac{20q^2}{144\pi\varepsilon_0 r^2}$

27. A, B හා C යනු සර්වසම මාන සහිත ඝණක හැඩැති වස්තු 3ක් වන අතර ඒවා ඝණත්වය ρ වන තරලයක් තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වා බඳුනේ පතුලට සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු මගින් සම්බන්ධකර ඇත. A හා B වස්තු වල ඝනත්වය ρ_1 වන අතර B හි ඇතුලත කුහරයක් පවතී. C යනු ඝණත්වය ρ_1 වන ද්‍රව්‍යයෙන්ම සාදා ඇති වස්තුවක් වන අතර එහිද ඇතුලත කුහරයක් පවතී. එම කුහරය ρ_2 වන වෙනත් ද්‍රව්‍යයක් $(\rho_2 > \rho_1)$ පුරවා ඇත. පිළිවෙලින් 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)	$T_A = T_C > T_B$	$U_A = U_B = U_c$

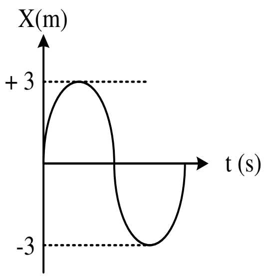
28. රූප සටහනේ පරිදි ඝනත්ව 800 kg m^{-3} වන ද්‍රවයක් බඳුනකට දමා ඇත. ද්‍රවය නලයේ ඉහළ කෙළවරට පැමිණීම සඳහා නලයේ ඉහල කෙළවරින් ඝනත්වය 1.2 kg m^{-3} වන වාතය ගමන් කරවිය යුතු ප්‍රවේගය වන්නේ,

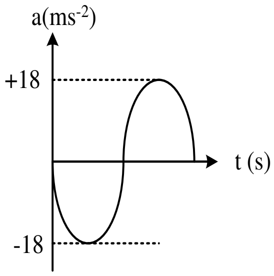


(1) 10 m s^{-1} (2) 12 m s^{-1} (3) 16 m s^{-1}
(4) 18 m s^{-1} (5) 20 m s^{-1}

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 උපයෝගි කරගන්නා ක්ෂේත්‍රයෙන් ස්වායක්ත වේ.

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

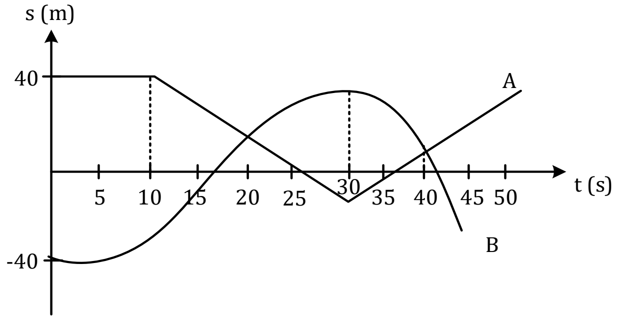




(1) $\sqrt{2}\,\pi$ (2) $\sqrt{6}\,\pi$ (3) $\sqrt{\frac{2}{3}}\,\pi$
(4) $\frac{2\pi}{9}$ (5) $\frac{\pi}{9}$

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

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



පහත ප්‍රකාශ වලින් **සත්‍ය නොවනුයේ,**

(1) $t = 0$ දී වස්තූන් දෙකම විස්ථාපනය මැනීම අරඹන ලක්ෂ්‍යයට සමාන දුරින් පිහිටයි.

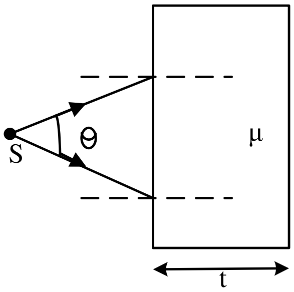
(2) $t = 20$ s දී හා $t = 40$ s දී A හි හා B හි ප්‍රවේග සමාන වේ.

(3) $t = 30$ s දී A වස්තුවේත් B වස්තුවේත් චලිත දිශා මාරු වේ.

(4) $t = 20$ s දී හා $t = 40$ s දී වස්තු දෙක එකිනෙකට හමුවේ.

(5) $t = 20$ 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. අපසාරි 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 අරයත් අර්ධයක් වූ විටයි. (2) එහි දිගත් හරස්කඩ අරයත් 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 තත්තව යටතේ සිසිල් වීමට ඉඩ හරින ලදි. A වස්තුව $60\ ^\circ C$ සිට $40\ ^\circ C$ දක්වා සිසිල් වීමට මිනිත්තු 2 ක් ද B වස්තුව $50\ ^\circ C$ සිට $40\ ^\circ C$ දක්වා සිසිල් වීටම මිනිත්තු 4 ක් ද ගතවේ. කාමර උෂ්ණත්වය $30\ ^\circ C$ 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 $20\ \Omega$ ප්‍රතිරෝධයක් ඇති කම්බියක් සහ ඊට ශ්‍රේණිගත ලෙස සම්බන්ධ කර ඇති $10\ \Omega$ 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) $0.01\ \text{V m}^{-1}$ (2) $0.02\ \text{V m}^{-1}$ (3) $0.1\ \text{V m}^{-1}$ (4) $0.2\ \text{V m}^{-1}$ (5) $1\ \text{V m}^{-1}$

36. $0\ ^\circ C$ දී පවතින අයිස් $5\ kg$ ක් සමග $100\ ^\circ C$ පවතින හුමාලය $10\ g$ ක් එකතු කරන ලදි. $0\ ^\circ C$ දී ජලය බවට පත්වන අයිස් ස්කන්ධය වන්නේ,

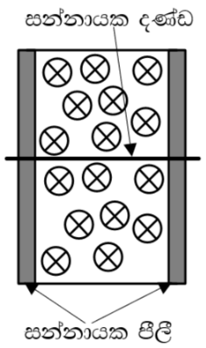
ජලයේ වි.තා.ධා. $= 4 \times 10^3\ J\ kg^{-1}\ ^\circ C^{-1}$

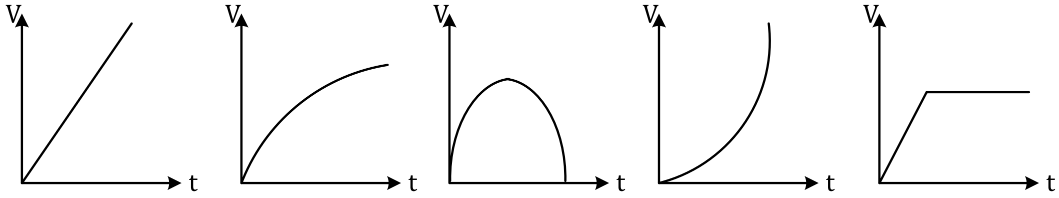
හුමාලයේ වාෂ්පීකරණයේ වි.ගු.තා. $= 2 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$

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

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

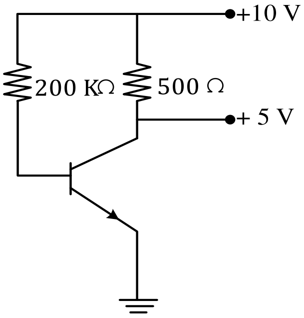
37. තිරස් සන්නායක දණ්ඩක් විශාල දිගක් ඇති සිරස් සන්නායක පීලි දෙකක් මත විද්‍යුත් ලෙස ස්පර්ශ වෙමින් නිශ්චලතාවයේ සිට පහලට වැටේ. පීලිවල තලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අභිලම්බ වේ. ඝර්ෂණ බල සහ වාත ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය විට කාලය සමග දණ්ඩේ ප්‍රවේගය වෙනස් වන ආකාරය පෙන්නුම් කරන ප්‍රස්තාරය වන්නේ,





(1) (2) (3) (4) (5)

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



(A) $I_c = 10\ mA$

(B) $I_b = 50\ \mu A$

(C) ධාරා ලාභය $(\beta) = 100$

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින් **සත්‍ය** වනුයේ,

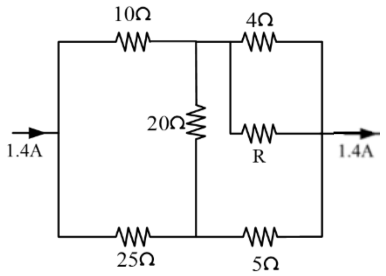
(1) (A) පමණි. (2) (B) පමණි. (3) (A) සහ (B) පමණි.

(4) (A) සහ (C) පමණි. (5) (A), (B) හා (C) සියල්ලම.

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

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

40. පරිපථයේ $20\ \Omega$ හරහා ධාරාවක් නොගලයි නම්, R ප්‍රතිරෝධයෙන් උත්සර්ජනය වන ක්ෂමතාවය කුමක් ද?

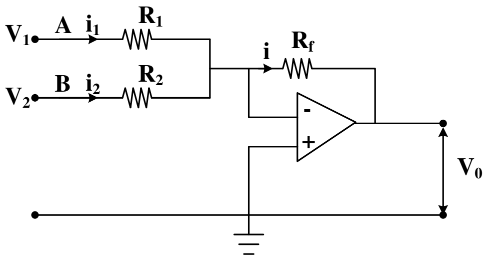


(1) 1 W (2) 0.7 W (3) 4 W (4) 2 W (5) 2.5 W

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

Past Papers Wiki

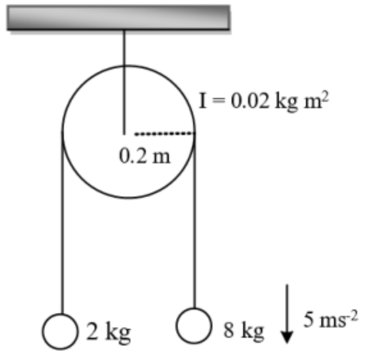
41. පහත පරිපථයේ දක්වා ඇත්තේ කාරකාත්මක වර්ධකයකය යොදා ගනිමින් වෝල්ටීයතාව එකතු කිරීම සඳහා සකස් කළ පරිපථ සැකැස්මකි. එහි A හා B අග්‍ර වලට V_1 හා V_2 වෝල්ටීයතාවන් ලබා දී ඇත. ප්‍රතිදාන විභවය V_0 නම්, V_0 හි අගය වන්නේ, ($R_1 = R_2 = R_f = R$ ලෙස සලකන්න.)



(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 ඝූර්ණය $0.02\ \mathrm{kg\ m^2}$ හා අරය $0.2\ \mathrm{m}$ වන කප්පියක් හරහා සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් $2\ \mathrm{kg}$ හා $8\ \mathrm{kg}$ වස්තූන් දෙකක් සම්බන්ධ කර ඇත. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහල විට $8\ \mathrm{kg}$ ස්කන්ධය සිරස්ව පහලට $5\ \mathrm{m\ s^{-2}}$ ත්වරණයෙන් චලිත වේ නම්, කප්පියේ භ්‍රමණයට එරෙහිව ඇතිවන ප්‍රතිරෝධී ඝර්ෂණ 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 තුලින් අනාකුල 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 කළවිට Q අට ගුණයකින් වැඩිවේ.

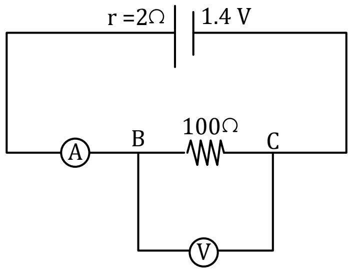
(C) නළය දෙකෙළෙවර පීඩන අන්තරය දෙගුණ කළවිට Q දෙගුණ කළ හැකිය.

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 2 Ω වේ. අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $\frac{4}{3}\ \Omega$ වන ඇමීටරය (A) හරහා ගලායන ධාරාව 0.02 A වේ. 100 Ω ප්‍රතිරෝධයට සමාන්තරගතව වෝල්ට් මීටරයක් සම්බන්ධ කර ඇත. වෝල්ට් මීටරයේ ප්‍රතිරෝධය වනුයේ,



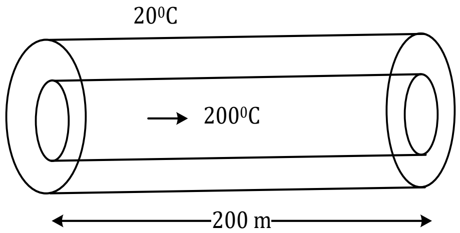
(1) 50 Ω (2) 100 Ω (3) 150 Ω

(4) 175 Ω (5) 200 Ω

45. කුඩා රසදිය බිංදුවක් තුල අමතර පීඩනය P වේ. මෙම රසදිය බිංදුව සමාන අරයන් ඇති කුඩා බිඳිති 64 වෙන් කෙරේ. මෙම කුඩා රසදිය බිංදුවක් තුළ අමතර පීඩනය වනුයේ,

(1) P (2) $2P$ (3) $4P$ (4) $16\,P$ (5) $8P$

46. අභ්‍යන්තර අරය 50 cm හා බාහිර අරය 70 cm වන 200 m දිග නලයක් තුලින් උෂ්ණත්වය 200 °C වන **අධික** විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවක් ඇති තරලයක් ගලා යයි. නලයේ තාප සන්නායකතාවය $K = \frac{1}{180}\ W\,m^{-1}\,{}^{\circ}C^{-1}$ හා බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය 20 °C නම්, 1 s කදී හානිවන තාප ප්‍රමාණය වන්නේ (π = 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 අස්ථායි X පරමාණු න්‍යෂ්ඨීන් Y පරමාණුක න්‍යෂ්ඨීන් බවට පත්වේ. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

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

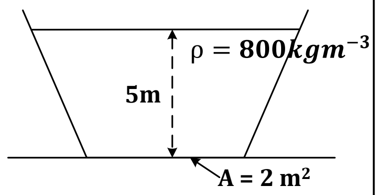
(B) X පරමාණු න්‍යෂ්ඨීන් ක්ෂය වීමේ සීඝ්‍රතාවය උෂ්ණත්වය සමග වැඩිවේ.

(C) X පරමාණු න්‍යෂ්ඨීන් ක්ෂය වීමේ සීඝ්‍රතාවය එහි අර්ධ ආයු කාලයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ වලින් සත්‍ය වන්නේ,

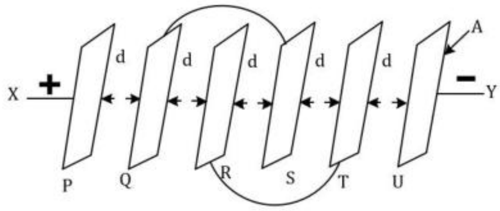
(1) (A) පමණි. (2) (C) පමණි. (3) (A) හා (C) පමණි.
(4) (B) හා (C) පමණි. (5) (A), (B) හා (C) යන සියල්ලම.

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



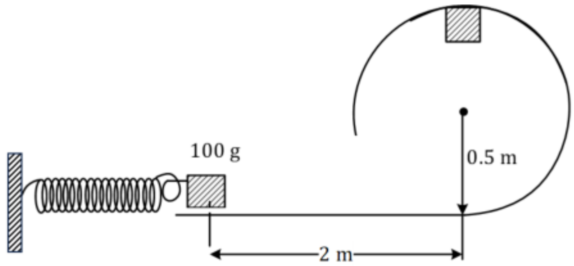
(1) $5\ m^3$ (2) $10\ m^3$ (3) $15\ m^3$ (4) $20\ m^3$ (5) $25\ m^3$

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) $\frac{6A\varepsilon_0}{7d}$ (2) $\frac{6A\varepsilon_0}{d}$ (3) $\frac{8A\varepsilon_0}{3d}$ (4) $\frac{12A\varepsilon_0}{d}$ (5) $\frac{2A\varepsilon_0}{9d}$

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



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

* * *

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

(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 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 **එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වනසේ** 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 සඳහා පමණි

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

අත්සන

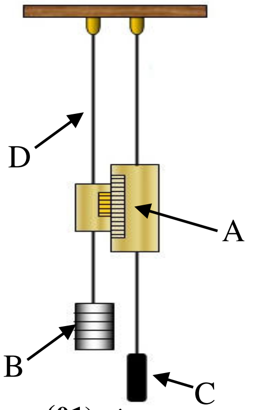
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
අධීක්ෂණය කළේ	

[2 වැනි පිටුව බලන්න

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

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

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



(01) රූපය

(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 විතතිය e නම්, මෙම රාශින් අතර සම්බන්ධයක් ලියා දක්වන්න.

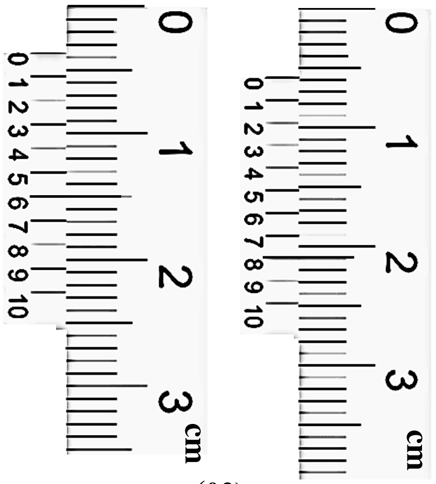
....
....
....

(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 විතතිය ගණනය කරන්න.

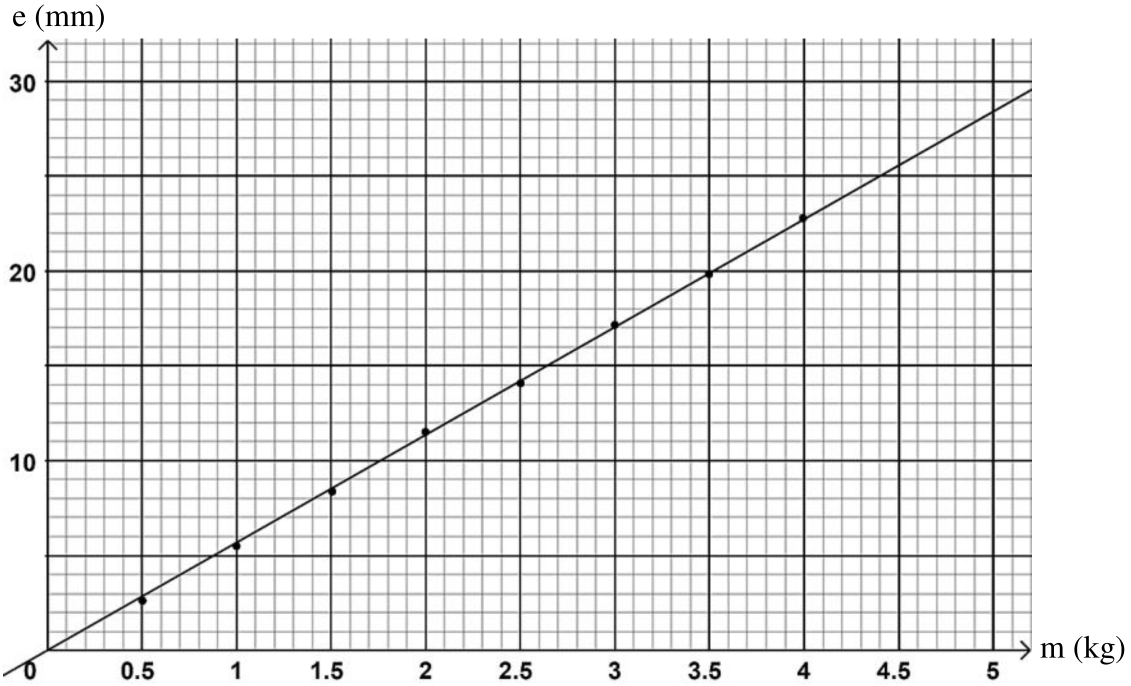
....
....
....
....
....
....
....



(02) රූපය

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාළ ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

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



(i) එහි අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

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

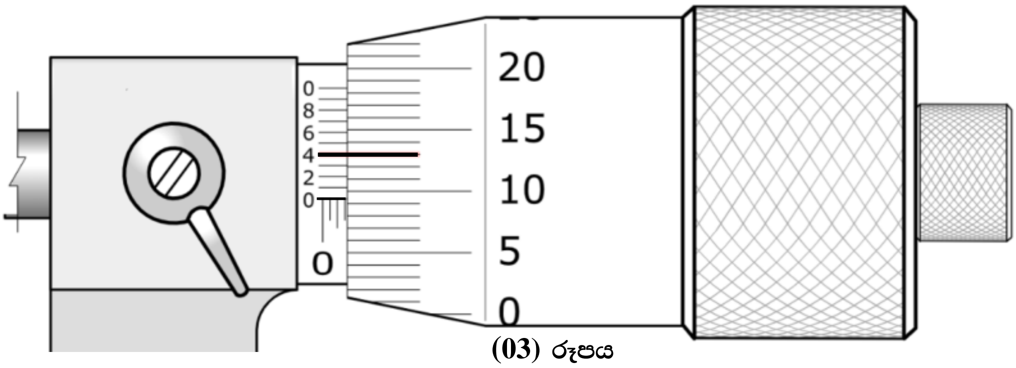
....

....

....

....

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



(03) රූපය

(1) 1.094 mm (2) 1.594 mm (3) 1.540 mm (4) 3.094 mm

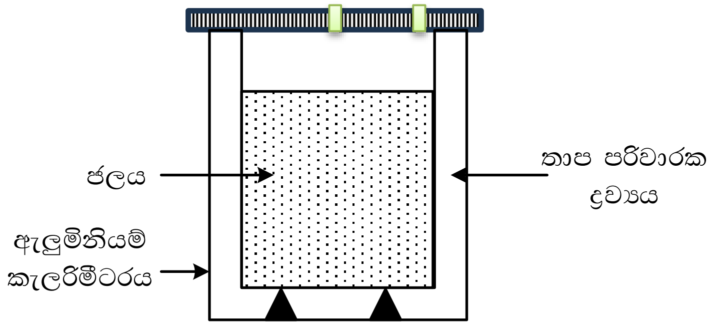
මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

20

Past Papers Wiki

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.



(01) රූපය

(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 ප්‍රායෝගික 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) $100\ ^0C$ ක උෂ්ණත්වයකට රත් කරන ලද කුඩා ගෝල **ඇලුමිනියම්** වලින් සාදා ඇති කැලරිමීටරය තුල ඇති ජලය ඉවතට විසි නොවන පරිදි සීරුවෙන් එය තුලට දමා ඉක්මනින් මන්ථ කරමින් මිශ්‍රණයේ අවසාන උපරිම උෂ්ණත්වය (θ_0) මැන ගන්නා ලදි. කාමර උෂ්ණත්වය $35\ ^0C$ වේ.

පරීක්ෂණයේදී ලබාගත් මිණුම් හා අවශ්‍ය අනෙකුත් දත්ත පහත පරිදි වේ.

හිස් කැලරිමීටරය සහ මන්ථයේ ස්කන්ධය	$= 200\ g$
කැලරිමීටරය, මන්ථය සහ ජලයේ මුල් උෂ්ණත්වය	$= 30\ ^0C$
කැලරිමීටරය, මන්ථය සහ ජලයේ ස්කන්ධය	$= 300\ g$
මිශ්‍රණයේ අවසාන ස්කන්ධය	$= 560\ g$
මිශ්‍රණයේ අවසාන උපරිම (θ_0) උෂ්ණත්වය	$= 40\ ^0C$
ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව	$= 4200\ J\ kg^{-1}C^{-1}$,
ඇලුමිනියම් වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව	$= 900\ J\ kg^{-1}C^{-1}$

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

Past Papers Wiki

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

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

....

....

....

....

....

....

(ii) මෙම පරීක්ෂණයේදී ලැබුණු අගය පිත්තල වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවට සමාන බව ගුරුතුමා පැවසිය. 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 $350\ \mathrm{J\,kg^{-1}C^{-1}}$ හා තඹවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $400\ \mathrm{J\,kg^{-1}C^{-1}}$ යැයි ද භාවිතා කරමින් ගෝල තුල අඩංගු වන සින්ක් (Zn) වල ස්කන්ධය (x) ගණනය කරන්න.

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

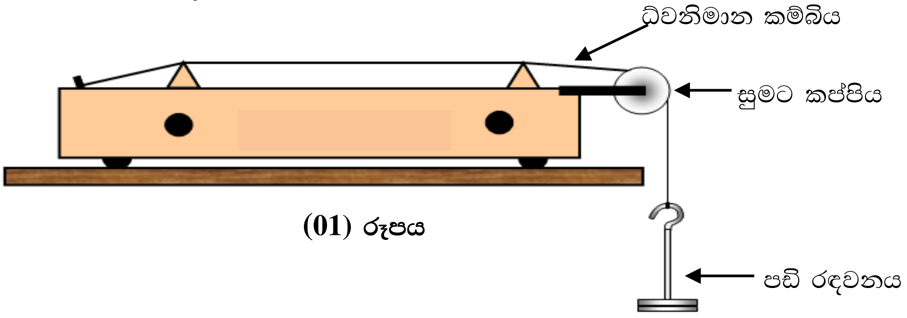
....

....

....

20

03. ඇදි 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.



(01) රූපය

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

(a) පරීක්ෂණයේදී P සහ Q සේතු අතර ඇතිවිය හැකි මූලිකතානයට අනුරූප තරංග රටාව අඳින්න.

(b) තන්තුව මූලිකතානයෙන් කම්පනය වන විට කම්පන සංඛ්‍යාතය f_0 සඳහා ප්‍රකාශණයක් P, Q සේතු අතර දිග l කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය m සහ පඩි රඳවනය සමග යොදා ඇති භාරයන්ගේ මුළු බර Mg ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

....

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

....

....

....

....

....

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

(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.)

....

....

....

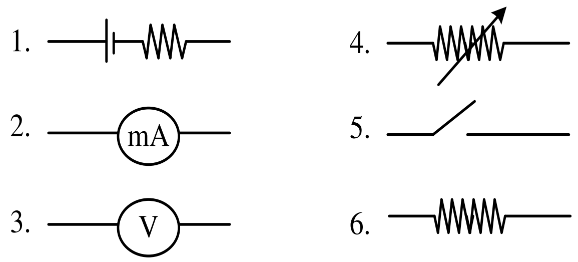
මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

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 වෝල්ට්මීටරයක් (digital), ධාරා නියාමකයක් $(0 - 100\ \Omega)$, ටකන යතුරක් , සම්බන්ධක කම්බි සහ $10\ \Omega$ 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 සංවෘත 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) වෝල්ට් මීටර පාඨාංකය (V) සඳහා ප්‍රකාශනයක් කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය (E) අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) හා පරිපථය තුළින් ගලා යන ධාරාව (I) ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

....

Past Papers Wiki

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

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

1. ස්වායත්ත විචල්‍යය ....

2. පරායත්ත විචල්‍යය ....

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

....

....

....

(ii) ඉහත ලබාගත් පාඨාංක ඇසුරෙන් අඳින 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 අඳින ලද ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය 1.5 ලෙස සොයාගෙන ඇත. දෙන ලද කෝෂයෙන් ලබාගත හැකි උපරිම ධාරාව **ඇම්පියර්වලින්** කොපමණද?

....

....

....

(iv) ඉහත කෝෂය හා සර්ව සම වන වෙනත් කෝෂයකින් ලබාගත හැකි උපරිම ක්ෂමතාව ලබාගැනීමට එම කෝෂය බාහිරව සම්බන්ධ කල 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

* * *

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

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

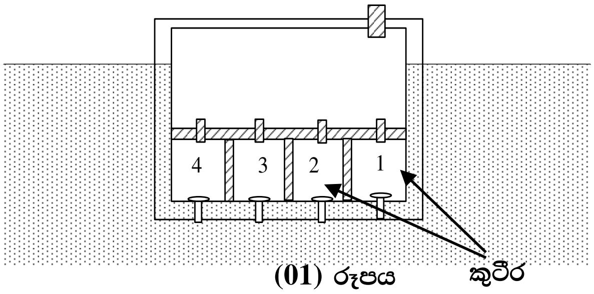
භෞතික විද්‍යාව II Physics II	**01** **S** **II**	**B කොටස - රචනා**

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

05. (a) (i) උඩුකුරු තෙරපුම් බලය සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලියා එහි පද හඳුන්වන්න.

(ii) **ඇතුලත 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 ඇතුලත කුහරයක් සහිත බාහිර පරිමාව V වන ඝනකාභ හැඩැති වස්තුවකි. එහි මුළු පරිමාවෙන් $\frac{1}{5}$ ක් ජලයට ඉහලින් පිහිටයි. තවද ජලය පුරවා ගත හැකි කුටීර 4 ක් අඩංගු වන අතර එම කුටීර 4 හි **මුළු පරිමාව** වස්තුවේ බාහිර පරිමාවෙන් $\frac{2}{5}$ කි. ජලයේ ඝනත්වය ρ ලෙස ගන්න.



(01) රූපය

(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 ඇතුල් කර ගනී නම්, ඇතුල් කරගත යුතු ජල පරිමාව (V_0) සඳහා ප්‍රකාශණයක් V අසුරින් ලියා දක්වන්න.

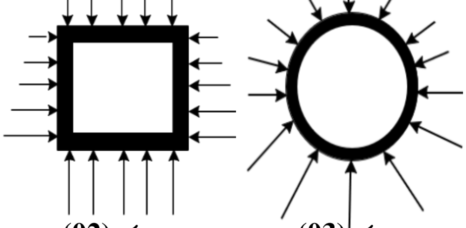
(iv) කුටීර සියල්ලම සම්පූර්ණයෙන් ජලය පුරවා ගත් පසු ඒ තුළ අඩංගු ජලයේ ස්කන්ධය (m_0) සඳහා ප්‍රකාශණයක් V හා ρ ඇසුරින් ලබා ගන්න.

(v) කුටීර සියල්ලම සම්පූර්ණයෙන් ජලය පුරවා ගත් පසු එය පහළට ගමන් කරන ත්වරණය (a) සඳහා ප්‍රකාශණයක් g අසුරින් ලබා ගන්න. (ජලය මගින් ඇතිවන දුස්ස්‍රාවී බල නොසලකා හරින්න.)

(vi) යම් ගැඹුරකට ගමන් කල පසු නැවත ජල පෘෂ්ඨය කරා පැමිණීමට කුමක් කළ යුතුද?

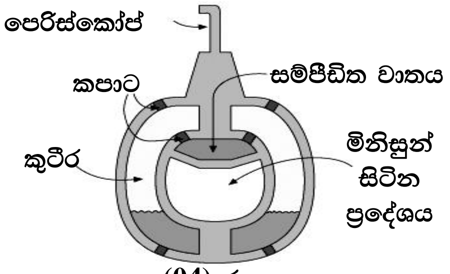
(c) සබ්මැරීනයක් යනු ජලය මතුපිට මෙන්ම ජලය තුළින්ද ගමන් කල හැකි විශේෂ නෞකාවකි. විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ, යුධ කටයුතු මෙන්ම මුහුදු පත්ල ගවේෂණය සඳහා ද සබ්මැරීන භාවිතා කරයි. සබ්මැරීනයක් නිර්මාණය කිරීමේදී මුහුද පතුලේදී ඇතිවන අධික පීඩනය දරා ගැනීමට හැකිවන පරිදි එහි බඳ නිර්මාණය කල යුතුය. ඒ සඳහා එහි බඳ කොටස සිලින්ඩරාකාර 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 ඇතුලට 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** අදාලව ඉහළට සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ක්‍රියා කරන අතර එය උඩුකුරු තෙරපුම් බලය වේ.



(02) රූපය **(03) රූපය**

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



(04) රූපය

(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 තුල සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වීම සඳහා එහි ඇති හිස් අවකාශය තුලට ඇතුල් කරගත යුතු ජල පරිමාව ගණනය කරන්න.

(iv) සබ්මැරීනය තුල ඇති කුටීර වල මුළු පරිමාව $25\ \mathrm{m^3}$ 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 තුල 50 m ක් ගැඹුරට ගමන් කර ඇත්නම් හා එවිට එහි ප්‍රවේගය $10\ \mathrm{m\ s^{-1}}$ නම්, තවත් 13 s කට පසු ජල මට්ටමේ සිට පවතින ගැඹුර ගණනය කරන්න.

(vi) ඉහත (c), (v) කොටසට අදාල 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 1×10^5 Pa)

(d) 500 m ක් ගැඹුරු මුහුදේ $20\ \mathrm{m\ s^{-1}}$ 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 $58\ \mathrm{m\ s^{-1}}$ ප්‍රවේගයකින් නිකුත් කරනු ලැබේ. (සබ්මැරීනයේ ස්කන්ධය 60,000 kg ලෙස ගන්න.)

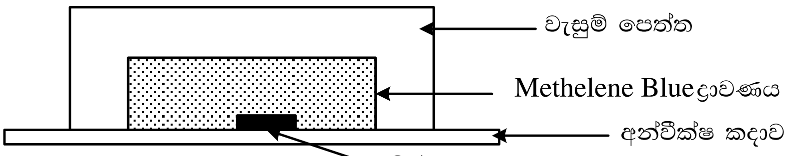
(i) මිසයිලය සහිත සබ්මැරිනයේ ආරම්භක ගම්‍යතාව ගණනය කරන්න.

(ii) මිසයිලය නිකුත් කල 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 වීදුරු කුට්ටියක 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.

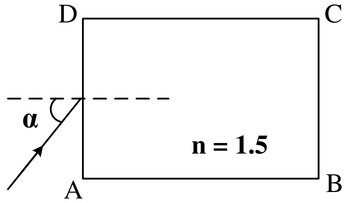
(b) **(01) රූපයේ** දක්වා ඇත්තේ ආලෝක අන්වීක්ෂයක් භාවිතා කර නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා සැළසුම් කරන ලද නිදර්ශකයක් අන්තර්ගත කරන ලද වීදුරු අන්වීක්ෂ කදාවකි. මෙහි වූ මෙතිලීන් බ්ලූ ද්‍රාවණය හා එයට ඉහළින් පවතින වැසුම් පෙත්ත සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංක පිළිවෙලින් (n_1) හා (n_2) වේ. මෙතිලීන් බ්ලූ ස්ථරයේ හා වැසුම් පෙත්තේ 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.



(01) රූපය

(c) වීදුරු මාධ්‍ය තුළින් වාතයට නිර්ගමනය විමට පැමිණෙන ආලෝක කිරණයක් සලකා අවධි කෝණය (c) සඳහා ප්‍රකාශනයක් වීදුරු මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය (n) ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(d) (i) **(02) රූපයේ** දක්වා ඇත්තේ වර්තනාංකය 1.5 ක් වන ද්‍රව්‍යයකින් නිර්මාණය කර ඇති $ABCD$ වීදුරු කුට්ටියකි. එහි AD මුහුණතට වාතය ඔස්සේ α පතන කෝණයක් සහිතව පතනය වන ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් සලකා අදාල කිරණය DC මුහුණතින් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වීම සඳහා පැවතිය යුතු α අගය පරාසය ගණනය කරන්න.



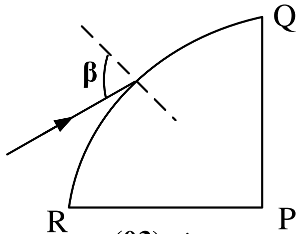
(02) රූපය

(ii) $\alpha = 90°$ වන කිරණයක් සඳහා කිරණයේ ගමන් මග පිළිතුරු පත්‍රයේ ඇද පෙන්වන්න.

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

Past Papers Wiki

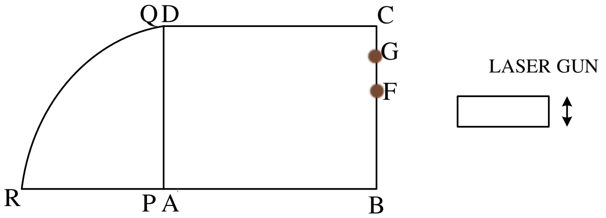
(e) (i) **(03) රූපයේ** දැක්වෙන්නේ වර්තනාංකය 1.6 වන වීදුරු වලින් තනා ඇති සිලින්ඩරාකාර වීදුරු කුට්ටියකින් නිවැරදිව 1/4 ක් වන පරිදි කපා ගත් PQR කොටසකි. එහි වක්‍ර මුහුණතේ හරි මැදට β පතන කෝණයකින් ආලෝක කිරණයක් පතිත වේ. එම කිරණය වක්‍ර මුහුණතෙන් වර්තනය වී AD මුහුණතෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වීම සඳහා β හි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



(03) රූපය

(ii) RQ වක්‍ර මුහුණත ඔස්සේ පැමිණි කිරණයක් $(\beta = 90°)$ සලකන්න. ඒම කිරණයේ ගමන් මග පිළිතුරු පත්‍රයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

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



(04) රූපය

(i) $LASER$ ආලෝක කදම්බය නිකුත් කරන උපාංගය B සිට C තෙක් ගෙන යාමේදී QR වක්‍ර පෘෂ්ඨයෙන් අදාල ආලෝක කදම්බය වාතයට නිර්ගමනය වෙමින් පැවත පසුව F කරා පැමිණි විගස එය නිර්ගමනය වීම වැලකිණි. 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 ඇද 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 අනාකුල ලෙස හැසිරෙන ද්‍රව ප්‍රවාහයක් සඳහා ගැඹුර සමග ප්‍රවේගය විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයකින් දක්වන්න.

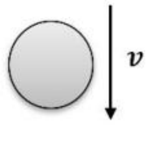
(iii) දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය අර්ථ දක්වන්න. එම සංගුණකයේ SI ඒකක හා මාන ලියා දක්වන්න.

(b) ද්‍රවයක් තුළ ගමන් කරන ගෝලාකාර වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන දුස්ස්‍රාවි 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 ඝණත්වය ρ නම් ආන්ත ප්‍රවේගය (V_t) සඳහා ප්‍රකාශණයක් r, η, g, ρ හා ρ_0 ඇසුරෙන් ගොඩ නගන්න.

(iv) ඉහත ගෝලයේ චලිතය සඳහා

(1) ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න.

(2) විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න.

(d) (i) බීමට ජලය ලබාගන්නා ළිඳක 3 m ක් උස පැහැදිලි නිසල ජල කඳක් ඇත. අධික වර්ෂාවක් නිසා මෙම ළිඳට මඩ කාන්දුවීම නිසා ජලය බොර පැහැයට හැරිණි. පැය 4 කට පසු මෙම ළිං ජලයේ අඩංගු විශාලම මඩ අංශුව පතුල කරා ළගා වූයේ නම් එහි අරය සොයන්න. මඩ අංශු ඉහළ ජල පෘෂ්ඨයේ දීම ආන්ත ප්‍රවේගයට ළගාවන 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 ඝනත්වය $1880\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$

ජලයේ ඝනත්වය $1000\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$

ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $1.1 \times 10^{-3}\ \mathrm{N\,s\,m^{-2}}$ ලෙස ගන්න.

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

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

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

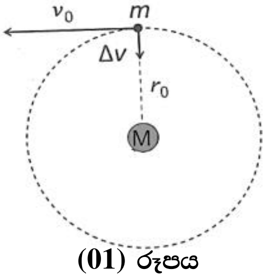
(i) චන්ද්‍රිකාවේ ස්කන්ධය m නම්, චන්ද්‍රිකාවේ ප්‍රවේගය (v_0) සඳහා ප්‍රකාශණයක් g, R හා r_0 ඇසුරින් ලබා ගන්න.

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

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

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

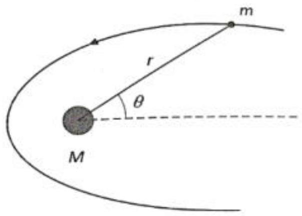
(d) මෙම චන්ද්‍රිකාව භූ ස්ථාවර කක්ෂයේ ඇති විට පාලක මධ්‍යස්ථානයෙන් සිදුවූ අත් වැරද්දක් නිසා චන්ද්‍රිකාවේ රොකට් එන්ජිමක් ක්‍රියාත්මක වී පෘථිවිය දෙසට තල්ලුවක් ඇති විය. ඉතා ඉක්මනින් එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත කලද අනවශ්‍ය Δv ප්‍රවේග වෙනසක් චන්ද්‍රිකාවට අයත් විය. එය **(01) රූපයේ** දැක්වේ. එන්ජිම ක්‍රියාත්මක වී පැවති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



(01) රූපය

ප්‍රතිලෝම වර්ග නියම පිළිපදින ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයන්ට යටත්ව ගමන් කරන වස්තුවල ගමන් මග **ඉලිප්සාකාර**, **පරාවලිය** හෝ **බහුවලිය** පථ ලෙස විස්තර කල හැක.

$m << M$ වන විට මෙම වක්‍රයන්ගේ සමීකරණය පහත ආකාරයෙන් ලිවිය හැක. එවැනි අවස්ථාවක් **(02) රූපයේ** දැක්වේ.



(02) රූපය

$$r = \frac{l}{l - \varepsilon \cos\theta}$$

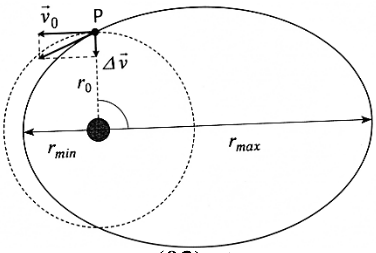
මෙහි l යනු ධන නියතයක් වන අතර එය වක්‍රයේ අර්ධ නාභිය ලම්භය ලෙසින් ද ε වක්‍රයේ විකේන්ද්‍රිකතාව ලෙසින්ද හැඳින්වේ.ඒවාද පහත සමීකරණ මගින් ලබා ගත හැක.

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

Past Papers Wiki

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

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.



(03) රූපය

මෙහි,

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

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

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

$\beta < 1$ 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 ප්‍රකාශණයක් v_0, m සහ β ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

(ii) ඉහත ඡේදයේ දී ඇති ප්‍රකාශණ භාවිතා කර නව කක්ෂයේ පරාමිතියක් වන අර්ධ නාභිය ලම්භය l සඳහා ප්‍රකාශණයක් r_0 ඇසුරින් ලබාගන්න.

(iii) ඉහත ඡේදයේ දී ඇති ප්‍රකාශණ භාවිතා කර නව කක්ෂයේ පරාමිතියක් වන විකේන්ද්‍රතාව ε සඳහා ප්‍රකාශණයක් β ඇසුරින් ලබාගන්න.

(iv) නව කක්ෂ පථයේ පෘතුවියට ආසන්නම ස්ථානයට දුර r_{min} හා පෘථිවියට ඈතම ස්ථානයට දුර r_{max} සඳහා ප්‍රකාශණ r_0 හා β ඇසුරින් ලබාගන්න.

(ඉඟිය: කෝණික ගම්‍යතාව සංස්ථිතික වන අතර චන්ද්‍රිකාවට ලැබෙන අමතර Δv ප්‍රවේගය v_0 ප්‍රවේගය සමග r_{min} හා r_{max} අවස්ථාවලදී දෛශික වශයෙන් එකතු වේ.)

(v) පෘථිවි ගුරුත්වාකර්ෂණයෙන් වියෝවීම සඳහා එහි ගමන් පථය පරාවලයක් විය යුතුය. එම අවස්ථාවට අදාල β අගය කොපමණද?

(vi) වියෝවන අවස්ථාවට අදාළව r_{min} සඳහා ප්‍රකාශණයක් r_0 ඇසුරින් ලබාගන්න.

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

(A) **කොටස**

විදුලි බලාගාර තුල නිෂ්පාදනය කරන විදුලිය කම්බි ඔස්සේ ඉතා අඩු ක්ෂමතා හානියක් යටතේ සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට පරිණාමක යොදාගනී. පරිණාමකයක ප්‍රාථමික හා ද්විතියික දඟරවල පවතින පොටවල් සංඛ්‍යාව මත ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් 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 වු ක්‍රියාවලියක අවසාන ප්‍රතිඵලය බවයි.

(a) (i) විදුලිය සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේදි ශක්තිය හානි වන ආකාරය ලියා දක්වන්න.

(ii) විදුලිය සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේදි ශක්ති හානිය අවම කර ගැනිමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග ලියා දක්වන්න.

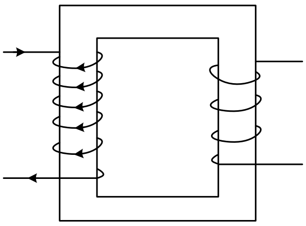
(iii) පරිණාමකයක් තුළින් ප්‍රධාන වශයෙන් ශක්තිය හානි වන ආකාර මොනවාද?

(iv) පරිණාමකයක සිදුවන ශක්ති හානිය අවම කිරීමට පරිණාමකය තුළ යොදා ඇති විශේෂ ක්‍රියාමාර්ග මොනවාදැයි සඳහන් කරන්න.

(v) ප්‍රායෝගිකව පරිණාමකයක් ක්‍රියාත්මක වන විට ජූල් 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.



(01) රූපය

(i) ද්විතිකය තුළින් ධාරාව ගලා යන දිශාව ඊතල මගින් ඇඳ දක්වන්න.

(ii) ධාරාව ගලා යන දිශාව සෙවීමට භාවිතා කළ නියමය ලියා දක්වන්න.

(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 ස්‍රාව 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 ද්විතිකයෙන් නිපදවෙන උච්ච වෝල්ටීයතාවය ගණනය කරන්න.

(ii) ප්‍රාථමිකය තුළින් ගලන උපරිම ධාරාවේ විශාලත්වය 500 A නම් ද්විතිකය තුළින් ගලන ධාරාවේ උපරිම අගය කොපමණද?

(d) සාමාන්‍ය නිවසක් වෙත විදුලිය ලබාදීමට පෙර එහි වෝල්ටීයතාවය අඩු කරගත යුතු වේ. එහිදී විදුලි බලාගාරය තුල 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 ග්‍රිඩ් 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	ද්වීතිකයේ පොටවල් ගණන
බලාගරය (F)	N_1	N_2
ග්‍රිඩ් උපපොළ (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 ස්‍රාව කාන්දුව නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා නම් ද ඒවා ඔතා ඇති කම්බිවල ප්‍රතිරෝධය නොගිනිය හැකි තරම් කුඩාද නම් S පරිණාමකයේ ද්විතිකයේ 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 වෝල්ටියතාවය 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.

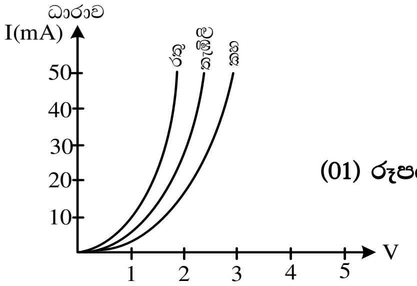
(1) අර්ධ සන්නායකයක් වටා ගවුස් පෘෂ්ඨයක් නිර්මාණය කළ විට ඒ හරහා ස්‍රාවයක් පවතීද?

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

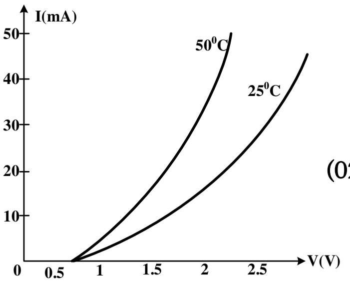
(2) අර්ධ සන්නායක දණ්ඩක් ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයට ලම්භකව චලිත කිරීමේදී ඒ තුළ විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වේද?

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

(b) වර්තමානයේදී ඉලෙක්ට්‍රෝනික 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, තැඹිලි, කහ, කොළ හා නිල් යන වර්ණ වලිනුත් අධෝරක්ත කිරණ වලිනුත් 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".**



(01) රූපය

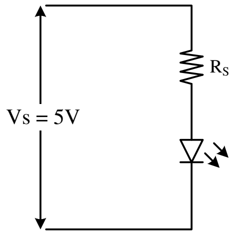


(02) රූපය

(i) ඉහත $(V - I)$ ලාක්ෂණික වක්‍රය මගින් දක්වා ඇති ආකාරයට රතු වර්ණයේ සිට නිල් වර්ණය දෙසට ඇති ප්‍රස්ථාරවල භායිත 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 අධ්‍යනය කිරීම සඳහා පහත **(03) රූපයේ** දක්වා ඇති සරල පරිපථය භාවිතා කරන ලදි. සැපයුම් වෝල්ටීයතාව (V_S) $5\ \mathrm{V}$ ද, $25\ ^\circ\mathrm{C}$ දී ආලෝක විමෝචක දියෝඩය හරහා $10\ \mathrm{mA}$ ක ධාරාවක් හා $2.5\ \mathrm{V}$ වෝල්ටීයතාවයක් පවත්වාගන්නේ යැයි ද සලකන්න.



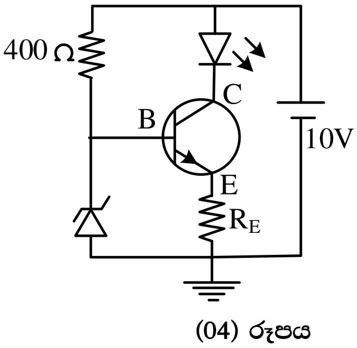
(03) රූපය

(i) දියෝඩය තුළින් $10\ \mathrm{mA}$ ධාරාවක් ගමන් කරවීම සඳහා තෝරාගත යුතු R_S ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගණනය කරන්න.

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

(iii) මෙවැනි පරිපථයකින් දියෝඩයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වී ධාරාව වැඩි වුවද 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 $10\ \mathrm{V}$ ද, සෙනර් දියෝඩයේ විභව බැස්ම $V_Z = 4\ \mathrm{V}$ ද හා $25\ ^\circ\mathrm{C}$ දී ආලෝක විමෝචක දියෝඩය හරහා $10\ \mathrm{mA}$ ක් ධාරාවක් හා $2.5\ \mathrm{V}$ වෝල්ටීයතාවයක් පවත්වාගන්නේ යැයි සලකන්න. **පාදම ධාරාව නොසලකා** හැර පහත ගණනයන් සිදු කරන්න.



(04) රූපය

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

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

(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 පිළිතුරු 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 සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප ඝනත්වය වෙනස්වන ආකාරයයි. ගණනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය දත්ත වගුවෙන් ලබා ගන්න.

උෂ්ණත්වය (°C)	16	18	20	22	24	26	28	30
සංතෘප්ත 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 $J\,C^{-1}$ 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 මිනිසකුගේ 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 කල 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 යාන්ත්‍රයට 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 මධ්‍යන 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 තුෂාර 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 තුෂාර 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.

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

Past Papers Wiki

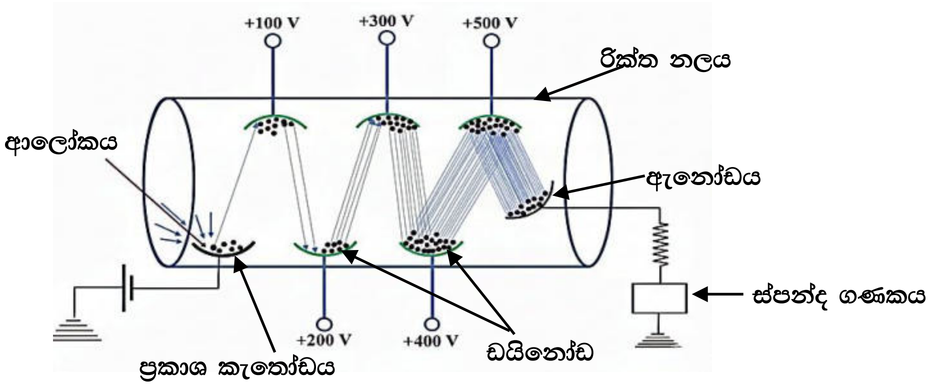
(B) **කොටස**

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 මුලින්ම හෙන්රිච් හර්ට්ස් 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 ද්වෛතය 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 නළයක් ක්‍රියා කරන ආකාරය පහත **(01) රූපයේ** දැක්වේ.



(01) රූපය

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 ඇනෝඩය හා ගට්ටනය වීමේ දී ධාරා ස්පන්දයක් හට ගන්නා අතර එය වෝල්ටීයතා ස්පන්දයක් බවට පරිවර්තනය කර ගනී. ස්පන්ද ගණකය මගින් පැමිණෙන ස්පන්දයේ තීව්‍රතාව හා ස්පන්ද සංඛ්‍යාව ගණනය කරගනු ලැබේ.

(a) (i) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය යනු කුමක්ද?

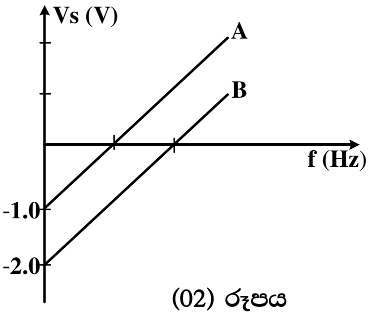
(ii) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සිදුවීම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතාව සඳහන් කරන්න.

(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 ද්වෛතය යනු කුමක්ද?

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



(02) රූපය

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

(i) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සම්බන්ධ අයින්ස්ටයින්ගේ සමීකරණය ලියා පද හඳුන්වන්න.

(ii) මෙම ප්‍රස්ථාරය ඇඳීම සඳහා සුදුසු පරිදි අයින්ස්ටයින්ගේ සමීකරණය සකස් කරන්න.

(iii) මෙහි අනුක්‍රමණය ලෝහ 2 සඳහාම නියත වීමට හේතුව කුමක්ද?

(iv) එක් එක් ලෝහයට අදාලව දේහලීය සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න.

(c) යම් පෘෂ්ඨයක් මතට විකිරණ පතනය වන විට එහි අඩංගු සෑම ෆෝටෝනයකට ඉලෙක්ට්‍රෝන මුක්ත කල 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 අදාල η හි අගය 40% ක් ද කොළ ආලෝකයේ තරංග ආයාමය $500\ nm$ වන අතර එයට අදාල η හි අගය 20% වේ.

(i) ඉහත සඳහන් **A** ලෝහ පෘෂ්ඨය මත 1 s කදී වෙන වෙනම නිල් හා කොළ ආලෝකයෙන් 36×10^{-9}J ප්‍රමාණයක් පතනය වූයේ නම්, එක් එක් වර්ණයට අදාලව 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 මඟින් 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.

* * *

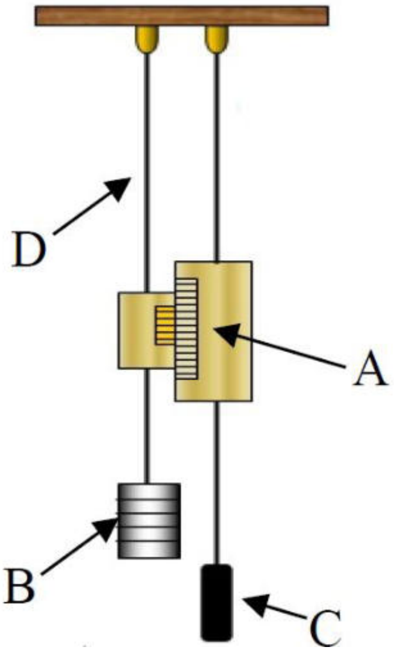
අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

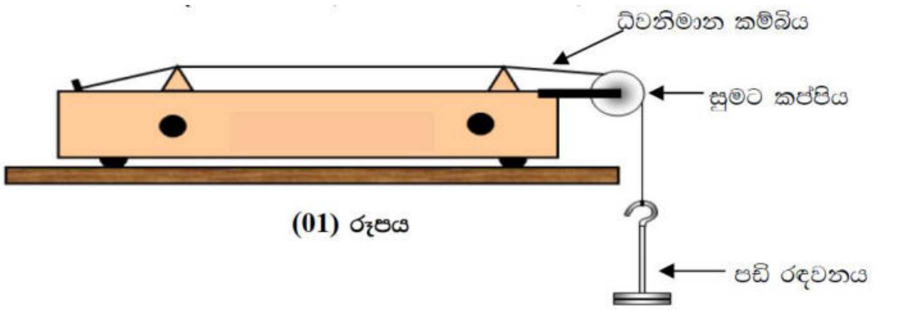
උතුරු මැද පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
North Central Provincial Department of Education

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

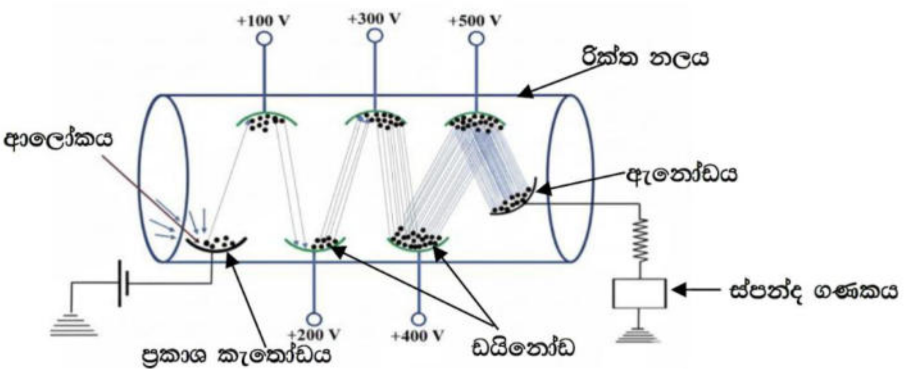
01. - භෞතික විද්‍යාව

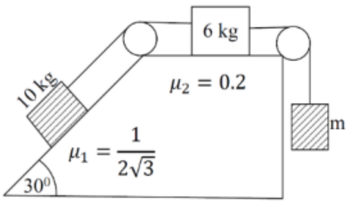
ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

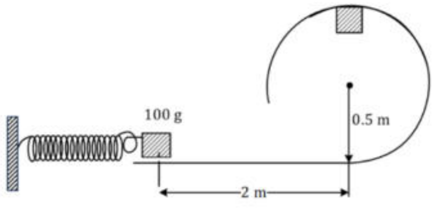


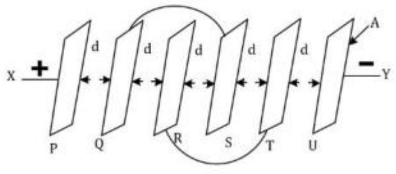


(01) රූපය









මෙය උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා සකස් කෙරිණි.

සංශෝධන ඇතුළත් කළ යුතුව ඇත.

ලකුණු බෙදීයාම

I පත්‍රය	01×50	= 50
II පත්‍රය		
A කොටස	4×20	= 80
B කොටස	4×30	= 120
එකතුව		= 200
II පත්‍රය සඳහා අවසාන ලකුණ		= 50
අවසාන ලකුණ I පත්‍රය + II පත්‍රය		= 100

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

Past Papers Wiki

බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා පිලිතුරු

ප්‍රශ්න අංකය	පිලිතුරු අංකය	ප්‍රශ්න අංකය	පිලිතුරු අංකය	ප්‍රශ්න අංකය	පිලිතුරු අංකය	ප්‍රශ්න අංකය	පිලිතුරු අංකය	ප්‍රශ්න අංකය	පිලිතුරු අංකය
01	**5**	11	**3**	21	**1**	31	**2**	41	**2**
02	**2**	12	**4**	22	**4**	32	**2**	42	**3**
03	**3**	13	**4**	23	**2**	33	**2**	43	**4**
04	**1**	14	**4**	24	**4**	34	**1**	44	**5**
05	**1**	15	**4**	25	**5**	35	**4**	45	**3**
06	**3**	16	**5**	26	**1**	36	**3**	46	**3**
07	**5**	17	**5**	27	**2**	37	**2**	47	**2**
08	**1**	18	**1**	28	**5**	38	**3**	48	**4**
09	**5**	19	**4**	29	**2**	39	**4**	49	**1**
10	**3**	20	**2**	30	**3**	40	**1**	50	**3**

විශේෂ උපදෙස් : එක් පිළිතුරකට ලකුණු 01 බැගින්

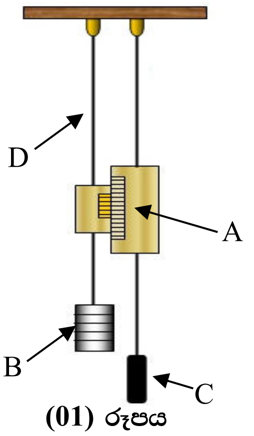
මුළු ලකුණු $01 \times 50 = 50$

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න **හතරටම** පිළිතුරු **මෙම පත්‍රයේම** සපයන්න.

($g = 10\ \mathrm{m\,s^{-2}}$)

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



(01) රූපය

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

A : ප්‍රධාන පරිමාණය
B : විචල්‍ය භාරය
C : නියත භාරය
D : පරීක්ෂණ කම්බිය .... (ල. 02)

(පිළිතුරු හතරම නිවැරදි නම් ලකුණ 02 යි. පිළිතුරු දෙකක් නිවැරදි නම් ලකුණු 01 යි.)

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

<u>උෂ්ණත්ව වෙනස්වීම් වලදී</u> සිදුවන දෝෂ මගහරවා ගැනීමට. .... (ල. 01)

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

$2.5\ \mathrm{m}$ සිට $3.5\ \mathrm{m}$ පමණ දක්වා. .... (ල. 01)

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

එල්ලුම් ආධාරකය <u>පහත් වීමෙන්</u> හටගන්නා දෝෂ අවම කිරීමට. .... (ල. 01)

(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 විතතිය e නම්, මෙම රාශින් අතර සම්බන්ධයක් ලියා දක්වන්න.

$\frac{F}{A} = Y.\frac{e}{L}$ **යෙදීම** .... (ල. 01)

$\frac{Mg}{A} = Y.\frac{e}{L}$ .... (ල. 01)

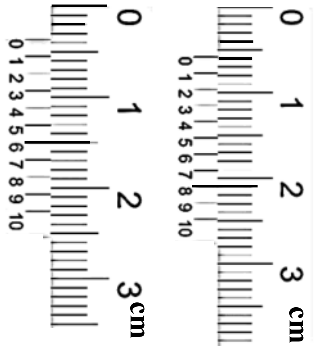
(ii) ප්‍රස්ථාරික ක්‍රමයක් මගින් යංමාපාංකය සෙවීම සඳහා ඉහත ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

$e = \frac{MgL}{YA}$

$e = \left(\frac{gL}{YA}\right) M$ .... (ල. 01)

$y = m\ x$ **ආකාරයේ වේ.**

(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 විතතිය ගණනය කරන්න.



(02) රූපය

$T_1 = 3\ \mathrm{mm} + 6 \times 0.1\ \mathrm{mm}$ .... (ල. 01)

$T_1 = 3.6\ \mathrm{mm}$

$T_2 = 5\ \mathrm{mm} + 8 \times 0.1\ \mathrm{mm}$ .... (ල. 01)

$T_2 = 5.8\ \mathrm{mm}$

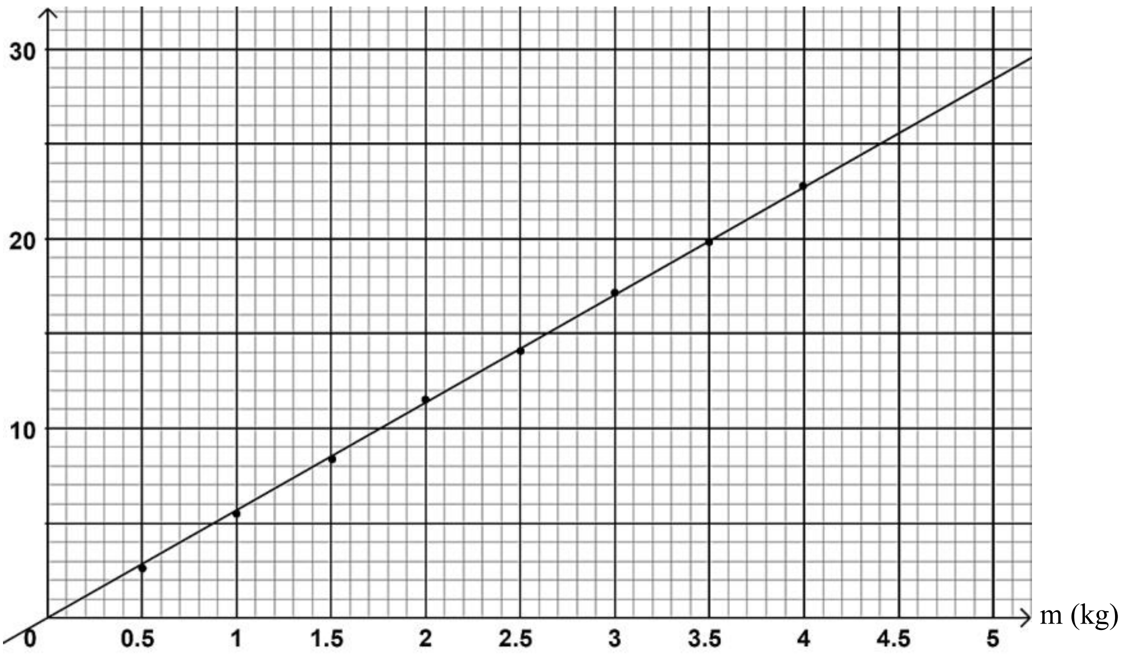
∴ **විතතිය** $= T_2 - T_1$

$= 5.8\ \mathrm{mm} - 3.6\ \mathrm{mm}$

$= 2.2\ \mathrm{mm}$ .... (ල. 01)

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

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



(i) එහි අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

(0.7, 4) හා (3.7 , 21) ලක්ෂ්‍ය දෙක නිවැරදිව තෝරාගැනීමට ……….. (ල. 02)

$$m = \frac{(21-4)\times 10^{-3}}{(3.7-0.7)}$$ ……….. (ල. 02)

$$m = \frac{17}{3}\times 10^{-3}$$

$$m = 5.67\times 10^{-3}\ \mathrm{m\,kg^{-1}}$$ ……….. (ල. 01)

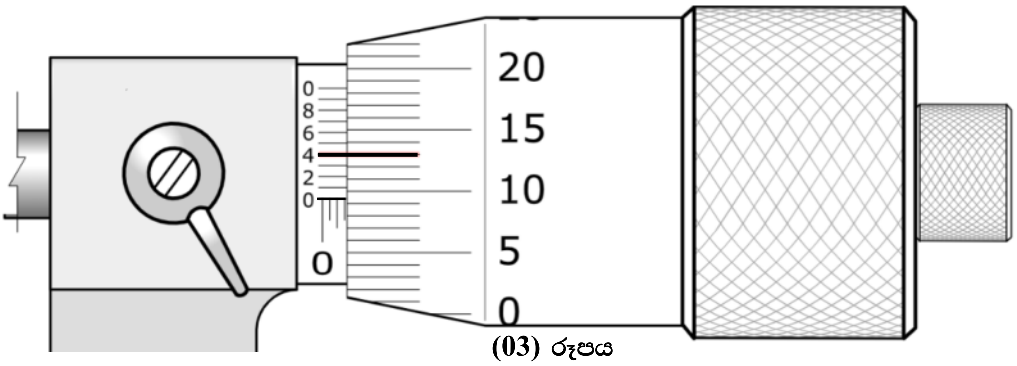
(ii) යොදාගත් කම්බියේ දිග 340 cm හා වර්ගඵලය 2 mm^2 නම්, යංමාපාංකය ගණනය කරන්න.

$$\frac{gL}{YA} = \frac{17}{3}\times 10^{-3}$$ ……….. (ල. 01)

$$Y = \frac{10\times 340\times 10^{-2}}{2\times 10^{-6}} \times \frac{3}{17\times 10^{-3}}$$

$$Y = 3\times 10^{9}\ \mathrm{Nm^{-2}}$$ ……….. (ල. 02)

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



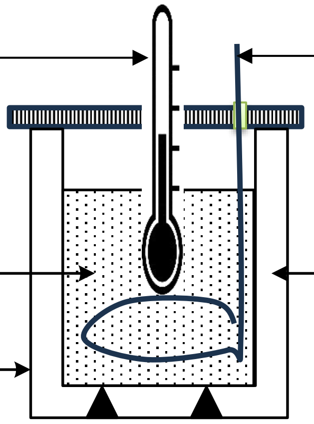
(03) රූපය

(1) 1.094 mm (2) **<u>1.594 mm</u>** (3) 1.540 mm (4) 3.094 mm

……….. (ල. 01)

Past Papers Wiki

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



(01) රූපය

(a) මෙම පරීක්ෂණ ඇටවුම සඳහා අවශ්‍ය අනෙක් මිනුම් උපකරණය හා අයිතමය රූපයේ ඇඳ නම් කරන්න.

(b) ජල තාපකයේ ජලය තුළට ගෝල දමා රත් කිරීම සුදුසු නොවේ. එයට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

ගෝල කැලරිමීටරයට එකතු කිරීමේදී ජලයත් එකතු විය හැක. .... (ල. 01)

(c) මෙම පරීක්ෂණයේදී කුඩා ජල ප්‍රමාණයක් භාවිතා කළහොත් මුහුණ පෑමට සිදු වන ප්‍රායෝගික ගැටලුවක් සඳහන් කරන්න.

ගෝල ජලය තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී නොයාම නිසා වායුගෝලයට ද ගෝල වල තාපය හානිවීම.

.... (ල. 01)

(d) ඉහත පරීක්ෂණයේ දී සිදුවිය හැකි දෝෂයන් අවම කර ගැනීම සඳහා අනුගමනය කර ඇති ක්‍රියාමාර්ග දෙකක් සඳහන් කරන්න.

1. **කැලරිමීටරය තාප පරිවරණය කිරීම මගින් සන්නයනයෙන් සිදුවන තාප හානිය අවම කිරීම.**

.... (ල. 01)

2. **කැලරිමීටරයට පියනක් යෙදීමෙන් සංවහනයෙන් සිදුවන තාප හානිය අවම කිරීම.**

.... (ල. 01)

(e) මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය වඩාත් නිවැරදිව මැනගැනීම සඳහා අනුගමනය කෙරෙන ප්‍රධාන ක්‍රියාමාර්ග සඳහන් කරන්න.

දිගින් දිගටම මන්තය කරමින් උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය වැඩිවී නැවතත් අඩුවීම අරඹන විට සටහන් වූ <u>උපරිම</u> උෂ්ණත්වය මැන ගැනීම .... (ල. 01)

(f) $100\ ^0C$ ක උෂ්ණත්වයකට රත් කරන ලද කුඩා ගෝල **ඇලුමිනියම්** වලින් සාදා ඇති කැලරිමීටරය තුල ඇති ජලය ඉවතට විසි නොවන පරිදි සීරුවෙන් එය තුලට දමා ඉක්මනින් මන්ථ කරමින් මිශ්‍රණයේ අවසාන උපරිම උෂ්ණත්වය (θ_0) මැන ගන්නා ලදි. කාමර උෂ්ණත්වය $35\ ^0C$ වේ.

පරීක්ෂණයේදී ලබාගත් මිණුම් හා අවශ්‍ය අනෙකුත් දත්ත පහත පරිදි වේ.

හිස් කැලරිමීටරය සහ මන්ථයේ ස්කන්ධය	$= 200\ g$
කැලරිමීටරය, මන්ථය සහ ජලයේ මුල් උෂ්ණත්වය	$= 30\ ^0C$
කැලරිමීටරය, මන්ථය සහ ජලයේ ස්කන්ධය	$= 300\ g$
මිශ්‍රණයේ අවසාන ස්කන්ධය	$= 560\ g$
මිශ්‍රණයේ අවසාන උපරිම (θ_0) උෂ්ණත්වය	$= 40\ ^0C$
ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව	$= 4200\ J\ kg^{-1}C^{-1}$,
ඇලුමිනියම් වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව	$= 900\ J\ kg^{-1}C^{-1}$

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

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

තඹ ගෝල පිටකල තාපය = ජලය හා කැලරිමීටරය ලබාගත් තාපය

$(0.56-0.3)\times C\times(100-40)=[0.2\times 900+(0.3-0.2)\times 4200]\times(40-30)$ ……….. (ල. 01)

$15.6\,C = 1800+4200$ ……….. (ල. 01)

$C = \frac{6000}{15.6}$

$C = 384.61$ ……….. (ල. 01)

$C = 385\ \mathrm{J\,kg^{-1}K^{-1}}$ ……….. (ල. 01)

(ii) මෙම පරීක්ෂණයේදී ලැබුණු අගය පිත්තල වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවට සමාන බව ගුරුතුමා පැවසිය. 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 $350\ \mathrm{J\,kg^{-1}C^{-1}}$ හා තඹවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $400\ \mathrm{J\,kg^{-1}C^{-1}}$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.)

තඹවල ධාරිතාව + සින්ක් වල තාප ධාරිතාව = පරීක්ෂණයට යොදාගත් ගෝලවල තාප ධාරිතාව

$x\times 350+(0.26-x)400 = 0.26\times 385$ ……….. (ල. 01)

$104-100.1 = 50\,x$ ……….. (ල. 01)

$x = 0.78\ \mathrm{kg}$

$x = 78\ \mathrm{g}$ ……….. (ල. 01)

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

$\frac{m_{Cu}}{m_{Zn}} = \frac{182}{78} = \frac{91}{39}$ ……….. (ල. 01)

$m_{Cu} : m_{Zn} = 91 : 39$ ……….. (ල. 01)

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

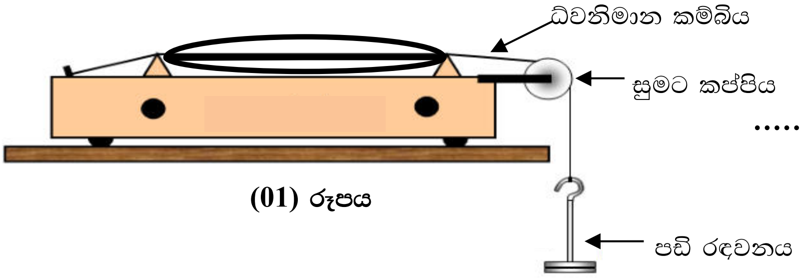
$V_{Cu} = \frac{0.182}{9100}$ ……….. (ල. 01)

$V_{Zn} = \frac{0.078}{7800}$ ……….. (ල. 01)

$\frac{V_{Cu}}{V_{Zn}} = \frac{0.182}{9100}\times\frac{7800}{0.078}$ ……….. (ල. 01)

$\frac{V_{Cu}}{V_{Zn}} = 2$ ……….. (ල. 01)

03. ඇදි 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.



……….. (ල. 01)

(01) රූපය

(a) පරීක්ෂණයේදී P සහ Q සේතු අතර ඇතිවිය හැකි මූලිකතානයට අනුරූප තරංග රටාව අඳින්න.

(b) තන්තුව මූලිකතානයෙන් කම්පනය වන විට කම්පන සංඛ්‍යාතය f_0 සඳහා ප්‍රකාශණයක් P, Q සේතු අතර දිග l කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය m සහ පඩි රඳවනය සමග යොදා ඇති භාරයන්ගේ මුළු බර Mg ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

$$f_0 = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{Mg}{m}}$$ ……….. (ල. 02)

(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.

$m =$ ස්කන්ධය/දිග

$$m = \frac{Al\rho}{l}$$ ……….. (ල. 01)

$$m = A\rho$$

$$m = \frac{\pi d^2}{4}\rho$$ ……….. (ල. 01)

(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 කළ සමීකරණය හා (c) හි දී m සඳහා ලබාගත් ප්‍රකාශනය භාවිතයෙන් නැවත සකසන්න.

$$l^2 = \left(\frac{g}{f_0{}^2\,\pi d^2\rho}\right)M$$ ……….. (ල. 02)

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

මීටර් කෝදුව

මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය ……….. (ල. 02)

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

P, Q සේතු අතර සේතු අතර පරතරය හැකි තරම් කුඩා අගයක තබා හරිමැදින් කඩදාසි ආරෝහකය තබන්න. සරසුල කම්පනයකර එහි මිට ධ්වනි මාන පෙට්ටිය මත ලම්භකව තබන්න. සේතු අතර පරතරය ක්‍රමයෙන් වැඩිකරගෙන යාමේදී කඩදාසි ආරෝහකය එකවරම විසිවී යන අවස්ථාව ලබාගන්න. ……….. (ල. 03)

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

අනුක්‍රමණය (G) $= \dfrac{g}{f_0{}^2\,\pi d^2\rho}$ ……….. (ල. 01)

$$f_0 = \sqrt{\frac{g}{\pi d^2\rho\, G}}$$ ……….. (ල. 01)

$$f_0 = \sqrt{\frac{10}{3\times(2\times0.58\times10^{-3})^2\times8000\times1.25\times10^{-3}}}$$ ……….. (ල. 01)

$$f_0 = \sqrt{\frac{10}{3\times4\times\frac{1}{3}\times10^{-6}\times8000\times1.25\times10^{-3}}}$$

$$f_0 = \sqrt{25\times10^4}$$

$$f_0 = 500\ \mathrm{Hz}$$ ……….. (ල. 02)

(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.)

$$f_0 = 500Hz$$

$$\omega = 2\pi f$$ ……….. (ල. 01)

$$\omega = 2\times3\times500$$

$$\omega = 3000\ \mathrm{rads^{-1}}$$ ……….. (ල. 01)

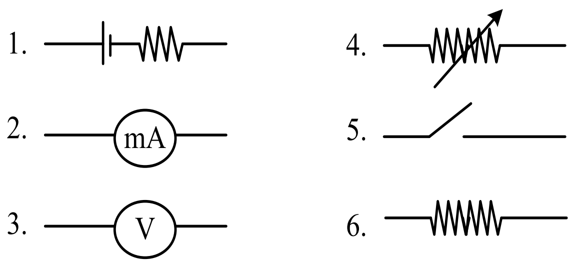
$$a = -(9\times10^6)\,x$$ ……….. (ල. 01)

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

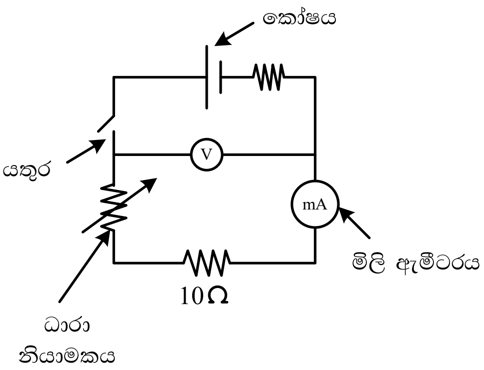
04. වියළි කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලය සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සෙවීමට පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කරන ශිෂ්‍යයෙකුට පහත ද්‍රව්‍යය විද්‍යාගාරයෙන් ලබාගත හැකිය.

වියළි කෝෂයක්, මිලි ඇමීටරයක්, සංඛ්‍යාංක වෝල්ට්මීටරයක් (digital), ධාරා නියාමකයක් $(0 - 100\,\Omega)$, ටකන යතුරක් , සම්බන්ධක කම්බි සහ $10\,\Omega$ 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.



……….. (ල. 02)

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

පරීක්ෂණය අතරතුරදී කෝෂය විසර්ජනය වීම වළක්වා ගැනීම හෝ කෝෂය රත්වීම වළක්වා ගැනීම සඳහා හෝ පාඨාංක ලබා ගන්නා විටදී පමණක් පරිපථය හරහා ධාරාව ගමන් කරවීමට. ……….. (ල. 01)

(iii) වැඩි කාලයක් ස්විච්චය සංවෘත 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?

එකඟ වේ. ……….. (ල. 01)

අවසාන පාඨාංකය ලබාගත් පසුව නැවත <u>මුල් පාඨාංකය</u> ලබාගෙන එය වෙනස්වී ඇත්දැයි පරීක්ෂා කිරීම. ……….. (ල. 01)

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

$\boldsymbol{V = E - Ir}$ ……….. (ල. 01)

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

1. ස්වායත්ත විචල්‍යය : **ධාරාව (I)** ……….. (ල. 01)
2. පරායත්ත විචල්‍යය : **විභව අන්තරය (V)** ……….. (ල. 01)

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

(ටකන යතුර වසා) ධාරා නියාමකයේ සර්පණ යතුර උපරිම ප්‍රතිරෝධයකට දමා අවම ධාරාව මැන ගන්න. ඉන්පසු සර්පණ යතුර ප්‍රතිරෝධයේ අවම අගයට දමා එවිට උපරිම ධාරාව මැන ගන්න. මෙම පරාසය භාවිතයෙන් සුදුසු පරිමාණය සකස් කර ගත හැකිය. .... (ල. 01)

(ii) ඉහත ලබාගත් පාඨාංක ඇසුරෙන් අඳින 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.]

අනුක්‍රමණය $= \frac{(1.28-1.12)}{(20-180)\times 10^{-3}}$ .... (ල. 01)

අනුක්‍රමණය $= -1.0$ .... (ල. 01)

$\therefore\ r = 1.0\,\Omega$ .... (ල. 01)

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

$I_{SC} = \frac{1.5}{1.0}$ .... (ල. 01)

$= 1.5\ A$ .... (ල. 01)

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

බාහිර ප්‍රතිරෝධය $= 1.0\,\Omega$ .... (ල. 01)

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

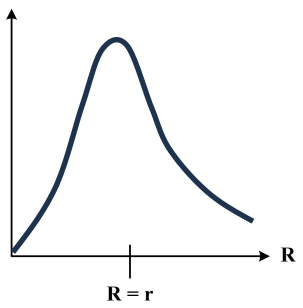
උපරිම ක්ෂමතාව $= \left(\frac{I_{SC}}{2}\right)^2 r$ .... (ල. 01)

$= \left(\frac{1.5}{2}\right)^2 \times 1$

$= \frac{1.5\times 1.5\times 1}{4}$

$= 0.5625\ W \quad (0.56\ W)$ .... (ල. 02)

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



.... (ල. 02)

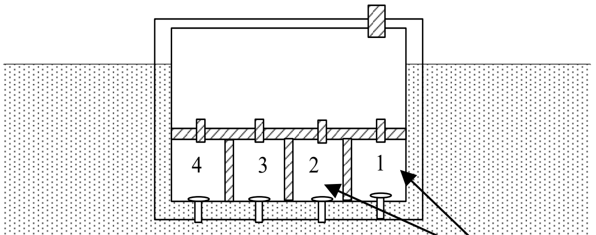
අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

B - කොටස රචනා

05. (a) (i) උඩුකුරු තෙරපුම් බලය සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලියා එහි පද හඳුන්වන්න.

(ii) **ඇතුලත 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 ඇතුලත කුහරයක් සහිත භාහිර පරිමාව V වන ඝනකාභ හැඩැති වස්තුවකි. එහි මුළු පරිමාවෙන් $\frac{1}{5}$ ක් ජලයට ඉහලින් 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

(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 තුළ ගිලී යන ලෙස කුටීර තුලට ජලය සමාන පරිමා වලින් ඇතුල් කර ගනී නම්, ඇතුල් කරගත යුතු ජල පරිමාව (V_0) සඳහා ප්‍රකාශණයක් V අසුරින් ලියා දක්වන්න.

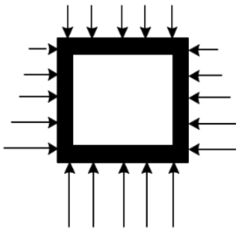
(iv) කුටීර සියල්ලම සම්පූර්ණයෙන් ජලය පුරවා ගත් පසු ඒ තුළ අඩංගු ජලයේ ස්කන්ධය (m_0) සඳහා ප්‍රකාශණයක් V හා ρ ඇසුරින් ලබා ගන්න.

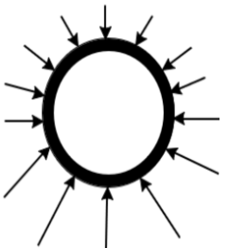
(v) කුටීර සියල්ලම සම්පූර්ණයෙන් ජලය පුරවා ගත් පසු එය පහළට ගමන් කරන ත්වරණය (a) සඳහා ප්‍රකාශණයක් g අසුරින් ලබා ගන්න. (ජලය මගින් ඇතිවන දුස්ස්‍රාවී බල නොසලකා හරින්න.)

(vi) යම් ගැඹුරකට ගමන් කල පසු නැවත ජල පෘෂ්ඨය කරා පැමිණීමට කුමක් කළ යුතුද?

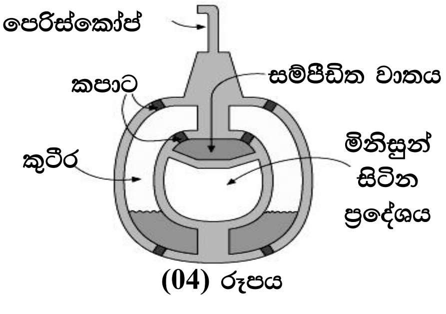
(c) සබ්මැරීනයක් යනු ජලය මතුපිට මෙන්ම ජලය තුළින්ද ගමන් කල හැකි විශේෂ නෞකාවකි. විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ, යුධ කටයුතු මෙන්ම මුහුදු පත්ල ගවේෂණය සඳහා ද සබ්මැරීන භාවිතා කරයි. සබ්මැරීනයක් නිර්මාණය කිරීමේදී මුහුද පතුලේදී ඇතිවන අධික පීඩනය දරා ගැනීමට හැකිවන පරිදි එහි බඳ නිර්මාණය කල යුතුය. ඒ සඳහා එහි බඳ කොටස සිලින්ඩරාකාර 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 ඇතුලට 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** අදාලව ඉහළට සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ක්‍රියා කරන අතර එය උඩුකුරු තෙරපුම් බලය වේ.


(02) රූපය


(03) රූපය

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



(04) රූපය

(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 තුල සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වීම සඳහා එහි ඇති හිස් අවකාශය තුලට ඇතුල් කරගත යුතු ජල පරිමාව ගණනය කරන්න.

(iv) සබ්මැරීනය තුල ඇති කුටීර වල මුළු පරිමාව $25\ m^3$ නම්, එය තුලට ජලය සම්පුර්ණයෙන් ඇතුල් කර ගත් පසු එය ලක්වන **උපරිම** ත්වරණය ගණනය කරන්න. (ජලය මගින් ඇතිවන දුස්ස්‍රාවී බල නොසලකා හරින්න.)

(v) සබ්මැරීනය තුලට ජලය සම්පුර්ණයෙන් ඇතුල් කර ගන්නා කාල සීමාව තුළ එය ජලය තුල $50\ m$ 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 අදාල 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 $1 \times 10^5\ Pa$)

(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 $60{,}000\ kg$ ලෙස ගන්න.)

(i) මිසයිලය සහිත සබ්මැරිනයේ ආරම්භක ගම්‍යතාව ගණනය කරන්න.

(ii) මිසයිලය නිකුත් කල පසු සබ්මැරීනයේ ප්‍රවේගයේ **අඩුවීම** ගණනය කරන්න.

05. (a) (i) $U = V\rho g$ .... (ල. 01)

V - <u>තරලය තුල</u> ගිලී ඇති පරිමාව

ρ – තරලයේ ඝනත්වය

g – ගුරුත්වජ ත්වරණය .... (ල. 01)

(ii) **අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවීම සඳහා**

$U_{max} > mg$ .... (ල. 01)

පූර්ණ වශයෙන් ගිලී පාවීම සඳහා

$U_{max} = mg$ .... (ල. 01)

ගිලියාම සඳහා

$U_{max} < mg$ .... (ල. 01)

(b) (i) $\frac{4}{5} V\rho g = mg$ .... (ල. 01)

$m = \frac{4}{5} V\rho$ .... (ල. 01)

(ii) **සම්පූර්ණයෙන් ගිලී නොයන අතර 1 කුටීරය පහලට සිටින සේ ආනත වේ.** .... (ල. 01)

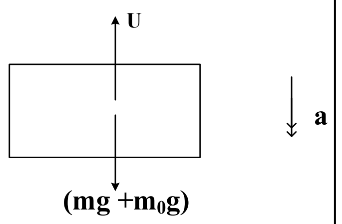
(iii) **ඉහලින් ඇති පරිමාවට සමාන ජල පරිමාවක් ඇතුල් කර ගත යුතුයි.**

$V_0 = \frac{1}{5} V$ .... (ල. 01)

(iv) $m_0 = \frac{2}{5} V\rho$ .... (ල. 01)

(v) $\downarrow$ **F = ma යෙදීම,**

$(mg + m_0 g) - U = (m + m_0)a$ .... (ල. 01)



$g - \frac{V\rho g}{m+m_0} = a$ .... (ල. 01)

$g - \frac{V\rho g}{\frac{4}{5}V\rho + \frac{2}{5}V\rho} = a$

$g - \frac{g}{\frac{4}{5}+\frac{2}{5}} = a$

$a = g\left(1 - \frac{5}{6}\right)$

$a = \frac{g}{6}$ .... (ල. 01)

(vi) **කුටීරවලට පුරවාගත් ජලය ඉවත්කල යුතුය.** .... (ල. 01)

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

(c) **(i)** $U_{max} = V\rho g$

$= 60 \times 10^3 \times 10$

$= 6 \times 10^5\ N$ ……….. (ල. 01)

(ii) $mg < U_{max}$

$4 \times 10^5 < 6 \times 10^5$ බැගින් අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවේ. ……….. (ල. 01)

(iii) උපරිම උඩුකුරු තෙරපුම් බලය = සබ්මැරීනයේ බර + ජලයේ බර

$6 \times 10^5 = 4 \times 10^5 + V\rho g$ ……….. (ල. 01)

$10^4\ V = 6 \times 10^5 - 4 \times 10^5$

$V = \frac{2\times10^5}{10^4}$

$V = 20\ m^3$ ……….. (ල. 01)

(iv) සම්පූර්ණ බර $= 4 \times 10^5 + 25 \times 10^3 \times 10$

$= 6.5 \times 10^5\ N$ ……….. (ල. 01)

$\downarrow F = ma$ යෙදීම,

$6.5 \times 10^5 - 6 \times 10^5 = 6.5\ \times 10^4 a$ ……….. (ල. 01)

$0.5 \times 10^5 = 6.5 \times 10^4 a$

$a = \frac{5}{6.5}$

$= 0.77\ m\ s^{-2}$ ……….. (ල. 01)

(v) $\downarrow\ S = ut + \frac{1}{2}at^2$ යෙදීම,

$S = 10 \times 13 + \frac{1}{2} \times \frac{10}{13} \times 13 \times 13$ ……….. (ල. 01)

$S = 130 + 65$

$S = 195\ m$

∴ ජල මට්ටමේ සිට පිහිටන ගැඹුර $= 195 + 50$

$= 245\ m$ ……….. (ල. 01)

(vi) $P = h\rho g$

$P = 245 \times 10^3 \times 10$ ……….. (ල. 01)

$= 24.5\ \times 10^5$

$\therefore\ = \frac{24.5\times10^5}{1\times10^5}$

$= 24.5$ ……….. (ල. 01)

මුහුද පත්ලේදී ඇතිවන අධික පීඩනයට ඔරොත්තු දීම සඳහා බඳ සිලින්ඩරාකාර ආකාරයෙන් නිර්මාණය කරනු ලැබේ.

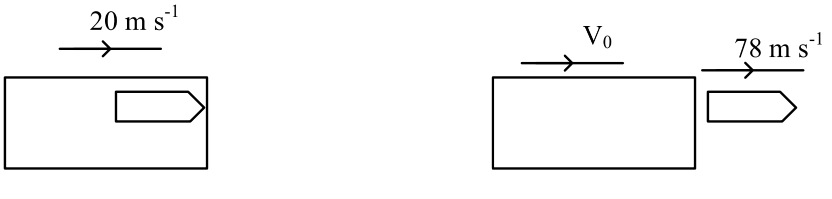
……….. (ල. 01)

(d) **(i)** $P = mv$

$P = 6 \times 10^4 \times 20$

$= 12 \times 10^5\ Ns$ ……….. (ල. 01)

(ii)



→ රේ.ග.ස.නි. යෙදීම,

$$12 \times 10^5 = 58000 \times V_0 + 2000 \times 78 \quad \text{.......... (ල. 01)}$$

$$V_0 = \frac{12\times10^5 - 1.56\times10^5}{58000}$$

$$= \frac{1200-156}{58}$$

$$= \frac{1044}{58}$$

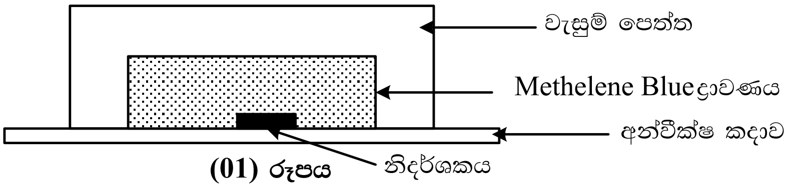
$$= 18\ \text{m s}^{-1} \quad \text{.......... (ල. 01)}$$

∴ ප්‍රවේගයේ අඩුවීම $= 2\ \text{m s}^{-1}$ .... (ල. 01)

06. (a) (i) මාධ්‍යයක වර්තනාංකය, සත්‍ය ගැඹුර හා දෘෂ්‍ය ගැඹුර අතර සම්බන්ධය ලියන්න.

(ii) ඝනකම t හා වර්තනාංකය n වූ වීදුරු කුට්ටියක 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.

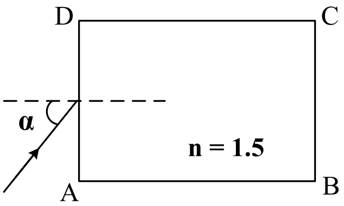
(b) **(01) රූපයේ** දක්වා ඇත්තේ ආලෝක අන්වීක්ෂයක් භාවිතා කර නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා සැළසුම් කරන ලද නිදර්ශකයක් අන්තර්ගත කරන ලද වීදුරු අන්වීක්ෂ කදාවකි. මෙහි වූ මෙතිලීන් බ්ලූ ද්‍රාවණය හා එයට ඉහළින් පවතින වැසුම් පෙත්ත සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංක පිළිවෙලින් (n_1) හා (n_2) වේ. මෙතිලීන් බ්ලූ ස්ථරයේ හා වැසුම් පෙත්තේ 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.



(01) රූපය

(c) වීදුරු මාධ්‍යය තුළින් වාතයට නිර්ගමනය වීමට පැමිණෙන ආලෝක කිරණයක් සලකා අවධි කෝණය (c) සඳහා ප්‍රකාශනයක් වීදුරු මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය (n) ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

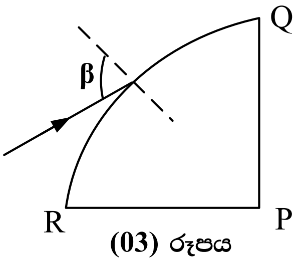
(d) (i) **(02) රූපයේ** දක්වා ඇත්තේ වර්තනාංකය 1.5 ක් වන ද්‍රව්‍යයකින් නිර්මාණය කර ඇති $ABCD$ වීදුරු කුට්ටියකි. එහි AD මුහුණතට වාතය ඔස්සේ α පතන කෝණයක් සහිතව පතනය වන ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් සලකා අදාල කිරණය DC මුහුණතින් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වීම සඳහා පැවතිය යුතු α අගය පරාසය ගණනය කරන්න.



(02) රූපය

(ii) $\alpha = 90°$ වන කිරණයක් සඳහා කිරණයේ ගමන් මග පිළිතුරු පත්‍රයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

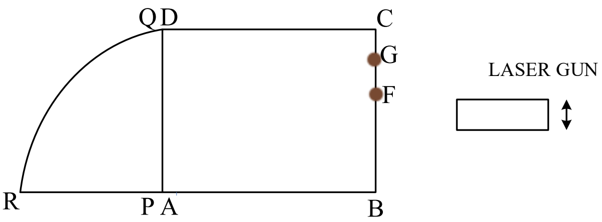
(e) (i) **(03) රූපයේ** දැක්වෙන්නේ වර්තනාංකය 1.6 වන වීදුරු වලින් තනා ඇති සිලින්ඩරාකාර වීදුරු කුට්ටියකින් නිවැරදිව 1/4 ක් වන පරිදි කපා ගත් PQR කොටසකි. එහි වක්‍ර මුහුණතේ හරි මැදට β පතන කෝණයකින් ආලෝක කිරණයක් පතිත වේ. එම කිරණය වක්‍ර මුහුණතෙන් වර්තනය වී AD මුහුණතෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වීම සඳහා β හි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



(03) රූපය

(ii) RQ වක්‍ර මුහුණත ඔස්සේ පැමිණි කිරණයක් $(\beta = 90°)$ සලකන්න. ඒම කිරණයේ ගමන් මග පිළිතුරු පත්‍රයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

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



(04) රූපය

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

(i) *LASER* ආලෝක කදම්බය නිකුත් කරන උපාංගය *B* සිට *C* තෙක් ගෙන යාමේදී *QR* වක්‍ර පෘෂ්ඨයෙන් අදාල ආලෝක කදම්බය වාතයට නිර්ගමනය වෙමින් පැවත පසුව *F* කරා පැමිණි විගස එය නිර්ගමනය වීම වැලකිණි. කිරණ රූප සටහනක් ඇද *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 ඇද 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.

06. (a) (i) වර්තනාංකය $= \dfrac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘෂ්‍ය ගැඹුර}}$ ……….. (ල. 01)

(ii)

$n = \dfrac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘෂ්‍ය ගැඹුර}}$

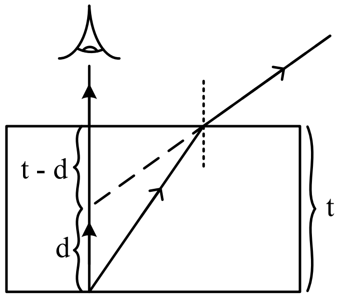
$n = \dfrac{t}{t-d}$

$nt - nd = t$

$t(n-1) = nd$ ……….. (ල. 01)

$d = t\,\dfrac{(n-1)}{n}$

$d = t\left(1 - \dfrac{1}{n}\right)$ ……….. (ල. 02)



(b)

මෙතිල් බ්ලූ ස්ථරයේදී දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය $d_1 = t_1\left(1 - \dfrac{1}{n_1}\right)$ ……….. (ල. 01)

වැසුම් පෙත්තේදී දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය $d_2 = t_2\left(1 - \dfrac{1}{n_2}\right)$ ……….. (ල. 01)

මුලු දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය $d_0 = d_1 + d_2$ ……….. (ල. 01)

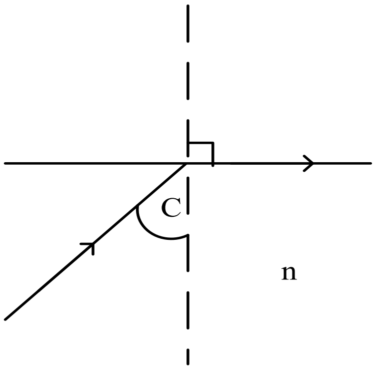
$d_0 = t_1 + t_2 - \dfrac{t_1}{n_1} - \dfrac{t_2}{n_2}$

දෘෂ්‍ය ගැඹුර $=$ සත්‍ය ගැඹුර $- d_0$ ……….. (ල. 01)

$= t_1 + t_2 - \left(t_1 + t_2 - \dfrac{t_1}{n_1} - \dfrac{t_2}{n_2}\right)$ ……….. (ල. 01)

$d = \dfrac{t_1}{n_1} + \dfrac{t_2}{n_2}$

(c)



$n \sin C = 1 \sin 90^0$ ……….. (ල. 01)

$\sin C = \dfrac{1}{n}$

$C = \sin^{-1}\left(\dfrac{1}{n}\right)$ ……….. (ල. 01)

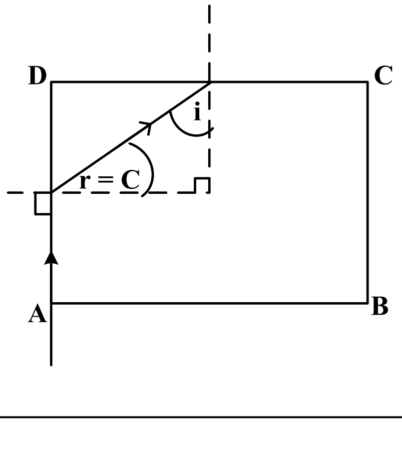
(d) (i) CD මුහුණට සඳහා අවධි කෝණය C නම්,

$1.5 \sin C = 1 \sin 90^0$ ……….. (ල. 01)

$\sin C = \dfrac{1}{1.5}$

$\sin C = 0.6667$

$C = 41^\circ\ 48'$ ……….. (ල. 01)



DC පෘෂ්ඨයට පතනය වන කිරණ වලට ආදාල පතන කෝණවල අවම අගය (i) ලැබෙන අවස්ථාව සලකමු.
එවිට r උපරිම වේ. r උපරිම විට $\propto$ උපරිම වේ.
එනම් $\propto = 90°$ සලකමු. එවිට,

$r = C$

$i = 90 - C$ .... (ල. 01)

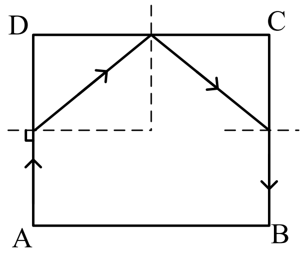
$i = 90 - 41° \; 48'$

$i = 48° \; 12'$ .... (ල. 01)

i මෙම අගය ගන්නා විට AD පෘෂ්ඨයට අවම පතන කෝණය ලැබේ. එමනිසා $48° \; 12^1$ මෙම අවම අගය අවධි කෝණය ඉක්මවා ඇති බැවින් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සිදුවේ. එම නිසා අනෙක් සියලුම කිරණ පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සිදුවේ.

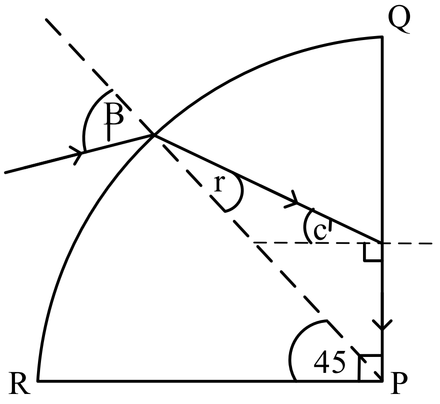
එම නිසා පරාසය $0° < \propto \leq 90°$ .... (ල. 02)

(ii)



.... (ල. 01)

(e) (i) PQ මුහුණට සඳහා අවධි කෝණය C'නම්



$1.6 \; \text{Sin} \; C' = 1 \; \text{Sin} \; 90°$

$\text{Sin} \; C' = \frac{1}{1.6} = 0.6250$

$C' = 38° \; 41'$ .... (ල. 01)

PQ මුහුණතේ අවධි අවස්ථාව,

$C' + r = 45°$

$r = 45° - C'$

$r = 45° - 38° \, 41'$

$r = 6° \; 19'$ .... (ල. 01)

QR මුහුණතට,

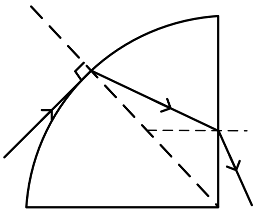
$1 \; \text{Sin} \; \beta = 1.6 \; \text{Sin} \; 6° \; 19'$ .... (ල. 01)

$\text{Sin} \; \beta = 1.6 \times 0.1100$

$\text{Sin} \; \beta = 0.1760$

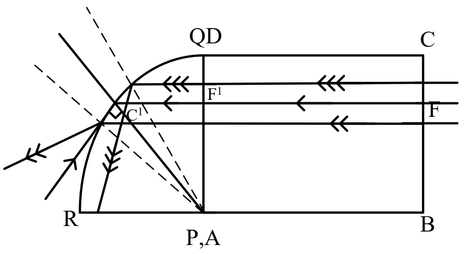
$\beta_{max} = 10° \; 08'$ .... (ල. 02)

(ii)



.... (ල. 01)

(f) (i)



වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ අවධි අවස්ථාව,

$C' = 38° \; 41'$

$\text{Sin} \; C' = 0.625$ .... (ල. 01)

$BF = 20 \; \text{Sin} \; C'$

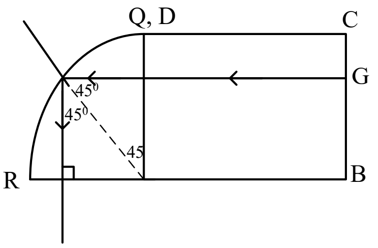
$= 20 \times 0.625$

$BF = 12.5 \; \text{cm}$ .... (ල. 01)

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

(ii) **රූප සටහනේ කිරණ දෙක ඇද පෙන්වීමට** ……….. (ල. 02)

(iii)



BG = $\mathbf{20\ Sin\ 45°}$ ……….. (ල. 01)

= $\mathbf{20 \times \frac{1}{\sqrt{2}}}$

BG = $\mathbf{14.1\ cm}$ ……….. (ල. 01)

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 අනාකුල ලෙස හැසිරෙන ද්‍රව ප්‍රවාහයක් සඳහා ගැඹුර සමග ප්‍රවේගය විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයකින් දක්වන්න.

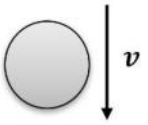
(iii) දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය අර්ථ දක්වන්න. එම සංගුණකයේ SI ඒකක හා මාන ලියා දක්වන්න.

(b) ද්‍රවයක් තුළ ගමන් කරන ගෝලාකාර වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන දුස්ස්‍රාවි 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 ඝණත්වය ρ නම් ආන්ත ප්‍රවේගය (V_t) සඳහා ප්‍රකාශණයක් r, η, g, ρ හා ρ_0 ඇසුරෙන් ගොඩ නගන්න.

(iv) ඉහත ගෝලයේ චලිතය සඳහා

(1) ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාරක් අදින්න.

(2) විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්තාරක් අදින්න.

(d) (i) බීමට ජලය ලබාගන්නා ළිඳක $3\ \mathrm{m}$ ක් උස පැහැදිලි නිසල ජල කඳක් ඇත. අධික වර්ෂාවක් නිසා මෙම ළිඳට මඩ කාන්දුවීම නිසා ජලය බොර පැහැයට හැරිණි. පැය 4 කට පසු මෙම ළිං 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 ඝනත්වය $1880\ \mathrm{kg\ m^{-3}}$

ජලයේ ඝනත්වය $1000\ \mathrm{kg\ m^{-3}}$

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

07. (a) (i)

- ➢ ස්පර්ශීය ප්‍රත්‍යාබලය

කිසියම් ද්‍රව ස්ථරයක ඒකක වර්ගඵලයක් මත ක්‍රියාකරන ස්පර්ශීය ඝර්ෂන බලය, ස්පර්ශීය ප්‍රත්‍යාබලය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. .... (ල. 01)

(ද්‍රව ස්තරයේ A වර්ගඵලයක් මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලය F නම්, ස්පර්ශී ප්‍රත්‍ය බලය $= \frac{F}{A}$)

- ➢ ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය

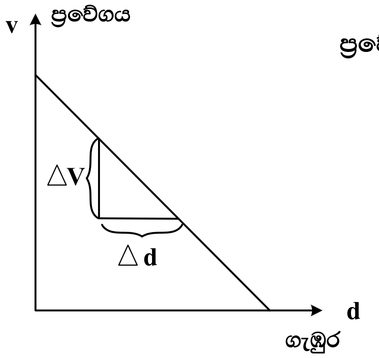
ආස්ත්තරීය ප්‍රවාහයක ඒකක පරතරයක් ඇති ස්ත්තර දෙකක් අතර ප්‍රවේග වෙනස. ....(ල. 01)

(ද්‍රව ස්ථර අතර ප්‍රවේග වෙනස $= V_1 - V_2 \quad (V_1 > V_2)$

ස්ථර අතර පරතරය **d** නම්

ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය $\frac{V_1 - V_2}{d}$)

(ii)



ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය $= \frac{\Delta V}{\Delta d}$

.... (ල. 01)

(iii) දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය

$\frac{F}{A} = \eta \frac{\Delta V}{\Delta X} \Rightarrow \eta$ = $\frac{\text{ස්පර්ශීය ප්‍රත්‍යා බලය}}{\text{ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය}}$

ආස්තරීය ප්‍රවාහයක යෙදෙන ද්‍රවයක ඒකක ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය යටතේ ඊට අභිලම්බ ලෙස චලනය වන ද්‍රව ස්ථරයක ස්පර්ශීය ඝර්ෂණ බලය දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය ලෙස ලෙස හැඳින්වේ. .... (ල. 01)

η හි ඒකක $= kgm^{-1}s^{-1}/Nsm^{-2}$ .... (ල. 01)

η හි මාන $= ML^{-1}T^{-1}$ .... (ල. 01)

(b) (i)

$F \propto r^x$

$F \propto v^y$

$F \propto \eta^z$

$F \propto r^x v^y \eta^z$

$F = K\, r^x v^y \eta^z$

මාන සමාන කිරීමෙන් (K යනු මාන රහිත නියතයකි)

$MLT^{-2} = [L]^x [LT^{-1}]^y [ML^{-1}T^{-1}]^Z$ .... (ල. 01)

$MLT^{-2} = [M]^z [L]^{x+y-z} [T]^{-y-z}$ .... (ල. 01)

$M \rightarrow 1 = z$

$T \rightarrow -2 = -y - z$

$-2 = -y - 1$

$y = 1$

$L \rightarrow 1 = x + y - z$

$1 = x + 1 - 1$

$x = 1$

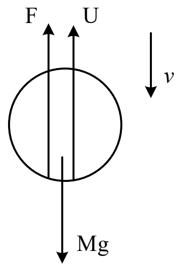
$F = 6\pi a \eta\, v$ .... (ල. 01)

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

(ii) ස්ටෝක් නියමය වලංගු තත්ත්වය

1. මාධ්‍ය නිශ්චල විය යුතුය.
2. වස්තුවට සාපේක්ෂව මාධ්‍යය විශාල ප්‍රදේශයකින් පැවතිය යුතුයි.
3. වස්තුව අවට මාධ්‍ය ස්තර අනාකුල ලෙස පැවතීම.
4. වස්තුව ගෝලාකාර විය යුතුයි. ……….. (ල. 02) (ඕනෑම නිවැරදි පිළිතුරු තුනක් සඳහා)

(c) (i)



……….. (ල. 01)

(ii) $F = ma$ යෙදීම

$Mg - U - F = Ma$ ……….. (ල. 01)

$a = \frac{Mg-U-F}{M}$

$a = g - \frac{(U+F)}{M}$ ……….. (ල. 01)

(iii) $U = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_0 g$ ……….. (ල. 01)

$Mg = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g$ ……….. (ල. 01)

$F = 6\pi r \eta V$ ……….. (ල. 01)

$a = 0$ විට ගෝලය ආන්ත ප්‍රවේගයට ළඟා වේ.

ආන්ත ප්‍රවේග V_t නම්

$a = g - \frac{(U+F)}{M}$

$0 = g - \frac{(U+6\pi r\eta V_t)}{M}$ ……….. (ල. 01)

$\frac{(U+6\pi r\eta V_t)}{M} = g$ ……….. (ල. 01)

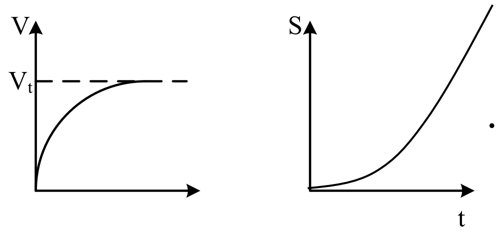
$6\pi r\eta V_t = Mg - U$

$V_t = \frac{Mg-U}{6\pi r\eta}$

$V_t = \frac{4\pi r^3 g[\rho-\rho_0]}{18\pi\eta r}$

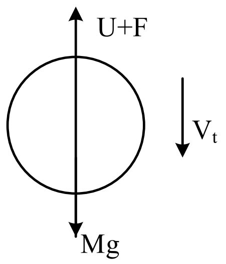
$V_t = \frac{2gr^2\,[\rho-\rho_0]}{9\eta}$ ……….. (ල. 02)

(iv) **(1)** ප්‍රවේග කාල **(2)** විස්ථාපන කාල



……….. (ල. 02)

(d) (i)



……….. (ල. 01)

ආන්ත ප්‍රවේගය V_t නම්

$$V_t = \frac{2gr^2\,[\rho-\rho_0]}{9\eta}$$

$S = ut$ යෙදීම

$$\frac{3}{4\times 3600} = V_t$$ ……….. (ල. 01)

$$\frac{3}{4\times 3600} = \frac{2\times 10\times r^2\,(1880-1000)}{9\times 1.1\times 10^{-3}}$$

$$r^2 = \frac{3\times 9\times 11\times 10^{-4}}{4\times 3600\times 2\times 10\times 880}$$ ……….. (ල. 01)

$$r^2 = \frac{3\times 10^{-8}}{16\times 16}$$

$$r = \frac{\sqrt{3}}{16}\times 10^{-4}$$

$$= \frac{1.732}{16}\times 10^{-4}$$

$$= 0.108\times 10^{-4}$$

$$= 1.08\times 10^{-5}\ m$$ ……….. (ල. 01)

(ii) **කුඩාම මඩ අංශු පතුලට පැමිණීමට ගත වූ කාලය දින 02 කි. පැය 48 කි.**
එම අගය විශාල අංශු පැමිණීමට ගතවූ කාලය මෙන් 12 ගුණයකි.
∴ ගෝලයේ අරය වර්ගය 12 ගුණයකින් අඩුයි. ……….. (ල. 01)

කුඩාම මඩ අංශුවේ අරය r_1 නම්,

$$r_1^2 = \frac{3\times 10^{-8}}{16\times 16}\times\frac{1}{12}$$ ……….. (ල. 01)

$$r_1 = \frac{10^{-4}}{16\times 2}$$

$$r_1 = 3.125\times 10^{-6}\ m$$ ……….. (ල. 01)

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

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

(c) සමක තලය හරහා යන අරය r_0 වූ කක්ෂයක රඳවා ඇති භූ 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 ප්‍රකාශණයක් g, R හා r_0 ඇසුරින් ලබා ගන්න.

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

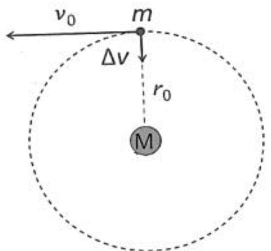
(iii) චන්ද්‍රිකාවේ කෝණික ගම්‍යතාව (L) සඳහා ප්‍රකාශණයක් m, g, R හා r_0 ඇසුරින් ලබාගන්න.

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

(d) මෙම චන්ද්‍රිකාව භූ ස්ථාවර කක්ෂයේ ඇති විට පාලක මධ්‍යස්ථානයෙන් සිදුවූ අත් වැරැද්දක් නිසා චන්ද්‍රිකාවේ රොකට් එන්ජිමක් ක්‍රියාත්මක වී පෘථිවිය දෙසට තල්ලුවක් ඇති විය. ඉතා ඉක්මනින් එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත කලද

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

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.

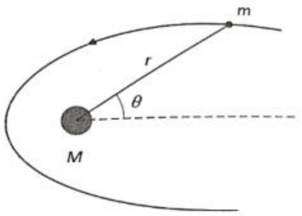


(01) රූපය

ප්‍රතිලෝම වර්ග නියමය පිළිපදින ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයන්ට යටත්ව ගමන් කරන වස්තුවල ගමන් මග **ඉලිප්සාකාර**, **පරාවලිය** හෝ **බහුවලිය** පථ ලෙස විස්තර කල හැක.

$m << M$ වන විට මෙම වක්‍රයන්ගේ සමීකරණය පහත ආකාරයෙන් ලිවිය හැක. එවැනි අවස්ථාවක් **(02) රූපයේ** දැක්වේ.

$$r = \frac{l}{l-\varepsilon\cos\theta}$$



(02) රූපය

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

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

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.

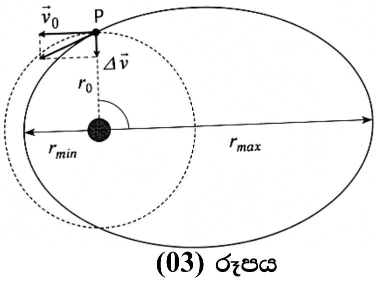
මෙහි,

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

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

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

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



(03) රූපය

(i) මෙම ප්‍රවේග වෙනස නිසා අයත් වන ශක්තිය ද ඇතුළත්ව චන්ද්‍රිකාවේ නව සම්පූර්ණ ශක්තිය E_T සඳහා ප්‍රකාශණයක් v_0, m සහ β ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

(ii) ඉහත ඡේදයේ දී ඇති ප්‍රකාශණ භාවිතා කර නව කක්ෂයේ පරාමිතියක් වන අර්ධ නාභිය ලම්භය l සඳහා ප්‍රකාශණයක් r_0 ඇසුරින් ලබාගන්න.

(iii) ඉහත ඡේදයේ දී ඇති ප්‍රකාශණ භාවිතා කර නව කක්ෂයේ පරාමිතියක් වන විකේන්ද්‍රතාව ε සඳහා ප්‍රකාශණයක් β ඇසුරින් ලබාගන්න.

(iv) නව කක්ෂ පථයේ පෘතුවියට ආසන්නම ස්ථානයට දුර r_{min} හා පෘථිවියට ඈතම ස්ථානයට දුර r_{max} සඳහා ප්‍රකාශණ 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 අදාල β අගය කොපමණද?

(vi) වියෝවන අවස්ථාවට අදාළව r_{min} සඳහා ප්‍රකාශණයක් r_0 ඇසුරින් ලබාගන්න.

08. (a) $\mathbf{F} = \frac{\mathbf{GMm}}{\mathbf{r^2}}$ ……….. (ල. 01)

F - **ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය**

G - **සාර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය**

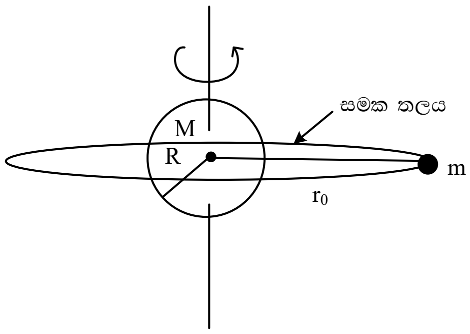
M, m - **ස්කන්ධයන්**

r - **ස්කන්ධවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර අතර දුර**

……….. (ල. 02)

(b) භ්‍රමණ තලය සමක තලය විය යුතුය.
එහි පරිභ්‍රමණ ආවර්ථ කාලය පෘථිවියේ භ්‍රමණ ආවර්ත කාලයට සමාන විය යුතුය.
පෘථිවිය භ්‍රමණය වන දිශාවටම භ්‍රමණය විය යුතුය. ……….. (ල. 02)

(c) (i) $\leftarrow F = ma$ යෙදීම



$\frac{GMm}{r_0^2} = \frac{mV_0^2}{r_0}$ ……….. (ල. 01)

$v_0^2 = \frac{GM}{r_0}$

$GM = gR^2$ බැගින් ……….. (ල. 01)

$v_0^2 = \frac{gR^2}{r_0}$

$v_0 = \sqrt{\frac{gR^2}{r_0}}$ ……….. (ල. 01)

(ii) $T = \frac{2\pi r_0}{v}$ ……….. (ල. 01)

$T^2 = \frac{4\pi^2 r_0^2}{v^2}$

$v^2 = \frac{gR^2}{r_0}$ බැවින් ……….. (ල. 01)

$T^2 = \frac{4\pi^2 r_0^2}{\frac{gR^2}{r_0}}$

$T^2 = \frac{4\pi^2 r_0^3}{gR^2}$

$r_0 = \left(\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}\right)^{\frac{1}{3}}$ ……….. (ල. 01)

කෝණික ගම්‍යතාව = රේඛීය ගම්‍යතාවයේ ඝූර්ණය

(iii) $L = P \times r_0$

$L = mv_0 . r_0$ ……….. (ල. 01)

$L = m\sqrt{\frac{gR^2}{r_0}} . r_0$ ……….. (ල. 01)

$L = mR\sqrt{gr_0}$

$L = \sqrt{m^2R^2gr_0}$ ……….. (ල. 01)

(iv) $E = \frac{1}{2}mv_0^2 + \left(\frac{-GMm}{r_0}\right)$ ……….. (ල. 01)

$\leftarrow F = ma$ යෙදීම

$\frac{GMm}{r_0^2} = \frac{mv_0^2}{r_0}$

$\frac{GMm}{r_0} = mv_0^2$ ……….. (ල. 01)

$\therefore E = \frac{1}{2}mv_0^2 - mv_0^2$

$E = -\frac{1}{2}mv_0^2$ ……….. (ල. 01)

(d) (i) $E_T = -\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}m(\Delta v)^2$ ……….. (ල. 01)

$\beta = \frac{\Delta v}{v_0}$

$\Delta v = \beta v_0$ බැගින්

$E_T = -\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}m\beta^2v_0^2$

$= \frac{1}{2}mv_0^2(\beta^2 - 1)$ ……….. (ල. 01)

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

(ii) $l = \dfrac{L^2}{GMm^2}$

$l = \dfrac{m^2R^2gr_0}{GMm^2}$ ……….. (ල. 01)

$l = \dfrac{gR^2r_0}{GM}$

$GM = gR^2$ බැගින්

$l = r_0$ ……….. (ල. 01)

(iii) $\varepsilon = \left(1 + \dfrac{2E_TL^2}{G^2M^2m^3}\right)^{\frac{1}{2}}$ E_T, L යන අගයන් ආදේශයෙන්

$\varepsilon = \left(1 + \dfrac{2\times\frac{1}{2}mv_0^2(\beta^2-1)\,m^2R^2gr_0}{G^2M^2m^3}\right)^{\frac{1}{2}}$ ……….. (ල. 01)

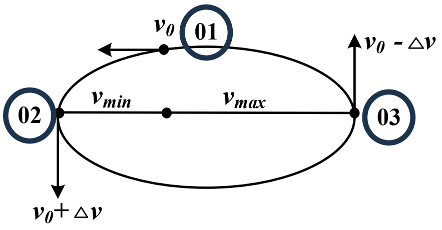
$\varepsilon = \left(1 + \dfrac{V_0^2(\beta^2-1)\times gR^2r_0}{(gR^2)^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

$\varepsilon = \left(1 + \dfrac{v_0^2\,r_0\,(\beta^2-1)}{gR^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

$\varepsilon = (\beta^2)^{\frac{1}{2}}$ $\left[\ v_0^2 = \dfrac{gR^2}{r_0}\right.$ ආදේශයෙන් $\left.\right]$

$\varepsilon = \beta$ ……….. (ල. 02)

(iv)



(01) හා (02) අවස්ථා සඳහා කෝ.ග.ස.නි. යෙදීම

$mv_0 \times r_0 = m(v_0 + \Delta v).r_{min}$ ……….. (ල. 01)

$r_{min} = \left(\dfrac{v_0}{v_0+\Delta v}\right).r_0$

$r_{min} = \left(\dfrac{1}{1+\frac{\Delta v}{v_0}}\right) r_0$

$r_{min} = \left(\dfrac{1}{1+\beta}\right) r_0$ ……….. (ල. 01)

(01) හා (03) අවස්ථා සඳහා කෝ.ග.ස.නි. යෙදීම

$mv_0.r_0 = m(v_0 - \Delta v)\ r_{max}$ ……….. (ල. 01)

$r_{max} = \dfrac{v_0r_0}{v_0-\Delta v}$

$r_{max} = \left(\dfrac{1}{1-\frac{\Delta v}{v_0}}\right) r_0$

$r_{max} = \left(\dfrac{1}{1-\beta}\right) r_0$ ……….. (ල. 01)

(v) $\beta = 1$ ……….. (ල. 01)

(vi) $r_{min} = \left(\dfrac{1}{1+\beta}\right) r_0$

$\beta = 1$ යෙදීම

$r_{min} = \left(\dfrac{1}{1+1}\right) r_0$

$r_{min} = \dfrac{r_0}{2}$ ……….. (ල. 01)

09. **(A) කොටසට හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

(A) **කොටස**

විදුලි බලාගාර තුල නිෂ්පාදනය කරන විදුලිය කම්බි ඔස්සේ ඉතා අඩු ක්ෂමතා හානියක් යටතේ සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට පරිණාමක යොදාගනී. පරිණාමකයක ප්‍රාථමික හා ද්විතියික දඟරවල පවතින පොටවල් සංඛ්‍යාව මත ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් 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 අවසාන ප්‍රතිඵලය බවයි.

(a) (i) විදුලිය සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේදී ශක්තිය හානි වන ආකාරය ලියා දක්වන්න.

(ii) විදුලිය සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේදී ශක්ති හානිය අවම කර ගැනිමට 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.

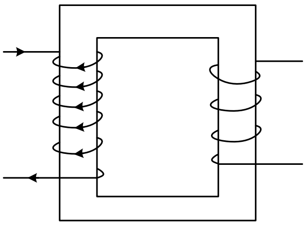
(v) ප්‍රායෝගිකව පරිණාමකයක් ක්‍රියාත්මක වන විට ජූල් තාපනයෙන් උත්සර්ජනය වන තාපය ඉවත් කිරීමට එය වටා විශේෂ තෙල් වර්ගයක් තුළ ගිල්වා තබනු ලැබේ. එම තෙල් වර්ගයට පැවතිය යුතු විශේෂ ලක්ෂණ 03 ක් ලියන්න.

(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) ද්විතිකය 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 ඍජුවම සපයනු ලැබේ. පරිණාමකයේ ස්‍රාව 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 ද්වීතිකයෙන් නිපදවෙන උච්ච වෝල්ටීයතාවය ගණනය කරන්න.

(ii) ප්‍රාථමිකය තුලින් ගලන උපරිම ධාරාවේ විශාලත්වය 500 A නම් ද්වීතිකය තුලින් ගලන ධාරාවේ උපරිම අගය කොපමණද?

(d) සාමාන්‍ය නිවසක් වෙත විදුලිය ලබාදීමට පෙර එහි වෝල්ටීයතාවය අඩු කරගත යුතු වේ. එහිදී විදුලි බලාගාරය තුල 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 ග්‍රිඩ් 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	ද්වීතිකයේ පොටවල් ගණන
බලාගරය (F)	N_1	N_2
ග්‍රිඩ් උපපොළ (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 ස්‍රාව 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.

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

(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 වෝල්ටියතාවය හා වොටියතාවය $240\ \mathrm{V}/1000\ \mathrm{W}$ වේ. මෙම විද්‍යුත් උපකරණය සඳහා විද්‍යුත් ශක්තිය ලංකා විදුලිබල මණ්ඩලය මගින් ලබා දෙන $240\ \mathrm{V}\ (rms)$ විභව සැපයුමෙන් ලබා ගනී.

(i) නිවසක ඇති ජල මෝටරයක් මගින් ජලය $1000\ l$ පොළොව මට්ටමෙන් $30\ \mathrm{m}$ 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.

09.(A) **කොටස**

(a) (i) සන්නායක තුල විද්‍යුත් ධාරාවක් ගමන් කරන විට I^2R ලෙස ජූල් තාපනයෙන් ශක්ති හානි වේ.
……….. (ල. 02)

(ii) සන්නායක තුළින් ගලන ධාරාව අඩු කර විද්‍යුතය සම්ප්‍රේෂණය සිදු කරයි. ……….. (ල. 02)

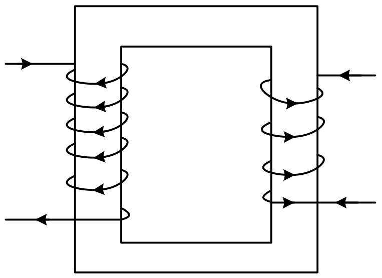
(iii) ජූල් තාපනය , සුළි ධාරා , මන්දායන හානිය , ස්‍රාව කාන්දුව ……….. (ල. 02)
(ඕනෑම නිවැරදි පිළිතුරු දෙකක් සඳහා)

(iv) ආස්තරනය කර තිබීම , කම්බිවල මහත වැඩි කිරීම ……….. (ල. 02)

(v) අඩු දුස්ස්‍රාවිතාව , ඉහල තාපාංකය , ඉහල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව , විද්‍යුත් පරිවාරකයක
(ඕනෑම නිවැරදි පිළිතුරු දෙකක් සඳහා)……….. (ල. 02)

(vi) අධිකර හා අවකර පරිණාමක ……….. (ල. 02)

(b) (i)



……….. (ල. 01)

(ii) සංවෘත පරිපථයක් අසල චුම්භක ස්‍රාවය වෙනස් වන්නේ නම් එම වෙනස්වීම වලකාලන පරිදි චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් ගොඩනැගෙන ලෙස විද්‍යුත් ධාරාවක් එම පරිපථයේ ප්‍රේරණය වේ. ……….. (ල. 01)

(c) (i) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$ ……….. (ල. 01)

$\frac{10}{V_2} = \frac{1}{15}$ ……….. (ල. 01)

$V_2 = 150\ \mathrm{kV}$ ……….. (ල. 01)

(ii) $\frac{90}{100} = \frac{V_2 I_2}{V_1 I_1}$ ……….. (ල. 01)

$\frac{90}{100} = \frac{150 \times I_2}{10 \times 500}$

$I_2 = 30\ \mathrm{A}$ ……….. (ල. 01)

(d) **(i)** $F \to G \to P \to S$

N_1 N_2 N_3 N_4 N_5 N_6 N_7 N_8

(V_0) $(V_2) \to (V_2 = V_3)$ (V_4) $(V_4 = V_5)$ (V_6) $(V_6 = V_7)$ (V_8)

$\frac{V_0}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$ $\quad V_2 = \left(\frac{N_2}{N_1}\right) V_0$ .... (ල. 01)

$\frac{V_3 = (V_2)}{V_4} = \frac{N_3}{N_4}$ $\quad V_4 = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)\left(\frac{N_4}{N_3}\right) V_0$ .... (ල. 01)

$\frac{V_5 = (V_4)}{V_6} = \frac{N_5}{N_6}$ $\quad V_6 = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)\left(\frac{N_4}{N_3}\right)\left(\frac{N_6}{N_5}\right) V_0$ .... (ල. 01)

$\frac{V_7 = (V_6)}{V_8} = \frac{N_7}{N_8}$ $\quad V_8 = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)\left(\frac{N_4}{N_3}\right)\left(\frac{N_6}{N_5}\right)\left(\frac{N_8}{N_7}\right) V_0$

(ii) $V_8 = \frac{48}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{8} \times \frac{1}{10} \times 10$ .... (ල. 02)

$V_8 = \frac{6}{25}$

$V_8 = 0.24\ \text{kV}\ (240\ \text{V})$ .... (ල. 01)

(e) **(i)** **කාර්යක්ෂමතාව** $=$ $\frac{\text{ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාව} \times 100\%}{\text{ප්‍රදාන ක්ෂමතාව}}$

$= \frac{\frac{1000 \times 10 \times 30}{8 \times 60}}{1000} \times 100\%$ .... (ල. 01)

$= \frac{5}{8} \times 100\%$

$P = 62.5\%$ .... (ල. 02)

(ii) **විදුලි ඒකක ගණන** $= 1 \times \frac{8}{60} \times 2 \times 30$

$= 8\ \text{kWh}$ .... (ල. 02)

(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.

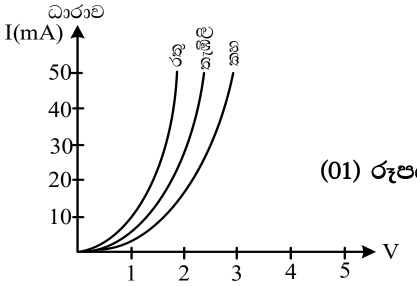
(1) අර්ධ සන්නායකයක් වටා ගවුස් පෘෂ්ඨයක් නිර්මාණය කළ විට ඒ හරහා ස්‍රාවයක් පවතීද?

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

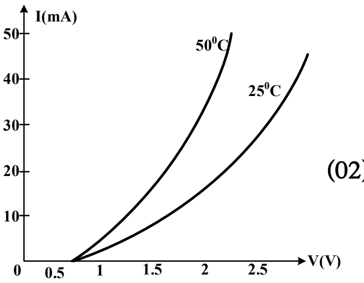
(3) අර්ධ සන්නායකය රත් කරන විටදී එහි ප්‍රතිරෝධය වෙනස් වේද?

(b) වර්තමානයේදී ඉලෙක්ට්‍රෝනික 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, තැඹිලි, කහ, කොළ හා නිල් යන වර්ණ වලිනුත් අධෝරක්ත කිරණ වලිනුත් 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".**

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න



(01) රූපය

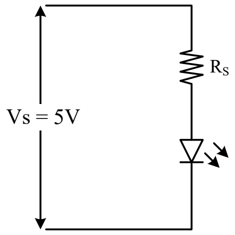


(02) රූපය

(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 විම අධ්‍යනය කිරීම සඳහා පහත **(03) රූපයේ** දක්වා ඇති සරල පරිපථය භාවිතා කරන ලදි. සැපයුම් වෝල්ටීයතාව (V_S) $5\ V$ ද, $25\ ℃$ දී ආලෝක විමෝචක දියෝඩය හරහා $10\ mA$ ක ධාරාවක් හා $2.5\ V$ වෝල්ටියතාවයක් පවත්වාගන්නේ යැයි ද සලකන්න.



(03) රූපය

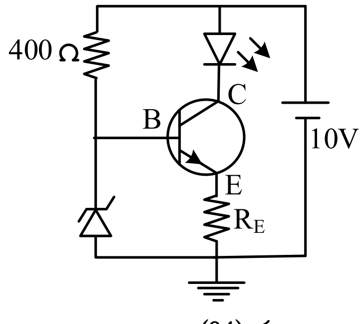
(i) දියෝඩය තුළින් $10\ mA$ ධාරාවක් ගමන් කරවීම සඳහා තෝරාගත යුතු R_S ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගණනය කරන්න.

(ii) ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩය යම් වේලාවක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේදී රත්වීම නිසා එහි උෂ්ණත්වය $50\ ℃$ 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 වුවද එමගින් ක්ෂමතා පාලනයක් සිදුවන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

(d) ඉහත දියෝඩය හරහා නියත ධාරාවක් ගමන් කරවිම 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 $25\ ℃$ දී ආලෝක විමෝචක දියෝඩය හරහා $10\ mA$ ක් ධාරාවක් හා $2.5\ V$ වෝල්ටියතාවයක් පවත්වාගන්නේ යැයි සලකන්න. **පාදම ධාරාව නොසලකා** හැර පහත ගණනයන් සිදු කරන්න.



(04) රූපය

(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.

09.(B) කොටස

(a) (i) නිසඟ අර්ධ සන්නායක කැබැල්ලක් ආවර්තිතා වගුවේ iii වන කාණ්ඩයේ පිහිටි මූලද්‍රව්‍යක් වන B වැනි මූලද්‍රව්‍යක් සමග මාත්‍රණය කිරීම මගින් *P* වර්ගයේ බාහ්‍ය අර්ධ සන්නායක හා නිසඟ අර්ධ සන්නායක කැබැල්ලක් ආවර්තිතා වගුවේ v වන කාණ්ඩයේ පිහිටි මූලද්‍රව්‍යක් වන As වැනි මූලද්‍රව්‍යක් සමග මාත්‍රණය කිරීම මගින් *n* වර්ගයේ බාහ්‍ය අර්ධ සන්නායක තනා ගත හැක. ……….. (ල. 02)

(ii) (1) ගවුස් පෘෂ්ඨය තුළ සමස්ථ ආරෝපණයක් නොමැති නිසා ඒ හරහා ස්‍රාවයක් ඇති නොවේ.

(2) අර්ධ සන්නායක දණ්ඩක් තුළ වාහක වර්ග දෙකම සමාන ප්‍රමාණයන්ගේ පවතින නිසා විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය නොවේ.

(3) අර්ධ සන්නායකය රත් කරන විටදී වාහක වැඩි වේ. එවිට එහි සන්නයකතාවය වැඩි වන නිසා එහි ප්‍රතිරෝධය අඩු විම සිදු වේ. ……….. (ල. 03)

(b) **(i)** නිකුත්වන ආලෝක ෆොටෝනයක ශක්තිය වැඩි කිරීම සඳහා බාධක විභවයද වැඩි කළ යුතුය. .... (ල. 02)

(ii) උෂ්ණත්වය වැඩි වන විටදී සන්ධියේ ඇති බන්ධන වලින් ඉලෝකට්‍රෝන හා කුහර තව තවත් නිදහස් වේ. එම නිසා ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩයෙහි ධාරාව වැඩි වේ. .... (ල. 02)

(c) **(i)** ප්‍රතිරෝධය සඳහා

$V = IR$ යොදමු. .... (ල. 01)

$2.5 = 10 \times 10^{-3} R_S$ .... (ල. 01)

$R_S = 250\ \Omega$ .... (ල. 01)

(ii) ප්‍රතිරෝධය සඳහා

$V = IR$ යොදමු.

$V = 12 \times 10^{-3} \times 250$

$V = 3\ V$ .... (ල. 02)

එම නිසා ඩයෝඩය හරහා විභව බැස්ම $= 2\ V$ .... (ල. 02)

(iii) ධාරාව වැඩිවන විට විභව බැස්ම අඩු වන බව පෙනේ ක්ෂමතාවය $P = VI$ ට අනුව පැහැදිලි වන්නේ ආසන්නව ක්ෂමතාවය නියතව තබා ගත හැකි බවයි. .... (ල. 02)

(d) **(i)** $400\ \Omega$ ප්‍රතිරෝධය සඳහා

$V = IR$ යොදමු.

$6 = 400\ I$ .... (ල. 01)

$I = 15\ mA$ .... (ල. 02)

පාදමය හරාහා ධාරාව ඉතා කුඩා නිසා මෙම ධාරාවම සෙනර් ඩයෝඩය හරහා ගමන් කරයි.

(ii) $V_E = 4 - 0.6 = 3.4V$ .... (ල. 02)

R_E ප්‍රතිරෝධය සඳහා

$V = IR$ යොදමු.

$3.4 = 10 \times 10^{-3} R_E$

$R_E = 340\ \Omega$ .... (ල. 02)

(iii) ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩය හරහා $10\ mA$ ධාරාවක් ගලන විට එය හරහා විභව බැස්ම $2.5\ V$ වේ.

එවිට $V_C = 10 - 2.5 = 7.5V$ .... (ල. 01)

$V_{CE} = 7.5 - 3.4 = 4.1\ V$ .... (ල. 02)

(iv) සෙනර් ඩයෝඩය නිසා ට්‍රාන්සිස්ටරයේ නැබුරු වෝල්ටියතාවය වෙනසක් සිදු නොවේ. එම නිසා I_B ධාරාවේ වෙනසක්ද සිදු නොවේ එම නිසා I_C ධාරාවේ වෙනස් විම සිදු නොවේ. .... (ල. 02)

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 සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප ඝනත්වය වෙනස්වන ආකාරයයි. ගණනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය දත්ත වගුවෙන් ලබා ගන්න.

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

උෂ්ණත්වය (°C)	16	18	20	22	24	26	28	30
සංතෘප්ත 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 $960\ J\ C^{-1}$ 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 මිනිසකුගේ 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 කල 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 යාන්ත්‍රයට 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 මධ්‍යන 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 තුෂාර 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 තුෂාර 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.

10.(A) **කොටස**

(a) (i) $R.H = \frac{\rho}{\rho_s} \times 100\%$ ……….. (ල. 01)

$30 = \frac{\rho}{30} \times 100$

$\rho = 24\ gm^{-3}$ ……….. (ල. 01)

∴ **ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය** $= \rho \times V$

$= 24 \times 1000$

$= 24000\ g$

$= 24\ kg$ ……….. (ල. 01)

(ii) $Q = (mC)\Delta\theta$ යෙදීම .... (ල. 01)

$= 960 \times 1000 \times 2$ .... (ල. 01)

$= 192 \times 10^4$

$= 1.92 \times 10^6 J$ .... (ල. 01)

(iii) මිනිසුන්ගෙන් පිටකල මුළු තාපය $= 1.92 \times 10^6 \times \frac{100}{40}$ .... (ල. 01)

$= 4.8 \times 10^6 J$

එක් මිනිසෙකුගෙන් පිටකල තාපය $= \frac{4.8 \times 10^6}{800}$

$= 6 \times 10^3 J$ .... (ල. 01)

එක් මිනිසෙකුගේ තාපය පිටවීමේ සීඝ්‍රතාව $= \frac{6 \times 10^3}{5 \times 60}$

$= 20\ W$ .... (ල. 01)

(iv) $\frac{Q}{t} = KA(\theta - \theta_r)$ යෙදීම .... (ල. 01)

$20 = K \times 2 \left(37 - \frac{(28+30)}{2}\right)$ .... (ල. 01)

$20 = K \times 2\ (37 - 29)$

$K = \frac{20}{2 \times 8}$

$K = 1.25\ W\ m^{-2}\ {}^{\circ}C^{-1}$ .... (ල. 02)

(b) (i) $26^{\circ}C$ දී කාමරයේ ඉතිරිව ඇති ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය $= m_0$ නම්

$R.H = \frac{m_0}{m_s} \times 100\%$

$50 = \frac{m_0}{(24 \times 1000)} \times 100$ .... (ල. 01)

$m_0 = 12000\ g$

$m_0 = 12\ kg$ .... (ල. 01)

(ii) විනාඩි 10 තුල මිනිසුන් පිටකල ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය

$= 0.4 \times 10^{-3} \times 10 \times 800$ .... (ල. 01)

$= 3.2\ kg$ .... (ල. 01)

∴ වායු සමීකරණය මගින් ඉවත් කල යුතු ස්කන්ධය

$= (24 - 12) + 3.2$

$= 15.2\ kg$ .... (ල. 01)

∴ ජල වාෂ්ප උරාගත් මධ්‍යන සීඝ්‍රතාව

$= \frac{15.2}{10}$ .... (ල. 01)

$= 1.52\ kg\ min^{-1}$ .... (ල. 01)

(iii) Q = ඇතුලත වාතයෙන් + මිනිසුන් පිටකල තාපය

$Q = (960 \times 1000 \times 4) + (20 \times 60 \times 10) \times 800$ .... (ල. 01)

$Q = 384 \times 10^4 + 96 \times 10^5$

$Q = 38.4 \times 10^5 + 96 \times 10^5$

$Q = 134.4 \times 10^5 J$ .... (ල. 01)

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාළ ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

(iv) වායු සමීකරණය මගින් ලබාගන්නා විද්‍යුත් ශක්තිය $= 134.4 \times 10^5 \times \frac{100}{60}$ ……….. (ල. 01)

$= 2.24 \times 10^7 \text{ J}$ ……….. (ල. 01)

(v) වාෂ්ප ඝනත්වය $= \frac{m}{V}$

$= \frac{12 \text{ kg}}{1000}$ ……….. (ල. 01)

$= 12 \text{ g m}^{-3}$ ……….. (ල. 01)

(vi) තුෂාර අංකය $= 18\ ^0\text{C}$ ……….. (ල. 01)

(c) (i) කොළඹ හා නුවරඑළිය යන නගරවල සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සමාන වුවත් කොළඹ උෂ්ණත්වය වැඩි බැවින් අවකාශයට දරා ගතහැකි උපරිම වාෂ්ප ස්කන්ධය වැඩිවේ. එබැවින් කොළඹ නගරයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩිවේ. ……….. (ල. 01)

(ii) කොළඹ හා අනුරාධපුර යන නගරවල උෂ්ණත්ව සමාන වුවත් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවන් වෙනස් බැවින් තුෂාර අංක වෙනස් වේ. ……….. (ල. 01)

(iii) සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අඩුවන විට වායුගෝලයේ පවතින ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණයද අඩුවේ. එවිට සිරුරේ ඇති ජලය පහසුවෙන්ම අවකාශයට නිකුත්වේ. ඒ අනුව කොළඹ නගරයට සාපේක්ෂවඅනුරාධපුර නගරයේදී සිරුරෙන් ජල වාෂ්ප පිට වීමේ සීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ. ……….. (ල. 01)

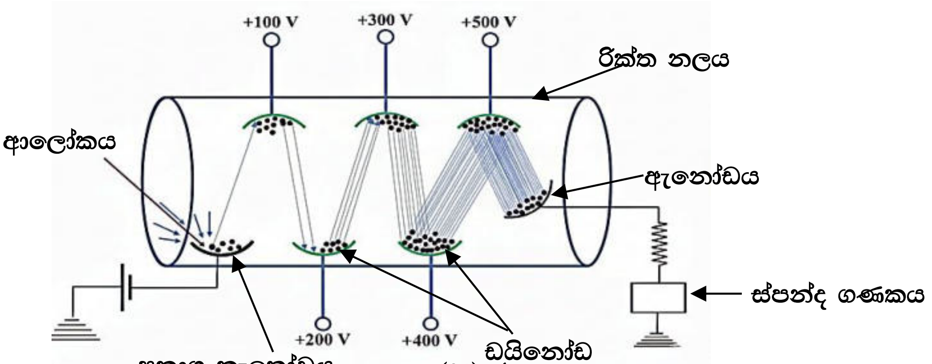
(B) **කොටස**

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 මුලින්ම හෙන්රිච් හර්ට්ස් 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 ද්වෛතය 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.



(01) රූපය

ප්‍රකාශ කැතෝඩයට වැටෙන ආලෝකය මගින් ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය 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 ඇනෝඩය හා ගට්ටනය වීමේ දී ධාරා ස්පන්ධයක් හට ගන්නා අතර එය වෝල්ටීයතා ස්පන්ධයක් බවට පරිවර්තනය කර ගනී. ස්පන්ද ගණකය මගින් පැමිණෙන ස්පන්දයේ තීව්‍රතාව හා ස්පන්ද සංඛ්‍යාව ගණනය කරගනු ලැබේ.

(a) (i) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය යනු කුමක්ද?

(ii) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය සිදුවීම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතාව සඳහන් කරන්න.

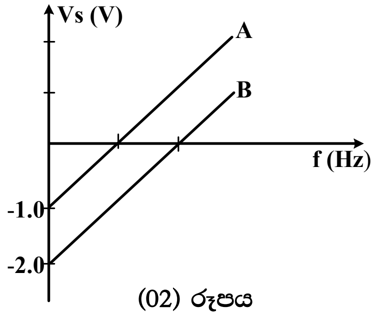
(iii) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය සිදුවන විට ඉන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මුක්ත වීමේ සීඝ්‍රතාවය රඳා පවතින්නේ පතනය වන විකිරණවල කුමන ගුණය මත ද?

(iv) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණයේ භාවිත 3 ක් ලියා දක්වන්න.

(v) තරංග අංශු ද්වෛතය යනු කුමක්ද?

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

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



(02) රූපය

(i) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය සම්බන්ධ අයින්ස්ටයින්ගේ සමීකරණය ලියා පද හඳුන්වන්න.

(ii) මෙම ප්‍රස්ථාරය ඇඳීම සඳහා සුදුසු පරිදි අයින්ස්ටයින්ගේ සමීකරණය සකස් කරන්න.

(iii) මෙහි අනුක්‍රමණය ලෝහ 2 සඳහාම නියත වීමට හේතුව කුමක්ද?

(iv) එක් එක් ලෝහයට අදාලව දේහලීය සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න.

(c) යම් පෘෂ්ඨයක් මතට විකිරණ පතනය වන විට එහි අඩංගු සෑම ෆෝටෝනයකට ඉලෙක්ට්‍රෝන මුක්ත කල නොහැක. යම් විකිරණ වර්ගයක් සඳහා යම් පෘෂ්ඨයකදී ඉලෙක්ට්‍රෝන මුක්ත වන සීඝ්‍රතාවය (η) පහත පරිදි අර්ථ දක්වා ඇත.

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

$N_e - 1$ 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 අදාල η හි අගය 40% ක් ද කොළ ආලෝකයේ තරංග ආයාමය $500\,nm$ වන අතර එයට අදාල η හි අගය 20% වේ.

(i) ඉහත සඳහන් **A** ලෝහ පෘෂ්ඨය මත 1 s කදී වෙන වෙනම නිල් හා කොළ ආලෝකයෙන් 36×10^{-9}J ප්‍රමාණයක් පතනය වූයේ නම්, එක් එක් වර්ණයට අදාලව 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.

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

Past Papers Wiki

(d) එක් ඩයිනෝඩයක් මඟින් 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.

10.(B) **කොටස**

(a) (i) **ලෝහ හෝ අර්ධ සන්නායක මතුපිටක් මතට ආලෝකය හෝ ඊට වඩා වැඩි ශක්තියක් ඇති විද්‍යුත් චුම්භක තරංග පතිත වූ විට ඉන් ඉලෙක්ට්‍රෝන නිකුත්වීමේ සංසිද්ධියයි.** ……….. (ල. 01)

(ii) **පතිත ආලෝකයේ ශක්තිය ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතයට වඩා වැඩි විය යුතුය.** ……….. (ල. 01)

(iii) **විකිරණවල තීව්‍රතාවය මත** ……….. (ල. 01)

(iv) **රාත්‍රී දර්ශන කැමරා**
PET ස්කෑන් යන්ත්‍රවල
සූර්යය ශක්තියෙන් විදුලි බලය නිපදවීම ……….. (ල. 02)

(v) **සමහර තරංග අංශු ලෙසත් සමහර අංශු තරංග ලෙසත් හැසිරීම.** ……….. (ල. 01)

(b) (i) $E - \phi = eV_S$ ……….. (ල. 01)
හෝ
$E - \phi = K_{max}$

E - පතිත විකිරණවල ශක්තිය ……….. (ල. 01)
ϕ - කාර්යය ශ්‍රිතය
V_s - නැවතුම් විභවය
e – ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය
K_{max} - උපරිම චාලක ශක්තිය

(ii) $E - \phi = eV_s$

$V_s = \frac{hf}{e} - \frac{\phi}{e}$ ……….. (ල. 01)

$V_s = \left(\frac{h}{e}\right).f - \left(\frac{\phi}{e}\right)$

$y = mx - c$

(iii) $\frac{h}{e}$ **අනුපාතය නියත වන බැවින්** ……….. (ල. 01)

(iv) **A ට අදාලව**

$\left(\frac{\phi_A}{e}\right) = 1.0$ ……….. (ල. 01)

$\phi_A = 1.0\ eV$

$hf_0 = 1.0 \times 1.6 \times 10^{-19}$

$f_0 = \frac{1.0\times1.6\times10^{-19}}{6.0\times10^{-34}}$ ……….. (ල. 01)

$f_0 = \frac{1.6\times10^{15}}{6}$

$f_0 = 2.67 \times 10^{14}\ Hz$ ……….. (ල. 01)

B ට අදාලව

$\frac{\phi_B}{e} = 2.0\ V$ ……….. (ල. 01)

$hf_0 = 2.0 \times 1.6 \times 10^{-19}$

$f_0 = \frac{2.0\times1.6\times10^{-19}}{6.0\times10^{-34}}$ ……….. (ල. 01)

$f_0 = \frac{1.6\times10^{15}}{3}$

$f_0 = 5.33 \times 10^{14} Hz$ ……….. (ල. 01)

(c) (i) $E = nhf$ යෙදීම .... (ල. 01)

$n = \frac{E}{hf}$

$C = f.\lambda$ බැගින්

$n = \frac{E\lambda}{hc}$ .... (ල. 01)

නිල් ආලෝකය සඳහා

$n_B = \frac{36\times10^{-9}\times400\times10^{-9}}{6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}$

$n_B = \frac{36\times4\times10^{-16}}{6\times3\times10^{-26}}$

$n_B = 8\times10^{10}$ .... (ල. 01)

කොල ආලෝකය සඳහා

$n_G = \frac{36\times10^{-9}\times500\times10^{-9}}{6\times10^{34}\times3\times10^{8}}$

$n_G = \frac{36\times5\times10^{-16}}{6\times3\times10^{-26}}$

$n_G = 10\times10^{10}$ .... (ල. 01)

(ii) නිල් ආලෝකය සඳහා

$\eta = \frac{Ne}{Ni}\times100$

$40 = \frac{Ne}{8\times10^{10}}\times100$ .... (ල. 01)

$Ne = 3.2\times10^{10}$ .... (ල. 01)

කොළ ආලෝකය සඳහා

$\eta = \frac{Ne}{Ni}\times100$

$20 = \frac{Ne}{10\times10^{10}}\times100$ .... (ල. 01)

$Ne = 2\times10^{10}$ .... (ල. 01)

(d) (i) නිල් ආලෝකය පතනය වන විට,

e ගණන $= 3.2\times10^{10}\times10^{5}$

$= 3.2\times10^{15}$ .... (ල. 01)

කොළ ආලෝකය පතනය වන විට,

e ගණන $= 2\times10^{10}\times10^{5}$

$= 2\times10^{15}$ .... (ල. 01)

(ii) නිල් ආලෝකට අදාල ධාරාව I_B නම්,

$I_B = ne$

$= 3.2\times10^{15}\times1.6\times10^{-19}$ .... (ල. 01)

$= 3.2\times1.6\times10^{-4}A$

$= 0.512\times10^{-3}A$

$= 0.512\ mA$ .... (ල. 01)

කොළ ආලෝකට අදාල ධාරාව I_G නම්,

$I_G = ne$

$= 2\times10^{15}\times1.6\times10^{-19}$ .... (ල. 01)

$= 3.2\times10^{-4}\ A$

$= 0.32\ mA$ .... (ල. 01)

* * *

අ.පො.ස උසස් පෙළ සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න