අධ්‍යාපන, උසස් අධ්‍යාපන හා වෘත්තීය අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சு
Ministry of Education, Higher Education and Vocational Education

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය 2026 උපකාරක ප්‍රශ්න පත්‍රය
General Certificate of Education (Adv. Level) Exam, 2026 Support Seminar Paper

භෞතික විද්‍යාව I **Physics I**	01	S	I	පැය දෙකයි **Two hours**

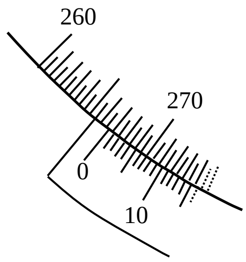
උපදෙස් :-

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ප්‍රශ්න 50ක් පිටු 15 ක් තිබේ.
- සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- 1 සිට 50 තෙක් වූ එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (1), (2),(3), (4), (5) පිළිතුරුවලින් නිවැරදි හෝ ඉතාමත් ගැලපෙන හෝ පිළිතුර තෝරා ගෙන, එය, පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයකින් (x) ලකුණු කරන්න.
- ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

$g = 10\ N\ kg^{-1}$

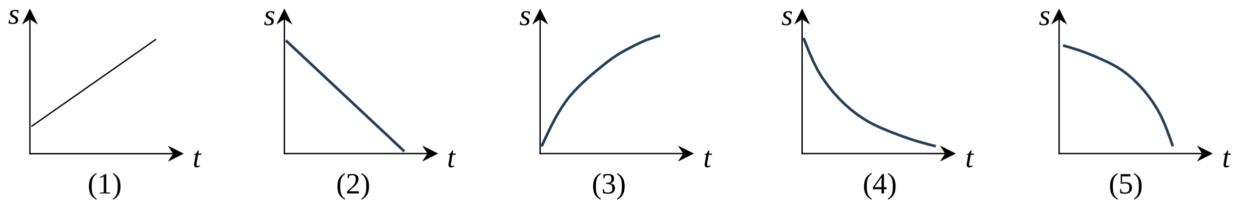
01. ස්කන්ධය m වූ පරිමන්දිත දෝලනයක විස්ථාරය (A) පහත දැක්වෙන සමීකරණයෙන් ඉදිරිපත් කෙරේ.
$A = A_0 e^{-\left(\frac{at}{m}\right)}$. මෙහි t යනු කාලයයි. a හි මාන වන්නේ,
(1) $ML^{-1}T$ (2) MLT (3) M^oLT^{-1} (4) MLT^{-1} (5) ML^oT^{-1}

02. ප්‍රධාන පරිමාණ බෙදුමක් 0.5° වන වර්ණාවලිමානයක වනියර් පරිමාණය සකස් කර ඇත්තේ ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් 29 ක් සමාන කොටස් 30 කට බෙදීමෙනි. රූපයේ දැක්වෙන්නේ යම් මිනුමක් ලබා ගැනීමට එය සකස් කර ඇති ආකාරයයි. එම පාඨාංක වන්නේ,

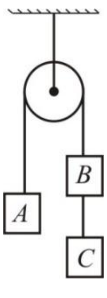


(1) $93^o\ 23'$ (2) $265^o\ 07'$ (3) $266^o\ 37'$
(4) $273^o 07'$ (5) $273^o\ 23'$

03. වස්තු පහක විස්ථාපන (s) - කාල (t) ප්‍රස්තාර රූපයේ දැක්වේ. ඒ අතරින් ත්වරණයක් පවතින වස්තුව වන්නේ,

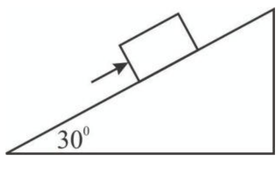


04. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි එකක ස්කන්ධය 2 kg බැගින් වන A, B සහ C ඝනක තුනක් සුමට කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් එල්ලා ඇත. පද්ධතිය මේ ආකාරයෙන් නිදහස් කළ විට B සහ C අතර තන්තුවේ ආතතිය ආසන්න වශයෙන් වන්නේ,
(1) 0 ය. (2) 3.3 N ය. (3) 13.3 N ය. (4) 19.3 N ය. (5) 23.3 N ය.



05. සංඛ්‍යාතය 60 Hz වූ තීර්යක් තරංගයක් ඇදි තන්තුවක් දිගේ ගමන් ගන්නා වේගය 60 m s-1 වේ. තන්තුව මත එකිනෙකට 25 cm දුරින් පිහිටි ඕනෑම ලක්ෂ්‍ය දෙකක කම්පනයේ කලා වෙනස රේඩියනවලින් කොපමණ ද?
(1) 0 (2) $\frac{\pi}{4}$ (3) $\frac{\pi}{2}$ (4) π (5) $\frac{3\pi}{2}$

06. තිරසට 30^o ක කෝණයක් සහිත රළු ආනත තලයක් මත ස්කන්ධය 2 kg වූ වස්තුවක් තබනු ලැබේ. වස්තුව සහ තලය අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.5 කි. වස්තුව පහළට ලිස්සා යාම වැළැක්වීම සඳහා තලය දිගේ යෙදිය යුතු අවම බලය කොපමණ ද? $(\sqrt{3} = 1.7)$

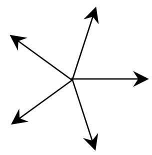


(1) 1.5 N (2) 2.5 N (3) 12.5 N
(4) 18.5 N (5) 22.5 N

07. ආලෝක කිරණයක් රික්තයේ සිට වර්තනාංකය n වන මාධ්‍යයකට ගමන් කරයි. එහි පතන කෝණය වර්තන කෝණය මෙන් දෙගුණයක් නම් පතන කෝණය කුමක් ද?

(1) $\cos^{-1}\frac{n}{2}$ (2) $\sin^{-1}\frac{n}{2}$ (3) $2\cos^{-1}\frac{n}{2}$ (4) $2\sin^{-1}\frac{n}{2}$ (5) $\tan^{-1}\frac{n}{2}$

08. විශාලත්වය 10 N බැගින් වූ එකම තලයක පවතින බල 5 ක් එකම ලක්ෂ්‍යයකින් දිශා පහක් ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි. එක ලඟින් පිහිටි සෑම බල දෙකක් අතර එකම ආනතියක් පවතී. මෙම බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය කොපමණ ද?



(1) 0 N (2) 3.3 N (3) 13.3 N
(4) 19.3 N (5) 23.3 N

09. හරස්කඩ වර්ගඵලය $2.5 \times 10^{-3}\ m^2$ වන තිරස් නළයක් තුළින් ඝනත්වය $1.2 \times 10^3\ kg\ m^{-3}$ වන තරලයක් ගලා යයි. එහි ස්ථිතික පීඩනය හා මුළු පීඩනය පිළිවෙළින් 6 kPa හා 8.4 kPa වේ. තරලය දුස්ස්‍රාවී නොවන අසම්පීඩ්‍ය තරලයක් නම් තරලය ගලා යන ශීඝ්‍රතාවය කොපමණ ද?

(1) $3.0 \times 10^{-3}\ m^3\ s^{-1}$ (2) $5.0 \times 10^{-3}\ m^3\ s^{-1}$ (3) $8.0 \times 10^{-3}\ m^3\ s^{-1}$ (4) $1.0 \times 10^{-2}\ m^3\ s^{-1}$ (5) $2.0 \times 10^{-2}\ m^3\ s^{-1}$

10. යං මාපාංකය $2 \times 10^{10}\ N\ m^{-2}$ වන දණ්ඩක් 0.06% ක ආතන්‍ය වික්‍රියාවකට භාජනය කරන ලදී. එහි ඒකක පරිමාවක ගබඩා වී ඇති ප්‍රත්‍යස්ථතා විභව ශක්තිය කොපමණ ද?

(1) $3.6\ kJ\ m^{-3}$ (2) $7.2\ kJ\ m^{-3}$ (3) $10.8\ kJ\ m^{-3}$ (4) $14.4\ kJ\ m^{-3}$ (5) $17.6\ kJ\ m^{-3}$

11. ගැඹුර d වන භාජනයක අර්ධයක් වර්තනාංකය μ_1 වන ද්‍රවයකින් හා ඉතිරි අර්ධය වර්තනාංකය μ_2 වන ද්‍රවයකින් පුරවා ඇත. භාජනයේ පතුල දෙස ඉහළින් බැලූ විට දෘශ්‍ය ගැඹුර වනුයේ ,

(1) $d(\mu_{1+}\mu_2)$ (2) $\frac{d}{2}(2-\frac{1}{\mu_1}-\frac{1}{\mu_2})$ (3) $\frac{d}{2}(\mu_{1+}\mu_2)$ (4) $\frac{d}{2}(\frac{1}{\mu_1}+\frac{1}{\mu_2})$ (5) $\frac{2}{d}(\mu_{1+}\mu_2)$

12. රූපයේ පරිදි අරය r සහ ස්කන්ධය m වන ඒකාකාර වෘත්තාකාර වළල්ලක් (rim), v ප්‍රවේගයකින් තිරස් තලයක් මත ලිස්සීමකින් තොරව පෙරළෙමින් පවතී. එයට රළු ආනත තලය දිගේ ඉහළට ගමන් කළ හැකි උපරිම උස කොපමණ ද?

(1) $\frac{v^2}{2g}$ (2) $\frac{v^2}{g}$ (3) $\frac{2v^2}{g}$
(4) $\frac{2v^2}{3g}$ (5) $\frac{3v^2}{g}$

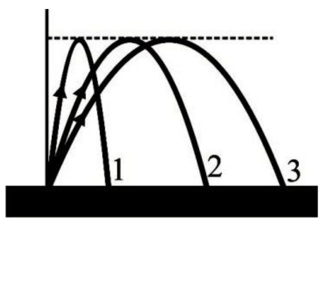
13. වර්තනාංකය 3 ක් වූ ද්‍රව්‍යකින් සාදා ඇති ඝනකම 4 mm වූ පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක් තුළින් ආලෝකයට ගමන් කිරීමට ගත වන කාලය කොපමණ ද? (රික්තයේ දී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $3 \times 10^8\ m\ s^{-1}$)

(1) 2×10^{-11} s (2) 4×10^{-11} s (3) 16×10^{-11} s (4) 4×10^{-10} s (5) 8×10^{-10} s

14. සමාන දිග සහිත අරයයන් පිළිවෙළින් r සහ $\frac{r}{2}$ වූ A හා B කේශික නළ දෙකක් සමාන්තරව සම්බන්ධ කර, එකම පීඩන අන්තරයක් යටතේ දුස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක් ගලා යාමට සලස්වා ඇත. A හරහා ද්‍රවය ගලා යන ශීඝ්‍රතාව $8.0\ cm^3 s^{-1}$ නම්, නළ සංයුක්තය හරහා ද්‍රවය ගලා යන ශීඝ්‍රතාව වන්නේ,

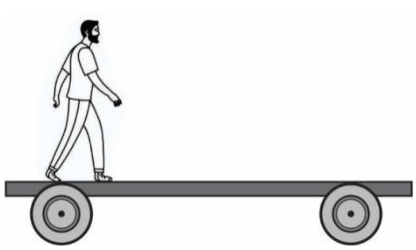
(1) $8.0\ cm^3\ s^{-1}$ (2) $8.5\ cm^3\ s^{-1}$ (3) $12.0\ cm^3\ s^{-1}$ (4) $16.5\ cm^3\ s^{-1}$ (5) $24.0\ cm^3\ s^{-1}$

15. පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ පොළොව මට්ටමේ සිට ඉහළට යොමු කළ පාපන්දුවක් ගමන් කළ පථ තුනකි. පහත පිළිතුරුවල V, U සහ t මගින් පිළිවෙළින් සිරස් ප්‍රවේගය, තිරස් ප්‍රවේගය සහ පියාසර කාලය නිරූපණය වේ. පාදක අක්ෂර මගින් අදාළ පථ දක්වයි. වායු ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්නේ නම්, පහත ප්‍රකාශවලින් නිවැරදි වන්නේ කුමක් ද?



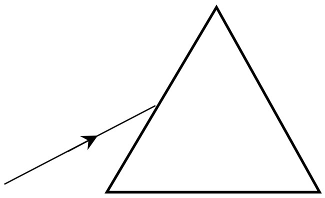
(1) $V_3 > V_2 > V_1$ $U_3 > U_2 > U_1$ $t_3 > t_2 > t_1$
(2) $V_3 = V_2 = V_1$ $U_3 > U_2 > U_1$ $t_1 > t_2 > t_3$
(3) $V_3 = V_2 = V_1$ $U_3 > U_2 > U_1$ $t_1 = t_2 = t_3$
(4) $V_1 > V_2 > V_3$ $U_3 = U_2 = U_1$ $t_1 > t_2 > t_3$
(5) $V_3 = V_2 = V_1$ $U_3 = U_2 = U_1$ $t_1 = t_2 = t_3$

16. ස්කන්ධය 200 kg හා දිග 5 m වන ට්‍රොලියක් සුමට තිරස් පීලි මත නිශ්චලව පවතින අතර එහි එක් කෙළවරක ස්කන්ධය 50 kg වූ මිනිසෙක් සිටී. ඔහු ට්‍රොලිය දිගේ ඇවිද ගොස් අනෙක් කෙළවරට පැමිණේ. එවිට පොළවට සාපේක්ෂව මිනිසා ඇවිද ගිය දුර,



(1) 2.5 m ක් වේ. (2) 4 m ක් වේ. (3) 5 m ක් වේ.
(4) 7.5 m ක් වේ. (5) ශුන්‍ය වේ.

17. සමපාද ප්‍රිස්මයක් මත පතනය වන ආලෝක කිරණයක් රූපයේ දැක්වේ. එහි පතන කෝණය ප්‍රිස්ම කෝණයෙන් ¾ ක් වන අතර, පතන කෝණය හා නිර්ගත කෝණය එකිනෙක සමාන වේ නම්, ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය කොපමණ වේ ද?



(1) $\frac{3}{\sqrt{2}}$ (2) $\sqrt{3}$ (3) $\frac{3}{2}$

(4) $\sqrt{2}$ (5) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

18. අවස්ථිතිය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) අවස්ථිතිය යනු වස්තුවක චලිත ස්වභාවය වෙනස් කිරීමට දක්වන අකැමැත්තයි.

(B) සුමට තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත වස්තුවක් තල්ලු කිරීමට අවශ්‍ය බලය එම වස්තුවේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ස්කන්ධය මත රඳා පවතී.

(C) දුනු තරාදියක් මගින් මනිනු ලබන්නේ අවස්ථිතික ස්කන්ධයයි.

ඉහත ප්‍රකාශ අතරින්

(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ. (3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ.

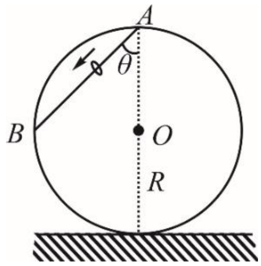
(4) (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ. (5) (A), (B) සහ (C) සියල්ල සත්‍ය වේ.

19. ද්‍රවමානයක ඒකාකාර බඳ ඉහළ සිට පහළට 0, 1, 2, ... යනාදී වශයෙන් 10 දක්වා ඒකාකාර ලෙස ක්‍රමාංකනය කර ඇත. එය ජලයේ පාවෙන විට 0 මට්ටම දක්වා ජලයේ ගිලෙන අතර සාපේක්ෂ ඝනත්වය 1.5 වන ද්‍රවයක ගිල්වූ විට 10 මට්ටම දක්වා ගිලේ. 5 මට්ටම දක්වා ගිලෙන ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය

(1) 1.10 (2) 1.15 (3) 1.20

(4) 1.25 (5) 1.30

20. අචල ලෙස සිරස්ව සවිකර ඇති අරය R වූ රෝදයක A සහ B ලක්ෂ්‍ය දෙක සුමට කම්බියක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇත. ඊට අමුණා ඇති සුමට පබලුවක් A හි තබා නිශ්චලතාවයෙන් නිදහස් කළ විට එය B වෙත ලඟා වීමට ගතවන කාලය වන්නේ



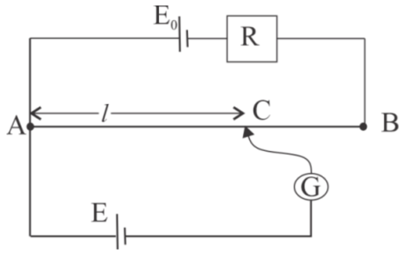
(1) $2\sqrt{\frac{R}{g}}$ ය. (2) $2\sqrt{\frac{R}{g\cos\theta}}$ ය. (3) $\frac{2\sqrt{gR}}{g\cos\theta}$ ය.

(4) $\frac{gR}{\sqrt{g\cos\theta}}$ ය. (5) $\frac{2\sqrt{gR\cos\theta}}{g}$ ය.

21. බලය +2D වන උපැස් යුවලක් පැළඳ සිටින පුද්ගලයෙකුට පොතක් පැහැදිලිව කියවීමට නම් ඇසේ සිට අවම වශයෙන් 40 cm දුරින්වත් පොත තබා ගත යුතු ය. ඔහුට ඇසේ සිට 25 cm දුරින් පිහිටි වස්තුවක් පැහැදිලිව දැකීමට පැළඳිය යුතු කාචයේ බලය වන්නේ,

(1) +4.5 D (2) +4.0 D (3) +3.5 D (4) -3.0 D (5) -3.5 D

22. රූපයේ දැක්වෙන විභවමාන පරිපථය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.



(A) $E > E_0$ වුව ද සංතුලන දිගක් ලබා ගත හැකි ය.

(B) E හි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සංතුලන දිග l සඳහා බලපෑමක් ඇති නොකරයි.

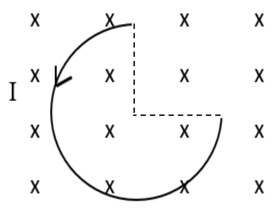
(C) R හි අගය වැඩි කළහොත් සංතුලන දිග l ද වැඩි වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතරින් සත්‍ය වන්නේ,

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

(4) B සහ C පමණි. (5) A, B, C සියල්ල

23. රූපයේ පරිදි අරය r වන වෘත්ත චාපයක හැඩයකට නැවූ සන්නායක කම්බියක් එහි අක්ෂයට සමාන්තර වූ B ස්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ තබා ඇත. කම්බිය තුළින් I ධාරාවක් ගලා යන විට දී කම්බිය මත ක්‍රියා කරන චුම්බක බලය සොයන්න.



(1) ශුන්‍ය වේ. (2) $\frac{BIr}{2}$ (3) BIr

(4) $\sqrt{2}BIr$ (5) $2BIr$

24. හරස්කඩ වර්ගඵලය ඒකාකාර සන්නායක කම්බියක් එහි දිග මුල් දිග මෙන් සිව්ගුණයක් වන තෙක් අදින ලදී. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) නව කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය මුල් කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය මෙන් සිව් ගුණයකි.

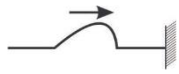
(B) නව කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය මුල් කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය මෙන් දහසය ගුණයකි.

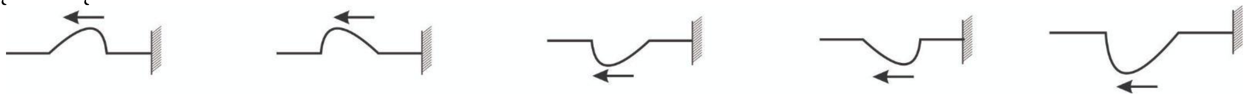
(C) කම්බිය ඇදීමට පෙර සහ පසු එහි දෙකෙළවරට එකම විභව අන්තරයක් ලබා දී තිබිණි නම්, කම්බිය ඇදීමෙන් පසු එයින් තාපය ජනනය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව දහසය ගුණයකින් වැඩි වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතරින් සත්‍ය වනුයේ,

(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) C පමණි. (4) A සහ C පමණි. (5) B සහ C පමණි.

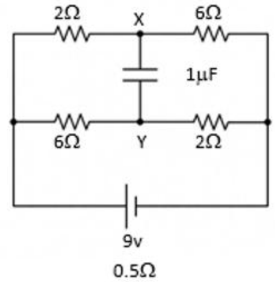
25. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි බර තන්තුවක ඇතිවූ තරංග ස්පන්දයක් දෘඪ බිත්තියකින් පරාවර්තනය වේ. පරාවර්තනයෙන් පසු තරංග ස්පන්දයේ පිහිටීම පහත සඳහන් කවර රූප සටහනකින් නිවැරදිව දක්වයි ද?





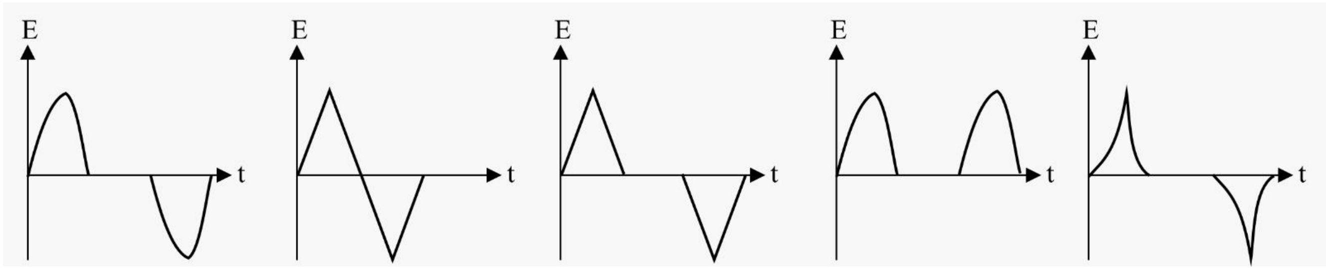
(1) (2) (3) (4) (5)

26. රූපයේ දැක්වෙන කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය 9 V වන අතර අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.5 Ω වේ. ධාරිත්‍රකයේ ධාරණාව 1 μF වේ. ධාරිත්‍රකය සම්පූර්ණයෙන් ආරෝපණය වූ පසු එහි ගබඩා වී ඇති මුළු ශක්තිය කොපමණ ද?



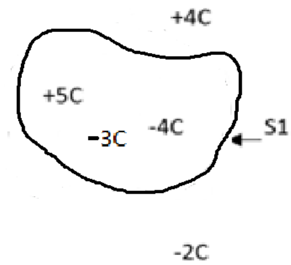
(1) 0
(2) 4×10^{-6} J
(3) 8×10^{-6} J
(4) 16×10^{-6} J
(5) 10.125×10^{-6} J

27. පහත රූපයේ දැක්වෙන කම්බි පුඩුව නියත වේගයකින් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කඩදාසියේ තලය තුළට වූ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුළින් ගමන් කරන විට එහි ප්‍රේරිත විද්‍යුත්ගාමක බලය කාලය සමඟ විචලනය වන අයුරු දැක්වෙන ප්‍රස්තාරය කුමක් ද?



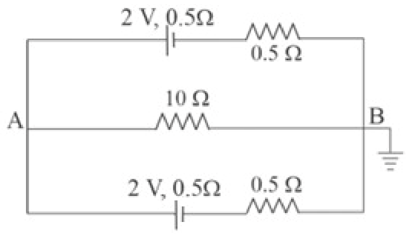
(1) (2) (3) (4) (5)

28. රූපයේ S_1 මගින් දක්වා ඇත්තේ සංවෘත ගවුස් පෘෂ්ඨයකි. ගවුස් පෘෂ්ඨය ඇතුළත + 5 C, - 4 C, - 3 C ආරෝපණ ද, එයට පිටතින් + 4 C, - 2 C ආරෝපණ ද පවතී. ගවුස් පෘෂ්ඨයෙන් පිටතට හෝ ඇතුළට ගමන් කරන සඵල විද්‍යුත් ස්‍රාවය සම්පූර්ණයෙන්ම ප්‍රතිවිරුද්ධ කළ හැක්කේ අමතරව



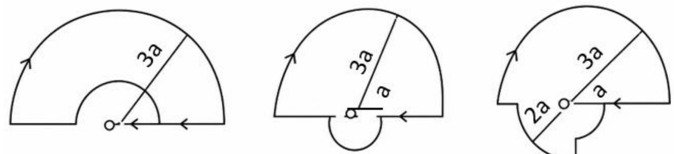
(1) ගවුස් පෘෂ්ඨය තුළ + 2 C ක ආරෝපණයක් තැබීමෙනි.
(2) ගවුස් පෘෂ්ඨය තුළ + 4 C ක ආරෝපණයක් තැබීමෙනි.
(3) ගවුස් පෘෂ්ඨය තුළ - 4 C ක ආරෝපණයක් තැබීමෙනි.
(4) ගවුස් පෘෂ්ඨයට පිටතින් + 5 C ක ආරෝපණයක් තැබීමෙනි.
(5) ගවුස් පෘෂ්ඨයට පිටතින් - 6 C ක ආරෝපණයක් තැබීමෙනි.

29. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ කෝෂවල විද්‍යුත්ගාමක බල 2 V බැගින් වන අතර අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.5 Ω බැගින් වේ. B ලක්ෂ්‍යය භූගත කර ඇති විට A ලක්ෂ්‍යයේ විභවය කොපමණ ද?



(1) - 1.6 V
(2) + 1.6 V
(3) - 0.8 V
(4) + 0.8 V
(5) 0

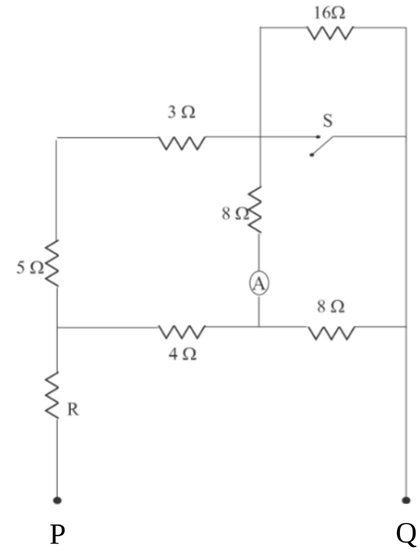
30. ඒක කේන්ද්‍රීය වෘත්තාකාර චාපවලින් (අරයන් a, $2a$, $3a$ වන අර්ධ වෘත්ත හෝ වෘත්ත හතරෙන් පංගුවලින්) සමන්විත P, Q, R පුඩු තුනක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. පුඩුතුළින් සමාන I ධාරාවක් රැගෙන යයි. එක් එක් පුඩුව මගින් O හි ඇති වන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයන් පිළිවෙලින් B_P, B_Q, B_R නම්,



(P) (Q) (R)

(1) $B_P = B_Q = B_R$
(2) $B_Q > B_R > B_P$
(3) $B_R > B_Q > B_P$
(4) $B_P = B_Q > B_R$
(5) $B_R > B_P = B_Q$

31. රූපයේ දී ඇති පරිපථයේ A යනු පරිපූර්ණ ඇමීටරයකි. P සහ Q අතරට 12 V ක විභව අන්තරයක් ලබා දී ඇත. S යතුර වැසූ විට ඇමීටරය 0.3 A ක පාඨාංකයක් පෙන්වයි.



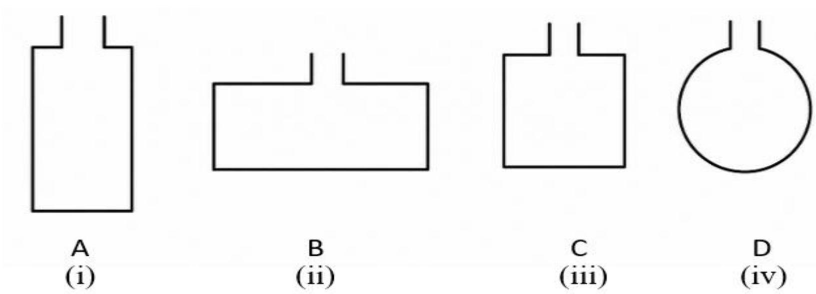
	R හි අගය (Ω)	S සංවෘත විට R හරහා ධාරාව (A)	S විවෘත විට R හරහා ධාරාව (A)
(1)	1	0.6	$^{3}/_{4}$
(2)	4	0.3	$^{3}/_{4}$
(3)	6	1.2	$^{6}/_{7}$
(4)	2	0.8	$^{5}/_{3}$
(5)	6	1.2	$^{7}/_{6}$

32. යකඩ කුට්ටියක් රසදිය තුළ 0 °C දී පාවෙන විට, එහි පරිමාවෙන් k_1 භාගයක් ගිලී පවතින අතර, 60 °C උෂ්ණත්වයේ දී, k_2 භාගයක් ගිලී පවතී. යකඩවල පරිමා ප්‍රසාරණතාව γ_{Fe} වන අතර රසදියෙහි පරිමා ප්‍රසාරණතාවය γ_{Hg} නම් $\frac{k_1}{k_2}$ අනුපාතය සමාන වන්නේ;

(1) $\frac{1+60\gamma_{Fe}}{1+60\gamma_{Hg}}$ (2) $\frac{1-60\gamma_{Fe}}{1+60\gamma_{Hg}}$ (3) $\frac{1-60\gamma_{Fe}}{1-60\gamma_{Hg}}$ (4) $\frac{1+60\gamma_{Hg}}{1+60\gamma_{Fe}}$ (5) $\frac{1-60\gamma_{Hg}}{1+60\gamma_{Fe}}$

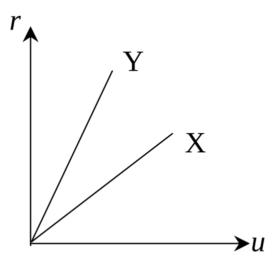
33. ලෝහ පෘෂ්ඨයක් මතට ෆෝටෝන පතනය වන ශීඝ්‍රතාව නියතව තබා ගනිමින් සංඛ්‍යාතය වැඩි වන විට;
(1) විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වැඩි වේ.
(2) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ධාරාව වැඩි වේ.
(3) විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය වැඩි වේ.
(4) ලෝහයේ නැවතුම් විභවය අඩු වේ.
(5) ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතය වැඩි වේ.

34. දිග $2a$ බැගින් වන කම්බි 4 ක් රූපයේ පරිදි නවා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට සමාන්තරව අවලම්බනය කර සමාන ධාරා ගලා යාමට සලස්වනු ලැබේ. හැඩයෙන් A හා B සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ද, C සමචතුරස්‍රාකාර ද, D වෘත්තාකාර ද වේ. A හා B කම්බි රාමු දෙකෙහි කෙටි පැති $\frac{a}{4}$ බැගින් වේ. උපරිම ව්‍යාවර්ථයක් ඇති වන්නේ කවර කම්බි රාමුව/රාමු මත ද?



(1) A (2) B (3) C (4) D (5) A හා B

35. A හා B ආරෝපණ දෙකක් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව ඇතුල් වේ. ආරෝපණවල වේගය සමඟ පථයේ අරය වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයේ දක්වා ඇත. මේ සම්බන්ධ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



(A) ආරෝපණ දෙකෙහි විශාලත්ව සමාන නම්, Y ට වැඩි ස්කන්ධයක් ඇත.
(B) අංශු දෙකෙහි ස්කන්ධ සමාන නම් X ට වැඩි ආරෝපණයක් ඇත.
(C) X හි ස්කන්ධය හා අරෝපණය අතර අනුපාතය Y හි එම අනුපාතයට වඩා වැඩි ය.

මින් සත්‍ය වන්නේ,
(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) A හා B පමණි.
(4) A හා C පමණි. (5) B හා C පමණි.

36. අරය R වන $+q$ ආරෝපණයක් දරන්නා වූ තුනී සන්නායක කබොලක් තුළ එහි කේන්ද්‍රයේ $+Q$ තවත් ආරෝපණයක් තබා ඇත. කබොලේ කේන්ද්‍රයේ සිට $R/2$ දුරකින් පිහිටන P නම් ලක්ෂයක විද්‍යුත් විභවය වන්නේ

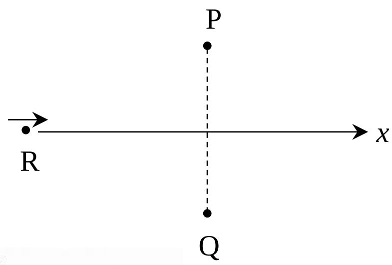
1) $\frac{Q}{2\pi\varepsilon_0 R}$ (2) $\frac{1}{2\pi\varepsilon_0 R}(Q-q)$ (3) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0 R}(2Q+q)$ (4) $\frac{1}{2\pi\varepsilon_0 R}(2Q+q)$ (5) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0 R}(Q-q)$

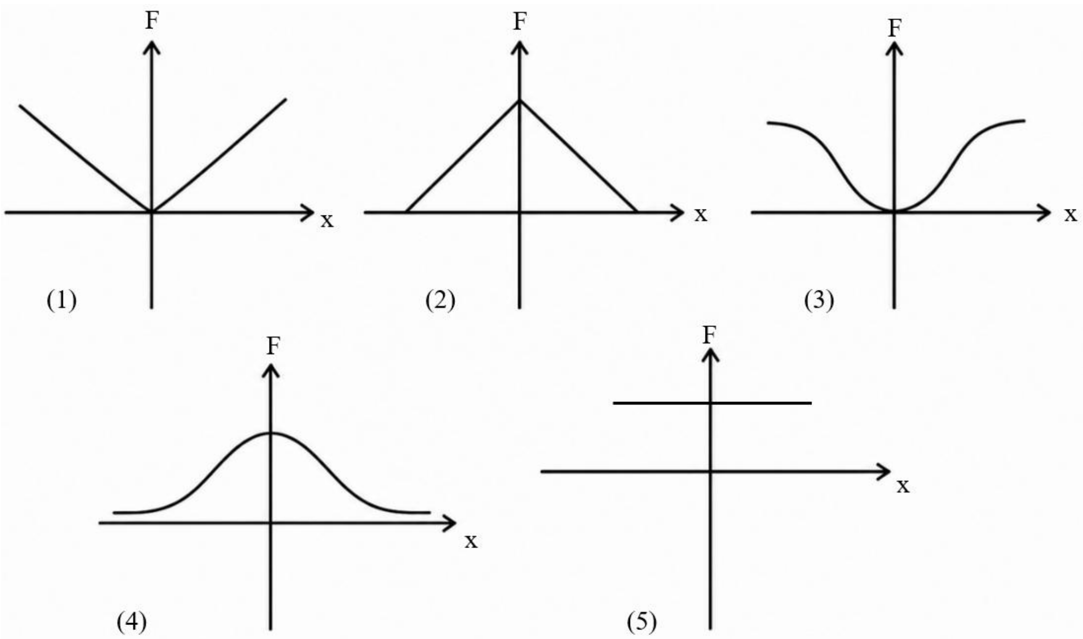
37. චන්ද්‍රිකාවක් ඝනත්වය ρ වන ග්‍රහ වස්තුවක පෘෂ්ඨයට ඉතා සමීප වෘත්තාකාර කක්ෂයක ගමන් ගනී. එහි ආවර්ත කාලය කොපමණ ද? (මෙහි G යනු සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතයයි)

(1) $\sqrt{\frac{\rho G}{3\pi}}$ (2) $\sqrt[3]{\frac{3\pi}{2\rho G}}$ (3) $\sqrt{\frac{3\pi}{\rho G}}$ (4) $\sqrt{\frac{3\pi}{2\rho G}}$ (5) $\sqrt[3]{\frac{3\pi}{\rho G}}$

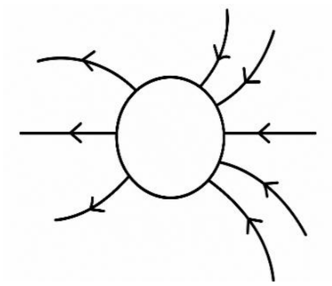
38. රසදියවල තාපාංකය 357 °C කි. කෙසේ වෙතත්, රසදිය උෂ්ණත්වමානයක් 500°C දක්වා උෂ්ණත්වය මැනිය හැකි වන පරිදි සාදා ඇත. මෙය සිදු කරනු ලබන්නේ උෂ්ණත්වමානයේ කඳේ,
(1) රසදිය තීරුවට ඉහළින් රික්තයක් පවත්වා ගැනීම මගිනි.
(2) රසදිය තීරුවට ඉහළින් පීඩනයක් යටතේ නයිට්‍රජන් වායුව පිරවීම මගිනි.
(3) කාමර උෂ්ණත්වයේ දී රසදිය තීරුවට ඉහළ අවකාශය සම්පූර්ණයෙන් ම මධ්‍යසාර කඳක් පිරවීම මගිනි.
(4) රසදිය තීරුවට ඉහළින් පීඩනයක් යටතේ ඔක්සිජන් වායුව පිරවීම මගිනි.
(5) රසදිය අඩංගු බල්බයේ පරිමාව වැඩි කිරීමෙනි.

39. අචල P හා Q සමාන සෘණ ලක්ෂ්‍යාකාර ආරෝපණ දෙකක් යා කරන රේඛාවේ ලම්බ සමච්ඡේදක රේඛාව ඔස්සේ ගමන් කරන R ලක්ෂ්‍යාකාර ධන ආරෝපණයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. P ආරෝපණය මත ධන ආරෝපණය නිසා ඇතිවන සඵල බලයේ විශාලත්වය F දුර x සමග විචලනය වන ආකාරය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපනය වන්නේ කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?





40. ගෝලීය වස්තුවකට පිටතින් පවතින විද්‍යුත් බලරේඛා ව්‍යාප්තියක් රූපයේ දැක්වේ. රූපයේ පරිදි අවට විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පවතී. මෙම ගෝලීය වස්තුව විය හැක්කේ.



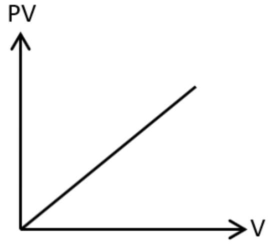
(1) ධන ආරෝපිත සන්නායක ගෝලයකි.
(2) සෘණ ආරෝපිත සන්නායක ගෝලයකි.
(3) බාහිර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක ඇති ආරෝපිත සන්නායක ගෝලයකි.
(4) ඒකලිතව පවතින සෘණ ආරෝපිත පරිවාරක ගෝලයකි.
(5) ශුද්ධ ආරෝපණයක් නොමැති හිස් අවකාශයකි.

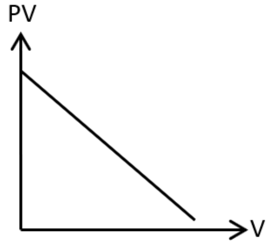
41. බඳුනක් තුළ පරිපූර්ණ වායුවක් අඩංගු වේ. බඳුන සහ පරිසරය අතර තාප හුවමාරුවක් සිදු විය නොහැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න. වායුවේ අභ්‍යන්තර ශක්තිය, පද්ධතිය මගින් සිදු කරන කාර්යයට සමාන ප්‍රමාණයකින් අඩු වේ නම්,
(1) තාප ක්‍රියාවලිය සමෝෂ්ණ ප්‍රසාරණයක් විය යුතු ය.
(2) තාප ක්‍රියාවලිය ස්ථිරතාපී ප්‍රසාරණයක් විය යුතු ය.
(3) තාප ක්‍රියාවලිය ස්ථිරතාපී සංකෝචනයක් විය යුතු ය,
(4) තාප ක්‍රියාවලිය නියත පීඩන සංකෝචනයක් විය යුතු ය.
(5) පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය වැඩි විය යුතු ය.

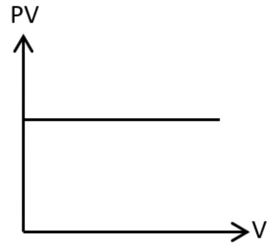
42. එකිනෙකට වෙනස් A හා B නම් ලෝහ දෙකකින් සාදා ඇති සර්වසම මානවලින් යුත් භාජන දෙකකට 0 °C උෂ්ණත්වයේ ඇති අයිස් සමාන ප්‍රමාණය බැගින් පුරවා පියනකින් වසා ඇත. භාජන දෙකෙහි පවතින අයිස් සම්පූර්ණයෙන් දියවීමට ගත වූ කාල පිළිවෙළින් 20 min සහ 35 min වේ. අවට පරිසරයේ උෂ්ණත්වය නොවෙනස්ව පවතී නම්, **A ලෝහයේ තාප සන්නායකතාව, B ලෝහයේ තාප සන්නායකතාවට දරන** අනුපාතය වන්නේ,

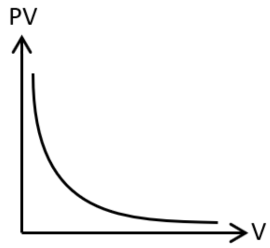
(1) $\frac{4}{7}$ (2) $\frac{16}{49}$ (3) $\frac{7}{4}$ (4) $\frac{49}{16}$ (5) $\frac{21}{5}$

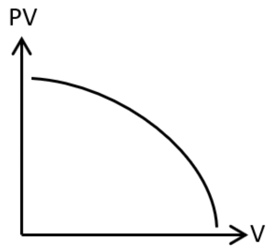
43. පහත සඳහන් කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් පරිපූර්ණ වායුවක හැසිරීම නිරූපණය වේද?

(1)


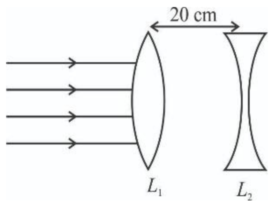
(2)


(3)


(4)


(5)


44. සමාන්තර ආලෝක කදම්බයක් නාභීය දුර 30 cm ක් වූ තුනී අභිසරණ කාචයකට (L_1) ඇතුළු වී L_1 සිට 20 cm දුරින් තබා ඇති නාභි දුර 20 cm වූ තුනී අපසරණ කාචයක් දෙසට ගමන් කරයි. මෙම සංයුක්තය මගින් ඇති කරන අවසාන ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන්නේ කුමන ස්ථානයේ ද?

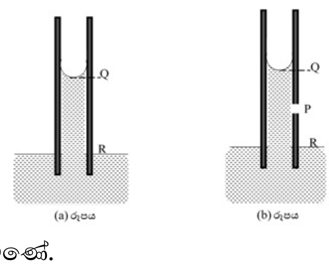


(1) L_1 මත
(2) L_1 සිට 13.3 cm ක් දකුණින්.
(3) L_2 සිට 20 cm ක් දකුණින්.
(4) L_2 මත
(5) අනන්තයේ

45. විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයක අර්ධ ආයු කාලය දින 10 කි. දින 30කට පසු, ක්ෂය නොවී ඉතිරිව පවතින න්‍යෂ්ටි ගණන ආරම්භක න්‍යෂ්ටි ගණනට දරන අනුපාතය වන්නේ;

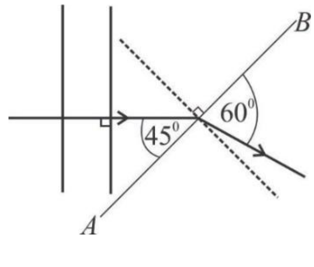
(1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{1}{3}$ (4) $\frac{1}{8}$ (5) $\frac{1}{16}$

46. ජලයේ ගිල්වූ පිරිසිදු වීදුරු කේශික නළයක කේශික උද්ගමනය පෙන්වන අවස්ථාවක් (a) රූපයේ දැක්වේ. දැන් (b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි P හි කුඩා සිදුරක් සාදනු ලැබුවේ නම්,



(1) ජල මාවකය Q හි තිබිය දී P සිදුරෙන් ඉවතට ජලය ගලා යයි.
(2) ජල මාවකය Q හි තිබිය දී P සිදුරෙන් ඉවතට ජලය ගලා නොයයි.
(3) ජල මාවකය Q සිට P දක්වා පහළ බසින තෙක් P සිදුරෙන් ඉවතට ජලය ගලා යයි.
(4) ජල මාවකය Q හි තිබිය දී P සිදුරෙන් වාතය නළයට ඇතුළු වේ.
(5) P සිදුරෙන් ඉවතට ජලය ගලා යන අතර ජල මාවකය Q හා P අතර පිහිටීමකට පැමිණේ.

47. රූපයේ දැක්වෙන්නේ ගැඹුරු-නොගැඹුරු AB අතුරු මුහුණතක් හරහා ගමන් කරන ජල තරංගයක ඍජු තරංග පෙරමුණකි. ගැඹුරු ජලයේ දී ජල තරංගවල ප්‍රවේගය $0.08\ \text{m s}^{-1}$ වේ. නොගැඹුරු ජලයේ දී එහි ප්‍රවේගය වනුයේ

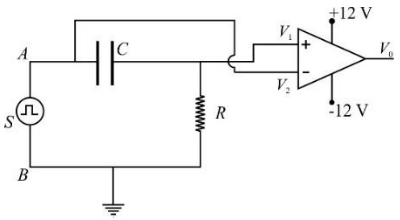


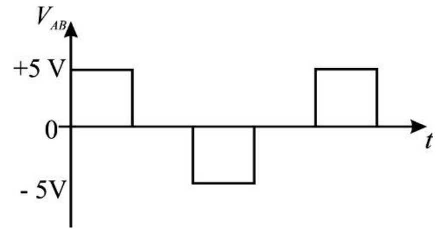
(1) $0.20\ \text{m s}^{-1}$
(2) $0.24\ \text{m s}^{-1}$
(3) $0.35\ \text{m s}^{-1}$
(4) $0.40\ \text{m s}^{-1}$
(5) $0.46\ \text{m s}^{-1}$

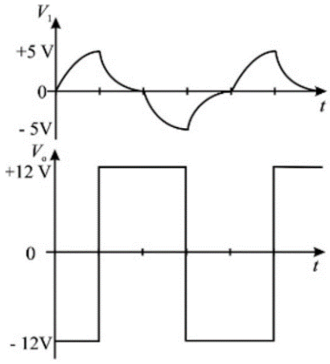
48. මීසොනයක් (meson) සමන්විත වන්නේ;

(1) ක්වාර්ක්ස් (quarks) තුනකිනි.
(2) ප්‍රතික්වාර්ක්ස් (antiquarks) තුනකිනි.
(3) එක් ක්වාර්කයක් සහ එක් ප්‍රතික්වාර්කයකිනි.
(4) ක්වාර්ක්ස් (meson) දෙකකිනි.
(5) එක් ලෙප්ටෝනයක් සහ එක් ක්වාර්කයකිනි.

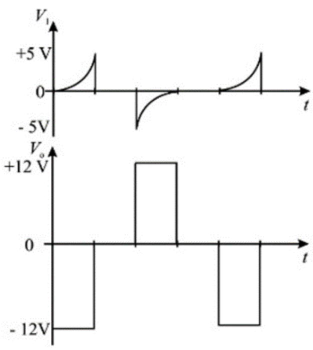
49. සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ප්‍රත්‍යාවර්ත $\pm 5V$ (V_{AB}) ස්පන්දිත වෝල්ටීයතා සංඥාවක් R ප්‍රතිරෝධකයක් සහ C අනාරෝපිත ධාරිත්‍රකයක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කරන ලද පරිපථයක A හා B අග්‍ර අතරට කාලය $t = 0$ අවස්ථාවේ දී ප්‍රදානය කරනු ලැබේ. R හා C හි පොදු අග්‍රය කාරකාත්මක වර්ධක පරිපථයක **අපවර්තන නොවන** ප්‍රදාන අග්‍රයට සම්බන්ධ කොට ඇත. වර්ධකයේ **අපවර්තන** ප්‍රදාන අග්‍රය ධාරිත්‍රකයේ අනෙක් පසට සම්බන්ධ කොට ඇති විටෙක වර්ධකයේ **අපවර්තන නොවන** ප්‍රදාන අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාව V_1 හා වර්ධකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව V_0 හි කාලයට එදිරිව සිදුවන විචලන වඩාත් නිවැරදිව දක්වනු ලබන්නේ කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?



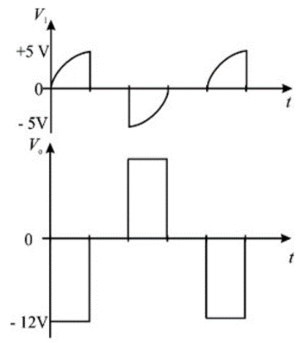




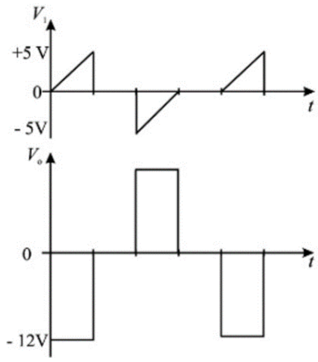
(1)



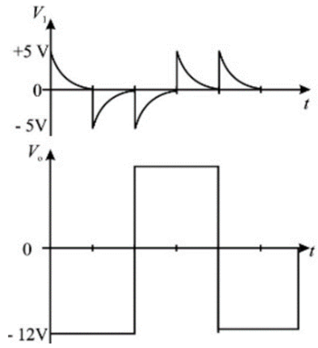
(2)



(3)

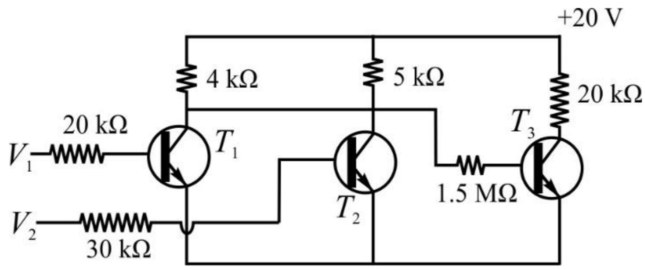


(4)



(5)

50. පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ T_1 ,T_2 ,T_3 යන හැම අතින්ම සර්වසම සිලිකන් වර්ගයේ ට්‍රාන්සිස්ටර් තුනක් අන්තර්ගත පරිපථයකි. ඒවායේ සරල ධාරා ලාභය $\beta = 100$ කි. එම පරිපථයේ V_1 හා V_2 ප්‍රදාන අග්‍ර වෙත 0 V හා 3 V වෝල්ටීයතාවයන් ප්‍රදනය කර ඇති පහත සඳහන් අවස්ථා වලදී T_1 ,T_2 හා T_3 ට්‍රාන්සිස්ටර්වල ගලන සංග්‍රාහක ධාරා පිළිවෙළින් I_{C_1}, I_{C_2} හා I_{C_3} හි අගයන් හා T_3 ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව V_0 හි අගයන් නිවැරදිව දක්වනු ලබන්නේ (මෙම සෑම ට්‍රාන්සිස්ටරයක ම පාදම - විමෝචක පෙර නැඹුරු වෝල්ටීයතාව $V_{BE} = 0.7$ V ලෙස ගන්න.)



වරණ අංක	V_1 (V)	V_2 (V)	I_{c_1} (mA)	I_{c_2} (mA)	I_{c_3} (mA)	V_0 / V
(1)	3.0	0	5.0	4.0	1.0	20
(2)	0	0	0	0	0	20
(3)	0	3	0	9.0	1.0	0
(4)	3.0	3.0	4.5	4.5	0	20
(5)	3.0	0	9.0	0	0	0

සියළුම හිමිකම් ඇවිරිණි/ All Rights Reserved]

අධ්‍යාපන, උසස් අධ්‍යාපන සහ වෘත්තීය අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சு
Ministry of Education, Higher Education and Vocational Education

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2026 උපකාරක තක්සේරුව
General Certificate of Education (Adv. Level) Exam, 2026 Supportive Assessment

භෞතික විද්‍යාව II Chemistry II	**01**	**S**	**II**	13 ශ්‍රේණිය **Grade 13**	*පැය තුනයි* ***Three hours***

නම: – ....

අමතර කියවීම් කාලය
මිනිත්තු 10

වැදගත්

✳ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A හා B යන කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ. කොටස් දෙකටම නියමිත කාලය පැය තුනකි.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

✳ සියලුම ප්‍රශ්නවලට මෙම පත්‍රයේම පිළිතුරු සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු එක් එක් ප්‍රශ්නයට පහළින් ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතුය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා

✳ මෙම කොටස ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වන අතර ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සැපයිය යුතුය.

✳ සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A හා B කොටස් එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වශයෙන් A කොටස B කොටසට උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට බාර දිය යුතුය.

✳ ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යා හැකිය.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලැබූ ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9 (A)	
	9 (B)	
	10 (A)	
	10 (B)	
එකතුව	**ඉලක්කමෙන්**	
	අකුරින්	

මේ තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරටම මෙම පත්‍රයේ ම පිළිතුරු සපයන්න. (එක් ප්‍රශ්නයක් සඳහා නියමිත ලකුණු ප්‍රමාණය 20 කි).

01.(i) (*a*) භෞතික විද්‍යාගාරයේ ඇති මීටර කෝදුවක් භාවිත කර සූර්ණ මූලධර්මය ඇසුරින් ස්කන්ධය නොදන්නා වස්තුවක ස්කන්ධය (m), නිර්ණය කිරීම සඳහා සාමාන්‍යයෙන් විද්‍යාගාරයේ දී සිදු කරන පරීක්ෂණයේ ඇටවුමක රූපය දී ඇති ඉඩ තුළ ඇඳ දක්වන්න.

(*b*) මෙහි දී දන්නා ස්කන්ධය (m_0), ලෙස ඔබ තෝරා ගන්නේ කුමන ප්‍රමාණයේ ස්කන්ධයක් ද?

....

....

(*c*) ඉහත (i) (*b*) හි දී ඔබ සඳහන් කළ ආකාරයට එම ස්කන්ධය තෝරා ගැනීමට හේතුව පහදන්න.

....

....

(ii) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා ඔබට සපයා ඇති මීටර කෝදුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටා තිබුණේ 51 cm සලකුණ පිහිටි ස්ථානයේ ය. තවද අවශ්‍ය පරිදි දන්නා ස්කන්ධය (m_0), තෝරා ගැනීම සඳහා දී තිබුණේ 110 g ඇලි භාර කට්ටලයකි (Slotted masses 110 g). ශිෂ්‍යයෙක් දන්නා ස්කන්ධය (m_0), තෝරා ගැනීම සඳහා සිදු කළ ක්‍රියාකාරකමේ දී මෙහි ඉහත සඳහන් කළ කෝදුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ දී කෝදුව විවර්තනය කර ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ සිට 40 cm ක් දුරින් (x), නොදන්නා ස්කන්ධය (m), තබා ඇති විට අනෙක් පැත්තේ (බාහුවේ) එල්ලා ඇති ඇලිභාර කට්ටලයේ ස්කන්ධය 70 g ක් වන විට සංතුලන දිග (y), 43 cm ක් ද, ස්කන්ධය 80 g ක් වන විට සංතුලන දිග 39 cm ක් ද විය.

(a) මෙහි දී මෙම ස්කන්ධ දෙකෙන් m_0 සඳහා ඔබ තෝරා ගන්නා ස්කන්ධය කුමක් ද?

....

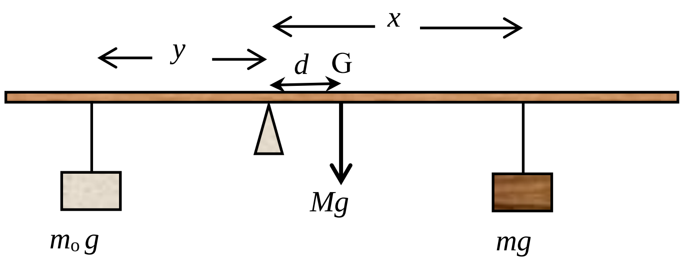
(b) මෙහි දී ඔබ නොදන්නා ස්කන්ධය (m), එල්ලන්නේ 0 – 51cm බාහුව පැත්තෙන් ද, 51 – 100 cm බාහුව පැත්තෙන් ද?

....

(c) මෙම පරීක්ෂණයේ දී පාඨාංක පහක් (5) ලබා ගැනීමට අපේක්ෂා කරන්නේ නම් (x), සඳහා ඔබ තෝරා ගන්නා අගයන් මොනවා ද?

....

(iii) ශිෂ්‍යයෙක් විසින් නොදන්නා ස්කන්ධය (m), මෙන්ම ඉහත සපයා ඇති මීටර කෝදුවේ ස්කන්ධය (M), ද සෙවීමේ අපේක්ෂාවෙන් භාර එල්ලා පද්ධතිය සමතුලිතව ඇති ආකාරය පහත රූපයේ දැක්වේ. මෙහි G යනු කෝදුවේ ගුරුත්වකේන්ද්‍රය ද, d යනු පිහි දාරයේ සිට ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට ඇති නියත දුර ද වේ.



(a) දී ඇති සංකේත ඇසුරෙන් සමතුලිත අවස්ථාවට අදාළ සමීකරණයක් ලියන්න.

....

මේ තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

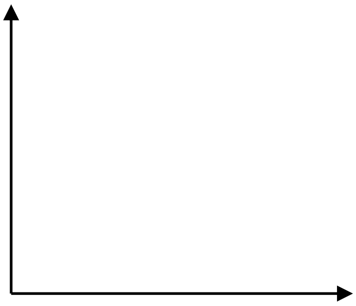
(b) සරල ප්‍රස්තාරික ආකාරය භාවිතයෙන් නොදන්නා ස්කන්ධය (m), සහ කෝදුවේ ස්කන්ධය (M), සෙවීම සඳහා උචිත ආකාරයට එම සමීකරණය නැවත සකස් කර ලියන්න.

....

....

....

(c) ඔබට ලැබෙන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් දී ඇති අක්ෂ තුළ අඳින්න.



(d) ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් නොදන්නා ස්කන්ධය (m), සොයන්නේ කෙසේ ද?

....

....

....

....

(e) ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් කෝදුවේ ස්කන්ධය (M), සොයන්නේ කෙසේ ද?

....

....

(f) 5 cm, 10 cm 15 cm යන අගයන් අතරින් ඔබ d සඳහා තෝරා ගන්නා අගය කුමක් ද?

....

(iv) මෙම පරීක්ෂණයේ දී අවශ්‍ය තරම් දිගකින් යුතු ටුවයින් නූල් කැබැල්ලක් (ඝනකම 2 mm ක් වන) සහ සිහින් නූල් කැබැල්ලක් (ඝනකම½ mmක් වන) ඔබට සපයා ඇත.

(a) භාර එල්ලීම සඳහා ඔබ තෝරා ගන්නේ කුමන නූල ද?

....

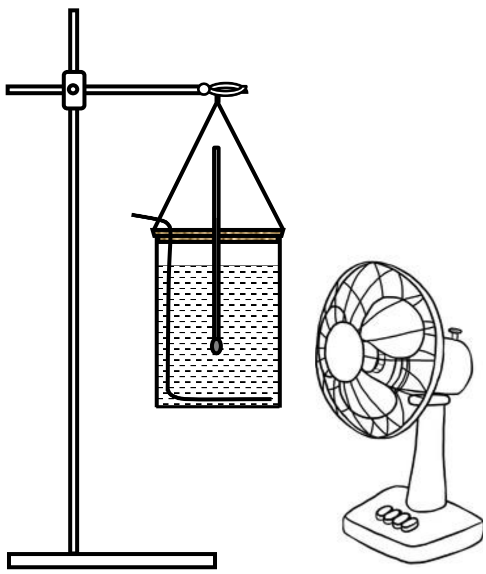
(b) භාර එල්ලීම සඳහා දී ඇති ටුවයින් නූල භාවිත කළේ නම් ලබාගත් මිනුම්වල දෝෂය කොපමණ ද?

....

(c) භාර එල්ලීම සඳහා දී ඇති සිහින් නූල භාවිත කළේ නම් ලබාගත් මිනුම්වල දෝෂය කොපමණ ද?

....

02. සිසිලන ක්‍රමයෙන් ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමට විද්‍යාගාරයේ දී භාවිත කරන පරීක්ෂණ ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.



(i) (a) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ලබා ගන්නා මිනුම්/පාඨාංක සඳහන් කරන්න. (සුපුරුදු සංකේත සඳහන් කරමින්)

....

....

....

....

....

....

....

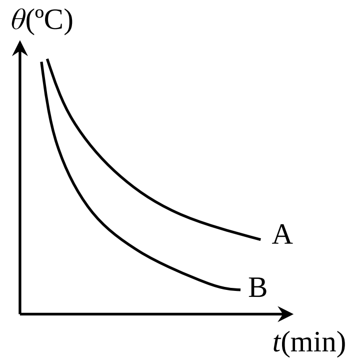
මේ තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

(*b*) කැලරිමීටර ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c ද, ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_W ද, ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_1 ද නම්, මෙම රාශි සහ ඉහත සඳහන් කළ මිනුම් ද ඇසුරෙන් ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමට අදාළ සමීකරණයක් ලියන්න.

....

....

(*c*) පොල්තෙල් සඳහා විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමේ මෙම පරීක්ෂණයේ දී පොල්තෙල් සහ ජලය සඳහා ලැබුණු සිසිලන වක්‍ර රූපයේ දැක්වේ. මෙම වක්‍ර දෙකෙන් පොල්තෙල් හා ජලයට අදාළ වක්‍ර විය හැක්කේ මොනවා ද?



A – ....

B – ....

(ii) (*a*) ඔබ මෙම පරීක්ෂණයේ දී කැලරිමීටරයේ කොතරම් ප්‍රමාණයකට ජලය පුරවා ගන්නේ ද?

....

(*b*) ඔබගේ ඉහත පිළිතුර සඳහා හේතුව පහදන්න

....

....

(*c*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී අවස්ථා දෙකේ දී භාවිත කරන ජලයේ සහ පොල්තෙල්වල ස්කන්ධ සමාන විය යුතු ද නැතිනම් පරිමා සමාන විය යුතු ද?

....

....

(*d*) ඔබගේ ඉහත (ii) (*c*) හි පිළිතුර සඳහා හේතුව සඳහන් කරන්න.

....

....

(iii) (*a*) උෂ්ණත්වමාන ලෙස කුඩාම මිනුම 0.2 °C වන 0 – 100 °C පරාසයේ උෂ්ණත්වමානයක්, කුඩාම මිනුම 0.5°C වන 0 – 100 °C පරාසයේ උෂ්ණත්වමානයක් සහ කුඩාම මිනුම 1°C වන 0 –100 °C පරාසයේ උෂ්ණත්වමානයක් දී ඇත්නම් මේවායින් ඔබ තෝරා ගන්නේ කුමන උෂ්ණත්වමානය ද?

....

(*b*) ඉහත (iii) (a) හි දී ඔබගේ එම තෝරා ගැනීම සඳහා හේතුව සඳහන් කරන්න. (මිනුම්වල දෝෂ ප්‍රතිශතය අඩුවීම යන්න හැර)

....

(iv) වඩාත් නිවැරදි ගණනයක් සඳහා ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් සිදු කරන ගණනයේ දී යොදා ගත හැකි උපක්‍රම දෙකක් සඳහන් කරන්න.

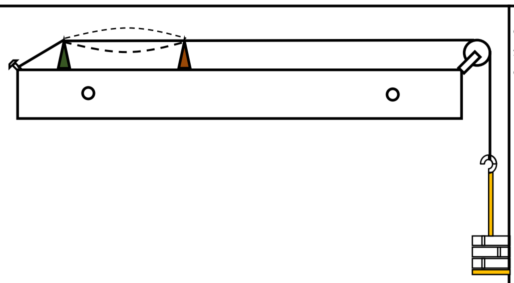
....

....

මේ තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

03. (i) ධ්වනිමානය භාවිතයෙන් සංඛ්‍යාතය නොදන්නා සරසුලක සංඛ්‍යාතය සෙවීමට අදාළ ඇටවුමේ රූපයක් සහ ඒ සඳහා ඔබට අවශ්‍ය වන උපකරණ කිහිපයක් පහත දක්වා ඇත.

ධ්වනිමානය, සංඛ්‍යාතය නොදන්නා සරසුල, 5 kg ඇලි භාර පඩි කට්ටලයක්, සැහැල්ලු කඩදාසි ආරෝහක කිහිපයක්



(a) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය අනෙකුත් ද්‍රව්‍ය සහ උපකරණ මොනවාද?

....

....

(b) ඔබ සිදු කරන පරීක්ෂණයේ පියවර කෙටියෙන් දක්වන්න.

....

....

....

....

....

(c) අදාළ සංකේත හඳුන්වා දෙමින් මෙහි දී භාවිත කරන සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

....

....

....

(d) සරල ප්‍රස්තාරික ආකාරය භාවිතයෙන් නොදන්නා සංඛ්‍යාතය සෙවීම සඳහා උචිත ආකාරයට එම සමීකරණය නැවත සකස් කර ලියන්න.

....

(e) ඒ අනුව නොදන්නා සංඛ්‍යාතය සොයා ගන්නේ කෙසේ ද?

....

....

(ii)(a) අනුනාද දිග සෙවීම සඳහා මිනුම් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය ස්කන්ධ තෝරා ගෙන පරීක්ෂණය කිරීමට පෙර ඔබ තහවුරු කරගත යුතු මූලික කරුණු තුනක් සඳහන් කරන්න.

....

....

....

(b) මුල්ම අනුනාද දිග සෙවීමේ දී නිවැරදි මූලික අනුනාද දිග සෙවීමට ඔබ යොදා ගන්නා උපක්‍රමය සඳහන් කරන්න.

....

....

(c) ඉහත (ii) (b) හි දී ලබා ගත් අනුනාද දිග මූලිකය ම ද බව තහවුරු කර ගැනීම සඳහා තවදුරත් ඔබ යොදා ගත හැකි උපක්‍රමය සඳහන් කරන්න.

....

....

මේ තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

(iii) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ධ්වනිමාන කම්බිය සඳහා එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා ඇති ඝනකම 0.3 mm සහ 1.0 mm වන කම්බි දෙකක් ඔබට සපයා ඇත.

(*a*) පරීක්ෂණය සඳහා ඔබ තෝරා ගන්නේ කුමන කම්බිය ද?

....

(*b*) එම තෝරා ගැනීම සඳහා හේතුව සඳහන් කරන්න.

....

(iv) අනුනාද දිග සෙවීමේ දී දෙආකාරයක දෝෂ සිදුවිය හැකි ය.

(*a*) එම දෝෂ දෙක කුමක් ද?.

....

....

(*b*) එම එක් එක් දෝෂය මඟ හරවා ගැනීම සඳහා යොදා ගන්නා උපක්‍රමය සඳහන් කරන්න.

....

....

04. වියළි කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) සහ විද්‍යුත්ගාමක බලය (E) සෙවීම සඳහා භාවිත කරන උපකරණ පහත රූපයේ දැක්වේ.

(i) (a) වියළි කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සෙවීම සඳහා සුදුසු පරිදි මෙම උපකරණ සම්බන්ධ කරන අයුරු පහත රූපය තුළ ඇඳ දක්වන්න.

මේ තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

(b) මෙහි දී භාවිත කරන වෝල්ට්මීටර සහ ඇමීටරවල දී වඩාත් උචිත වන්නේ කුමන ආකාරයේ ඒවාද යන්න පිළිබඳ ඔබේ අදහස් දක්වන්න.

I. වෝල්ට්මීටරය :

....

....

II. ඇමීටරය :

....

....

(ii). කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය E ද, අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ද, වෝල්ට්මීටර සහ ඇමීටර පාඨාංක පිළිවෙළින් V හා I ද නම්,

(*a*) එම රාශි අතර සම්බන්ධතාව දක්වන සමීකරණය ලියා ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයෙන් E සහ r සෙවීම සඳහා සුදුසු පරිදි එම සමීකරණය නැවත සකස් කර ලියා දක්වන්න.

....

....

(*b*). මෙම පරීක්ෂණයේ දී ශිෂ්‍යයෙක් විසින් ලබා ගත් පාඨාංක පහත දැක්වේ. පහත දී ඇති ඉඩෙහි අදාළ ප්‍රස්තාරය ඇඳ දක්වන්න.

I (mA)	20	40	60	80	100	120
V (V)	1·47	1·44	1·41	1·38	1·36	1.32

(*c*) ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ගණනය කරන්න.

....

....

මේ තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

(*d*) ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය E ගනණය කරන්න.

....

....

(iii) (*a*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ටකන යතුරක් භාවිත කිරීමේ වැදගත්කම කුමක් ද?

....

(*b*) R ප්‍රතිරෝධකය සඳහා 10 Ω හා 50 Ω සම්මත ප්‍රතිරෝධක දෙකක් ඔබට සපයා ඇත්නම් ඔබ තෝරා ගන්නේ කුමන ප්‍රතිරෝධයදැයි හේතු සහිතව පහදන්න.

....

....

(*c*) 100 Ω වූ ධාරානියාමකයක් සපයා තිබිය දීත් R ප්‍රතිරෝධකය තිබීමේ අවශ්‍යතාවය කුමක්දැයි සඳහන් කරන්න.

....

....

(*d*) ටකන යතුර K සම්බන්ධ කිරීම වඩා උචිත වන්නේ, වෝල්ට් මීටරය සහ වියළි කෝෂය අයත් පරිපථ කොටසට ද, නැතිනම් ධාරානියාමකය, R ප්‍රතිරෝධකය සහ ඇමීටරය අයත් පරිපථ කොටසට ද?

....

(*e*) ඉහත (iii) (d) හි දී ඔබ සඳහන් කළ පිළිතුරට හේතුව පහදන්න.

....

....

සියළුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved]

අධ්‍යාපන, උසස් අධ්‍යාපන සහ වෘත්තීය අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சு
Ministry of Education, Higher Education and Vocational Education

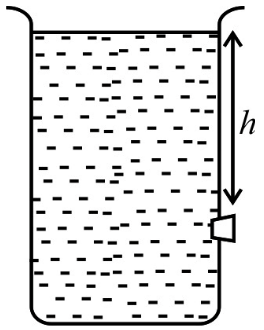
අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2026 උපකාරක තක්සේරුව
General Certificate of Education (Adv. Level) Exam, 2026 Supportive Assessment

භෞතික විද්‍යාව II Physics II	**01**	**S**	**II**	**13 ශ්‍රේණිය** **Grade 13**

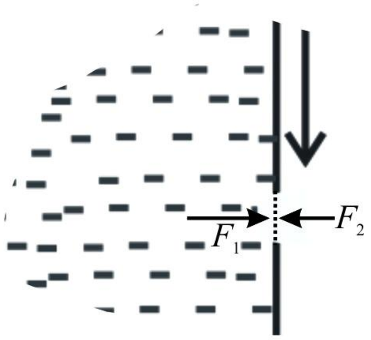
B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (g = 10 ms^{-2})

5. (a) (i) ජලයෙන් පුරවන ලද බහාලුමක් (A) රූපයේ පෙන්වා ඇත. බිත්තියේ ජල මට්ටමට h පහළින් කුඩා කුහරයක් ඇත. ආරම්භයේදී කිරල ඇබයක් (cork) එහි සවි කර ඇත. (B) රූපය පෙන්නුම් කරන්නේ ඇබය ඉවත් කළ මොහොතයි. කුහරයේ ජල පෘෂ්ඨය මත පීඩනය නිසා ඇතිවන බලය $F = h\rho g a$ ලෙස දැක්විය හැකි බව පෙන්වන්න. මෙහි ρ යනු ජලයේ ඝනත්වය සහ a යනු සිදුරේ හරස්කඩ වර්ගඵලය යි.

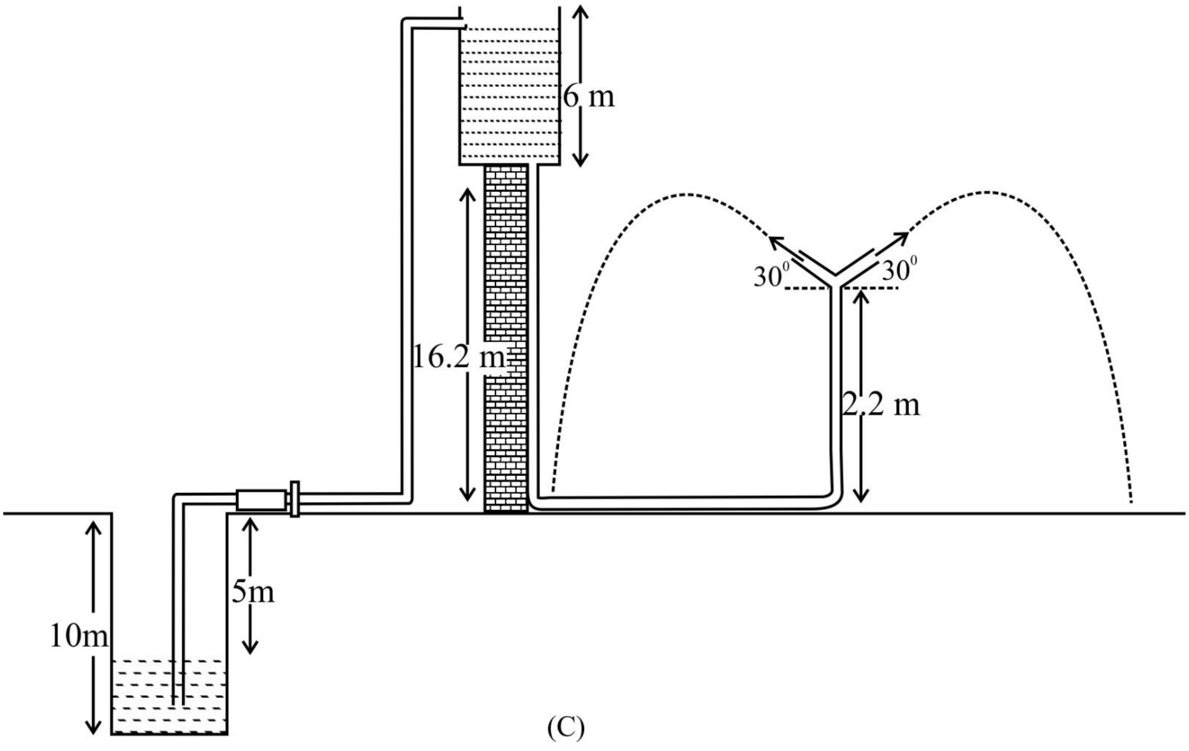


(A)



(B)

(ii) කුහරයෙන් ගලා එන ජලයේ චාලක ශක්තිය සලකා බැලීමෙන්, කුහරයෙන් පිට වන ජලයේ ප්‍රවේගය $v = \sqrt{2gh}$ මගින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න .



(C)

(b) මෙම (C) රූපයෙන් උද්‍යානයක ඇති ජල අලංකරණයක් (decoration) පෙන්වයි. තිරසට 30^{o} කෝණයකින් ආනත වූ, සමමිතිකව සම්බන්ධ කර ඇති සමාන කුඩා නළ 6ක් ඇත, ඒ සෑම නළයක හරස්කඩ වර්ගඵලය $5\ mm^2$ කි. බිමේ සිට 2.2 m උසින් පිහිටි මෙම අලංකරණයට ජලය සපයනු ලබන්නේ සිරස් ජල නළයක් මගිනි. මෙම අලංකරණයට ජලය සපයන ටැංකිය බිම් මට්ටමේ සිට 16.2 m උසින් පිහිටා ඇති අතර, එහි ජලය 6 m උසට පුරවා ඇත. ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kg\ m^{-3}$ වේ.

(i) ඉහත ජල අලංකරණයෙන් පිට වන ජලයේ ප්‍රවේගය සොයන්න.

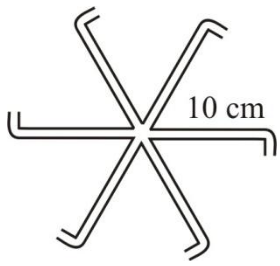
(ii) එක් තත්පරයකදී ජල අලංකරණයෙන් පිට වන ජලයේ ස්කන්ධය සොයන්න.

(iii) ආනත නළයකින් ගලා එන ජලය බිමට වැටීමට ගතවන කාලය සොයන්න. එසේම ජලයේ තිරස් පරාසය ද සොයන්න. ($\sqrt{3} = 1.7$)

(c) (i) ටැංකිය පුරවනු ලබන්නේ, බිම් මට්ටමට 5 m පහළින් ජල මට්ටම ඇති ළිඳකින් ජලය පොම්ප කරන ජල පොම්පයක් මගිනි. පොම්පයේ බිහි දොර (outlet) හරස්කඩ වර්ගඵලය $4\ cm^2$ කි. ටැංකියේ ජල මට්ටම වෙනස් නොවී පවතින්නේ නම්, පොම්පයේ පිටවන කවුළුවේ ජලයේ ප්‍රවේගය සොයන්න.

(ii) ටැංකියේ ජල මට්ටම වෙනස් නොවී පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය පොම්පයේ අවම ජවය සොයන්න.

(d) ඉහත සඳහන් කළ පිටවන නළ 6 ආනත නොවී, රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තිරස් තලයක පිහිටා ඇති බව සිතන්න. නළ එකම තිරස් තලයේ පිහිටන පරිදි ඒවායේ කෙළවර වක්‍ර කර ඇත. පසුව මෙම පද්ධතිය ජල බිහි දොරට (outlet) තිරස් තලයක භ්‍රමණය විය හැකි ලෙස සවි කර ඇත. ජලය ගලා බැසීමට ආරම්භ කරන මොහොත සලකා,



(i) පද්ධතිය මත ක්‍රියා කරන ව්‍යාවර්තය සොයන්න.

(ii) පද්ධතියේ ආරම්භක කෝණික ත්වරණය සොයන්න.

(පද්ධතියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $0.4\ kg\ m^2$ ලෙස ගන්න)

6. සංගීත භාණ්ඩයක් නිර්මාණය කරන අයෙකු, කාමර උෂ්ණත්වයේ ($27\ ^0C$)මූලික ස්වරයක් 256 Hz වන විවෘත ඕර්ගල නළයක් (organ pipe) නිර්මාණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ. මෙම නිර්මාණය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා, එක් කෙළවරක් ජලයෙන් වැසී ඇති අනුනාද නළ උපකරණයක් (resonance tube) භාවිතා කරයි. 512 Hz සංඛ්‍යාතයක් ඇති සරසුලක් භාවිතා කරන විට, මුල්ම අනුනාදය වා කඳේ දිග 16.0 cm දී ලැබේ.

(a) එක් කෙළවරක් වසා ඇති නළයක මූලික අනුනාද අවස්තාවේදී විවෘත හා සංවෘත කෙළවර කම්පනය වන ස්වරූපය විස්තර කරන්න.

(b) අනුනාද නළ පරීක්ෂණයෙන් ලද දත්ත භාවිතා කර, 512 Hz ශබ්දයේ තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න (නලයේ ආන්ත ශෝධනය නොසලකා හරින්න).

(c) එමගින් පරීක්ෂණය සිදු කළ අවස්ථාවේ ධ්වනි ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

(d) දෙවන අනුනාද දිග 49.5 cm ලෙස ලැබුණි නම් නළයේ ආන්ත ශෝධනය ද සැලකිල්ලට ගෙන දෙවන හා පළමු අනුනාද දිග දෙකම භාවිතා කර තරංග ආයාමය නැවත ගණනය කරන්න.

(e) මෙම නළය සඳහා ආන්ත ශෝධනය (e) ගණනය කරන්න.

(f) නිවැරදිකරණය කළ තරංග ආයාමය භාවිතා කර වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය නැවත ගණනය කර, එය (c) වන කොටසේ වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගයට ලැබුනු අගය සමග සසදා වෙනසට හේතුව පහදන්න.

(g) දැන් නිර්මාණකරුට, ධ්වනි ප්‍රවේගය $330\ ms^{-1}$ (උෂ්ණත්වය $27\ ^0C$)වන විට දී, 256 Hz මූලික සංඛ්‍යාතයක් ඇති විවෘත නළයක් නිර්මාණය කිරීමට අවශ්‍යය. මේ සඳහා අවශ්‍ය ඕර්ගල නලයේ (organ pipe) දිග ගණනය කරන්න.

(h) එකම මූලික සංඛ්‍යාතයක් ලබා දෙන සංවෘත නළයක දිග සහ විවෘත නළයක දිග අතර සම්බන්ධතාවය ප්‍රකාශ කරන්න.

(i) 256 Hz මූලික සංඛ්‍යාතයම ලබා දෙන සංවෘත නළයක දිග ගණනය කරන්න.

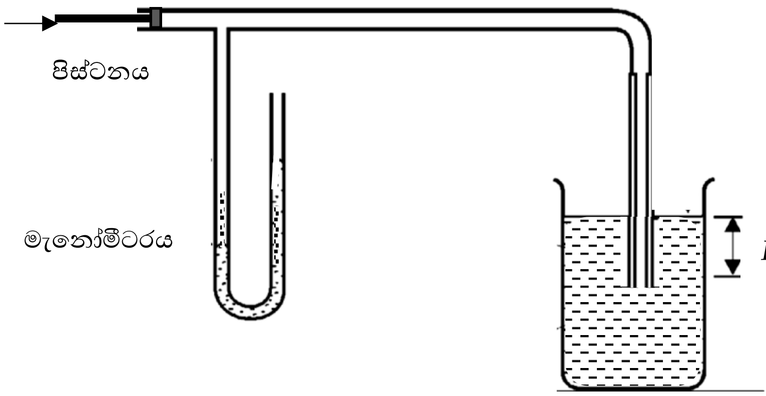
(j) මෙම භාණ්ඩය උෂ්ණත්වය $37\ ^0C$ වන ස්ථානයකට ගෙන යන විට, (vii) වන කොටසේ නිර්මාණය කළ විවෘත නළයේ (දිග වෙනස් නොකර) නව මූලික සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න. ($\sqrt{31/30} = 1.02$ ලෙස ගන්න.)

(k) (j) වන කොටසේ ඔබේ පිළිතුර භාවිත කරමින්, උෂ්ණත්වය වෙනස් වන විට වාද්‍ය භාණ්ඩ සුළු වශයෙන් "අසංගත" (out of tune) ලෙස ශබ්ද කරන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කර, ප්‍රායෝගිකව සංගීත ශිල්පීන් මෙය වළක්වා ගන්නේ කෙසේ දැයි යෝජනා කරන්න.

7. (a) (i) ගෝලීය මාවකයක දෙපස පීඩන අන්තරය Δp සඳහා ප්‍රකාශණයක් ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය T සහ මාවකයේ අරය r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) ගෝලීය මාවකයක දෙපස පීඩන අන්තරය සැලකීමෙන් ඝනත්වය ρ සහ පෘෂ්ඨීක ආතතිය T වන ද්‍රවයක එක් කෙළවරක් ගිල් වූ, අරය r වන සිරස් සිහින් නළයක කේශික උද්ගමනය h සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. නළය හා ද්‍රවය අතර ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය බව සලකන්න.

(b) සබන් හා සේදුම්කාරක නිෂ්පාදනයේ දී එම නිෂ්පාදනවල පෘෂ්ඨීක ආතතිය නිර්ණය කිරීම සඳහා භාවිතා වන උපකරණයක දළ සටහනක් පහත දැක්වේ. අරය 0.4 mm වූ සිරස් සිහින් කේශික නළයක පහළ කෙළවර ඝනත්වය $1000\ kg\ m^{-3}$ සහ පෘෂ්ඨීක ආතතිය T වන ද්‍රවයක ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට H ගැඹුරින් පිහිටන සේ ගිල්වා ඇත. ඉන්පසු එහි ඉහළ කෙළවරට රූපයේ දැක්වෙන පරිදි මැනෝමීටරයක් සහ පිස්ටනයක් සහිත ඇටවුමක් සම්බන්ධ කරයි. මැනෝමීටර ද්‍රවයේ ඝනත්වය $800\ kg\ m^{-3}$ වේ. දැන් ඉතා සෙමෙන් පිස්ටනය මත තෙරපුමක් ඇති කරයි.



(i) පිස්ටනය මත තෙරපුමක් ලබා දීම ආරම්භ කරන අවස්ථාවේ දී කුමන වෙනස්කම්
I. මැනෝමීටරයෙහි හා
II. කේශික නළය තුළ සිදු වේදැයි වෙන වෙනම ලියා දක්වන්න.

(ii) යම් අවස්ථාවක දී මැනෝමීටරයෙහි ද්‍රව කඳන් අතර උපරිම වෙනස ලෙස 9 cm ලැබී එය නැවත 4 cm දක්වා පහත වැටෙන බව නිරීක්ෂණය විය. මැනෝමීටරයෙහි පාඨාංකය මේ ආකාරයට වෙනස් වීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(iii) I. මැනෝමීටරයෙහි ද්‍රව කඳන් අතර උපරිම වෙනස දක්වන අවස්ථාවේ කේශික නළයේ ද්‍රව මාවකය හා එහි පිහිටීම රූප සටහනක ඇඳ දක්වන්න.

II. මේ අවස්ථාවේ පිස්ටනය මත ඇති කළ තෙරපුම නිසා කේශික නළය තුළ වැඩි වූ පීඩනය සොයන්න.

(iv) කේශික නළයේ පහළ කෙළවරට ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට ඇති ගැඹුර H කොපමණ ද?

(v) ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය ගණනය කරන්න.

(vi) නළය හා ද්‍රවය අතර ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය වේ නම් ආරම්භයේ දී (පිස්ටනය මත තෙරපුමක් ඇති කිරීමට පෙර) කේශික උද්ගමනය කොපමණ ද?

(c) ඉහත ඇටවුමේ කේශික නළය ද්‍රව බඳුනේ ගිල්වීමට පෙර, පිස්ටනය ඉවත් කර පිස්ටනය සවි කර තිබූ කෙළවරෙහි සබන් පටලයක් ඇති කරන ලදී. ඉන් පසු කේශික නළයේ පහළ කෙළවර ඉහත (b) හි ආකාරයට ද්‍රව බඳුනේ ගිල්වනු ලැබිණි. එවිට මැනෝමීටරයෙහි ද්‍රව කඳන් අතර 2.5 mm ක වෙනසක් ඇති විය.

(i) I. කේශික නළයේ හා
II. සබන් පටලයේ
කුමන වෙනස්කම් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ ද?

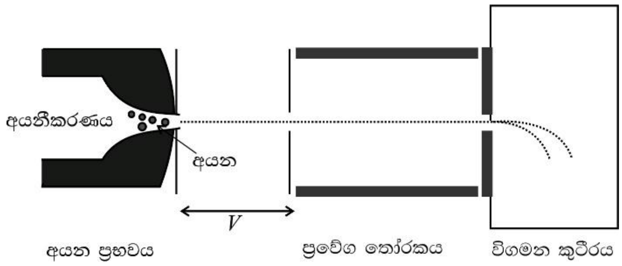
(ii) කේශික නළයේ නව කේශික උද්ගමනය කොපමණ ද?

(iii) සබන් පටලය සහිත නළයේ අරය 5 mm නම් සබන්වල පෘෂ්ඨීක ආතතිය ගණනය කරන්න.

8. න්‍යෂ්ටික භෞතික විද්‍යාවේ දී සහ රසායන විද්‍යාවේ දී සමස්ථානික (Isotopes) ඒවායේ ස්කන්ධයට ආරෝපණය දරණ අනුපාතය අනුව වෙන් කර හඳුනා ගැනීම සඳහා ස්කන්ධ වර්ණාවලිමානය බහුලව භාවිත වේ. එවැනි සරල උපකරණයක් අයන ප්‍රභවය, ප්‍රවේග තෝරකය (velocity selector) සහ ස්කන්ධ විශ්ලේෂකය (විගමන කුටීරය) ලෙස ප්‍රධාන කොටස් 3කින් සමන්විත වේ. ස්කන්ධය m සහ ආරෝපණය $+q$ වූ, නිශ්චලතාවයේ ඇති ධන අයන සමූහයක් පළමුව V විභව අන්තරයක් හරහා ත්වරණය කර ප්‍රවේග තෝරකය තුළට ඇතුළු කරනු ලැබේ. ප්‍රවේග

තෝරකය තුළ සිරස්ව ඉහළට ක්‍රියා කරන E ඒකාකාරී විද්‍යුත් ක්ෂ්ත්‍රයක් සහ කඩදාසියට ලම්බකව ඉවතට ක්‍රියා කරන B_1 ඒකාකාරී චුම්බක ක්ෂ්ත්‍රයක් පවතී.

(a) විභව අන්තරය V හරහා ගමන් කර ප්‍රවේග තෝරකය තුළට ඇතුළු වන විට, අයනවල ප්‍රවේගය v, සඳහා q සහ m ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.



(b) ප්‍රවේග තෝරකය තුළ දී,

(i) ධන අයනය මත ක්‍රියා කරන විද්‍යුත් බලයේ සහ චුම්බක බලයේ දිශාවන් වෙන වෙනම දක්වන්න.

(ii) කිසියම් නිශ්චිත v_o ප්‍රවේගයකින් එන අයන පමණක් අපගමනය නොවී සෘජු රේඛාවක ගමන් කර ප්‍රවේග තෝරකයෙන් පිටවේ නම්, v_o සඳහා ප්‍රකාශනයක් E සහ B_1 ඇසුරෙන් ගොඩනගන්න.

(iii) $v < v_o$ ප්‍රවේග සහිත අයන සහ $v > v_o$ ප්‍රවේග සහිත අයන අපගමනය වන දිශාවන් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවටද නැතහොත් ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ද යන්න හේතු සහිතව පැහැදිලි කරන්න.

(c) ප්‍රවේග තෝරකයෙන් v_o ප්‍රවේගයන් යුතුව සෘජුව පිටවන අයන, ඊළඟට කඩදාසියට ලම්බකව ඇතුළට ක්‍රියා කරන B_2 ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂ්ත්‍රයක් පමණක් ඇති ස්කන්ධ විශ්ලේෂක කුටීරයට (විගමන කුටීරයට) ඇතුළු වේ.

(i) මෙම කුටීරය තුළ දී අයන ගමන් කරන පථයේ හැඩය කුමක් ද?

(ii) මෙම පථයේ අරය R සඳහා m, v_o, q සහ B_2 ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.

(iii) ඉහත ප්‍රතිඵල ඇසුරෙන්, අයනයේ ස්කන්ධය (m) සඳහා q, V, B_2 සහ R ඇතුළත් සමීකරණයක් ගොඩනගන්න. ඔබගේ ප්‍රකාශනය E ගෙන් ස්වායත්ත විය යුතු ය.

(d) මෙම උපකරණය භාවිතයෙන් කාබන් සමස්ථානික දෙකක් වන ^{12}C සහ ^{14}C වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට අවශ්‍ය වී ඇත. අයන වර්ග දෙකම $+e$ ආරෝපණයක් දරයි.

(i) මෙම සමස්ථානික අනාවරකයේ (detector) වදින ස්ථාන දෙක අතර පරතරය (Δx) සඳහා ඒවායේ ස්කන්ධ වන m_{12}, m_{14} සහ අනෙකුත් නියතයන් ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.

(ii) වඩා විශාල අරයක් සහිත පථයක ගමන් කරන්නේ කුමන සමස්ථානිකය ද? හේතු දක්වන්න.

(e) ඉහත පරීක්ෂණාත්මක සැකසුමෙහි දත්ත පහත පරිදි වේ.

ත්වරණ විභව අන්තරය (V) = 500 V

ස්කන්ධ විශ්ලේෂකයේ චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය (B_2) = 0.2 T

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය (e) = 1.6×10^{-19} C

^{12}C අයනයක ස්කන්ධය (m_{12}) = 2.0×10^{-26} kg

^{14}C අයනයක ස්කන්ධය (m_{14}) = 2.3×10^{-26} kg

(i) විගමන කුටීරය තුළ දී ^{12}C අයන ගමන් කරන පථයේ අරය (R_{12}) සෙන්ටිමීටර (cm) වලින් ගණනය කරන්න.

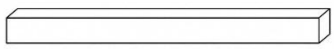
(ii) අනාවරක තීරුව මත සමස්ථානික දෙක වදින ස්ථාන අතර පරතරය (Δx) මිලිමීටර (mm) වලින් සොයන්න. ($\sqrt{1.15} \approx 1.07$ ලෙස ගන්න)

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

(A) කොටස

(a) දිග L, හරස්කඩ වර්ගඵලය A හා ප්‍රතිරෝධතාවය ρ වන සන්නායක දණ්ඩක දෙකෙළවර ප්‍රතිරෝධය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(b) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර යකඩ කුට්ටියක මාන $1.2\ cm \times 1.2\ cm \times 15\ cm$ වේ.
(යකඩවල ප්‍රතිරෝධකතාවය $1 \times 10^7\ \Omega\, m$)



(A) රූපය

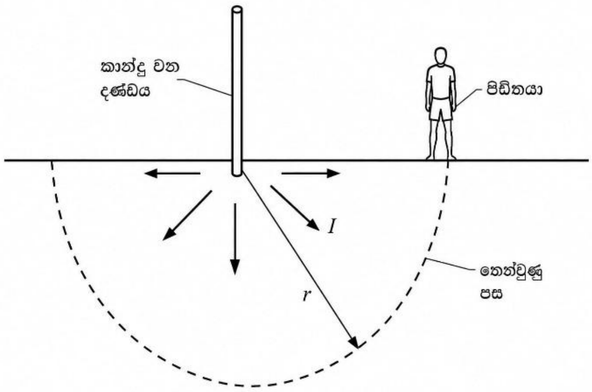
(i) සමචතුරස්‍රාකාර මුහුණත් දෙක හරහා ($1.2\ cm \times 1.2\ cm$) යකඩ කුට්ටියේ ප්‍රතිරෝධය කුමක් ද?

(ii) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ප්‍රතිවිරුද්ධ මුහුණත් දෙක හරහා යකඩ කුට්ටියේ ප්‍රතිරෝධය කොපමණ ද?

(c) හෘදය ආසන්නයෙන් $50\ mA$ තරම් කුඩා ධාරාවක් ගලා යාමෙන් වුවද මිනිසෙකු මාරාන්තික ලෙස විදුලි සැර වැදීමට ලක් විය හැක. දහඩිය දැමූ දැතින් වැඩ කරන විදුලි කාර්මිකයෙකු, එක් අතකින් එකක් බැගින් අල්ලාගෙන සිටින සන්නායක දෙකක් සමග හොඳින් ස්පර්ශ වී ඇත. ඔහුගේ ප්‍රතිරෝධය $2000\ \Omega$ නම්, එම මාරාන්තික වෝල්ටීයතාවය කොපමණ විය හැකි ද?

(d) එක් උදෑසනක මිනිසෙක් විනෝද චාරිකාවක් අතරතුර විදුලි සම්ප්‍රේෂණ රැහැන් දරා සිටින කුළුණක් අසල තෙතමනය සහිත බිමක පාවහන් නොමැතිව ඇවිද යයි. හදිසියේම ඔහු බිම ඇද වැටෙයි. විනෝද චාරිකාවේ යෙදී සිටි ඔහුගේ ඥාතීන් ඔහු වැටෙනු දැක තත්පර කිහිපයකට පසු ඔහු වෙත ළඟා වන විට, ඔහු කෝෂිකා විකම්පනයකට (ventricular fibrillation) ලක්ව ඇති බව දැක ගනී.

ඩිෆයිබ්‍රිලේෂන් (defibrillation) උපකරණ සහිත හදිසි වෛද්‍ය කණ්ඩායමකට ඔහු වෙත ළඟා වීමට පෙර මෙම මිනිසා මිය යයි. පසුව පවුලේ අය විදුලි සමාගමට එරෙහිව නඩුවක් ගොනු කරන්නේ, කුළුණෙන් අහඹු ලෙස සිදුවූ ධාරා කාන්දුවීමක් හේතුවෙන් වින්දිතයාට විදුලි සැර වැදී ඇති බව පවසමිනි.



(B) රූපය

මෙම මරණය විමර්ශනය කිරීම සඳහා ඔබව අධිකරණ වෛද්‍ය කණ්ඩායමේ සාමාජිකයෙකු ලෙස බඳවා ගනු ලැබේ.

විදුලි සමාගමේ වාර්තා විමර්ශනය කිරීමේදී එදින උදෑසන කුළුණේ සැබවින්ම විද්‍යුත් දෝෂයක් (electrical fault) තිබූ බව හෙළි වේ. $1\ s$ ක් පමණ කාලයක් දණ්ඩකින් (rod) ධාරාවක් (I) පොළොවට කාන්දු වී ඇත. ධාරාව ඒකාකාරව (අර්ධ ගෝලාකාරව) පොළොවට පැතිරී ගිය බව උපකල්පනය කරන්න.

((B) රූපය බලන්න.) පොළොවේ ප්‍රතිරෝධකතාව ρ ලෙස ද, දණ්ඩේ සිට ඇති දුර r ලෙස ද ගනිමු. සෑම ගණනයක් සඳහාම $\pi = 3$ ලෙස ගන්න.

(i) ධාරා ඝනත්වය (J) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.

(ii) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය (E) සඳහා ප්‍රකාශන ගොඩනගන්න.

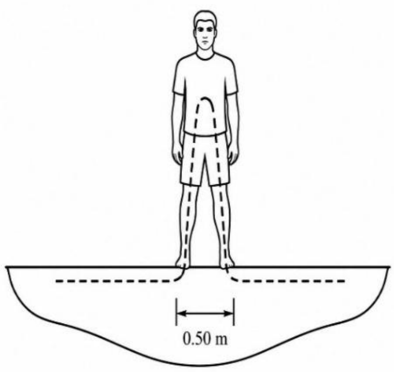
(iii) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය සඳහා වූ ඔබගේ ප්‍රකාශනයෙන්, දණ්ඩෙහි පහළ කෙළවර සහ r දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් අතර විභව අන්තරය $\Delta V = \frac{\rho I}{2\pi}\left(\frac{1}{b} - \frac{1}{r}\right)$ වේ. මෙහි b යනු දණ්ඩේ පහළ කෙළවරේ අරය වේ. ඔබේ විමර්ශනයෙන් හෙළි වන්නේ $I = 100\ \text{A}, \rho = 100\ \Omega\ \text{m}$ සහ $b = 1.0\ \text{cm}$ බවත්, වින්දිතයා පිහිටා සිටියේ $r = 10\ \text{m}$ හි වේ. වින්දිතයා සිටි ස්ථානයේ,

(I) ධාරා ඝනත්වය සොයන්න.

(II) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය කොපමණ ද?

(III) දණ්ඩ හා වින්දිතයා අතර විභව අන්තරය කොපමණ ද?

(e) වින්දිතයාගේ එක් පාදයක් හරහා ඉහළටත්, කඳ හරහා (හදවත ද ඇතුළුව) ගොස් අනෙක් පාදය හරහා පහළටත් ධාරාව ගමන් කරන විද්‍යුත් මාර්ගය (C) රූපය මගින් පෙන්වයි.



(C) රූපය

(i) කාන්දු වන දණ්ඩ සහ පාද එකම රේඛාවේ පිහිටන සේ සිටින අවස්ථාවක පාද අතර දුර $0.5\ \text{m}$ බව උපකල්පනය කරමින් දී ඇති දත්ත ඇසුරින් මිනිසාගේ පාද අතර විභව අන්තරය සොයන්න.

(ii) තෙත් පසක් මත ඇති පාදයක ප්‍රතිරෝධය සාමාන්‍ය අගය වන $300\ \Omega$ ලෙසත්, කඳේ අභ්‍යන්තරයේ ප්‍රතිරෝධයෙහි අගය $1000\ \Omega$ ලෙසත් උපකල්පනය කරමින් වින්දිතයාගේ ශරීරය හරහා ගලා ගිය ධාරාව ගණනය කරන්න.

(iii) ශරීරය හරහා ගමන් කරන ධාරාව $0.10\ A$ සිට $1.00\ A$ දක්වා වූ පරාසය අතරතුර අගයක් වූ විට ධාරාවක් මගින් මිනිස් හදවතක් විකම්පනයකට (fibrillation) ලක් කළ හැක. වින්දිතයාගේ මෙම කම්පන තත්වය ඇති වූයේ දණ්ඩෙන් සිදුවූ ධාරා කාන්දුවීම නිසා ද?

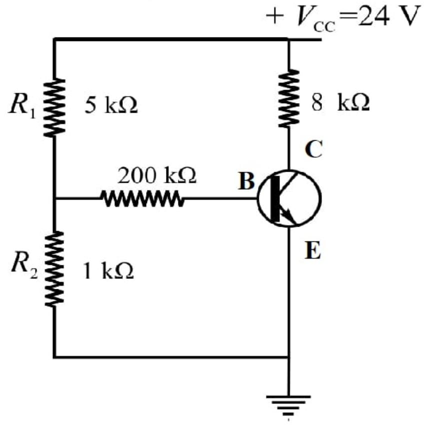
(B) කොටස

සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර් (Junction Field Effect Transistors - JFET) යනු ඉලෙක්ට්‍රෝන හෝ කුහර යන වාහක වර්ග දෙකෙන් එකක් පමණක් විද්‍යුත් සන්නයනයට සහභාගී වන අග්‍ර 03 ක් සහිත අර්ධ සන්නායක උපාංගයි. මේවා **වෝල්ටීයතා කාරක** උපාංග බැවින් අර්ධ සන්නායක උපාංග නිපදවීමට පෙර ට්‍රාන්සිස්ටර්වල කාර්යයන් ඉටු කරගැනීමට භාවිත වූ රික්ත නළ (Vacuum Tube) සඳහා ඉතා හොඳ අදේශකයක් ලෙස ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර් යොදාගත හැකි විය. නවීන ඉලෙක්ට්‍රෝනි උපාංග බොහෝ වශයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටර්වලින් සමන්විත වන කල්හි රික්ත නළවල බොහෝ කාර්යයන් එලෙසින් ම ඉටුකිරීමට **ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර්** (Bipolar Transistors) අපොහොසත් වීම, ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර් ජනප්‍රිය වීමට මූලික හේතුව විය.

(a) පහත (A) රූපයේ දැක්වෙන්නේ **පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ** (Common Emitter Configuration) නැඹුරු කරනු ලැබූ **npn වර්ගයේ සිලිකන්** ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. එහි සරල **ධාරා ලාභය $\beta = 100$** ක් වන අතර **පාදම විමෝචක B-E** සන්ධියේ පෙර නැඹුරු වොල්ටීයතාව $V_{BE} = 0.7$ **V** ලෙස ගන්න.

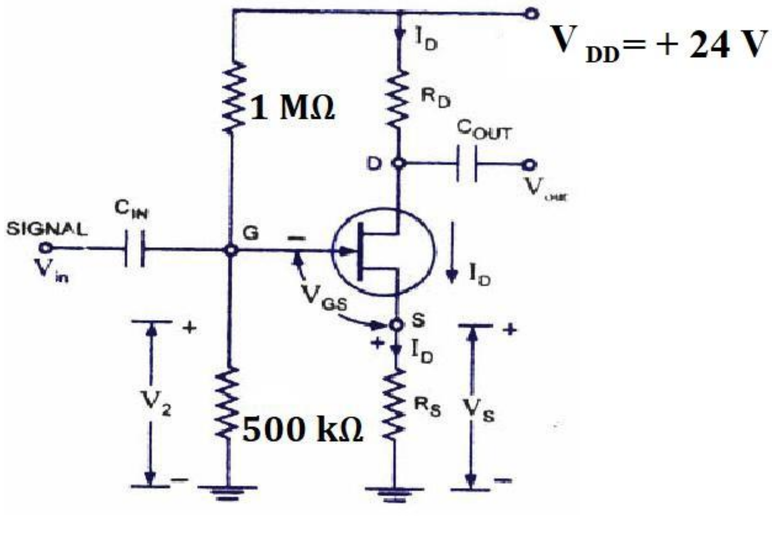
i. ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා ගලා යන පාදම ධාරාව (I_B) ගණනය කරන්න.

ii. ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා ගලන **සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C)** සහ **සංග්‍රාහක වෝල්ටීයතාව (V_C)** ගණනය කරන්න.



(A) රූපය

(b) පහත (B) රූපයේ දක්වා ඇත්තේ විභව බෙදන ක්‍රමයෙන් නඹුරු කරන ලද **n - නාලීය** සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයකි (n-Channel JFET). එම පරිපථයේ $R_S = 3$ **kΩ** ද, $R_{SD} = 0.5$ **kΩ** වේ. එම ට්‍රාන්සිස්ටරය සඳහා **සංක්‍රාමණ ලාක්ෂණික වක්‍රය** (Transfer Characteristics) පහත (C) රූපයේ ද, **ද්වාර ප්‍රභව ලුහු පරිපථ අවස්ථාව සඳහා ($V_{GS} = 0$) ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණිකය** (Output Characteristics) (D) රූපයේ ද දක්වා ඇත.



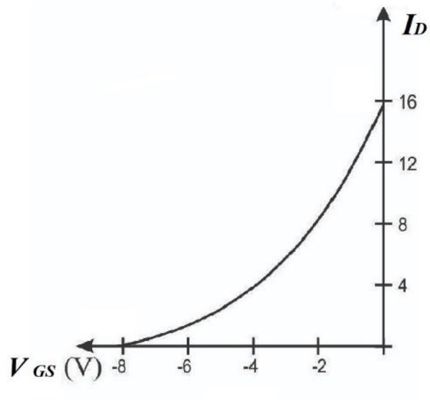
(B) රූපය

i. JFET පරිපථ විශ්ලේෂණයේ දී භාවිතා වන පහත සඳහන් රාශීන් කෙටියෙන් හඳුන්වන්න.

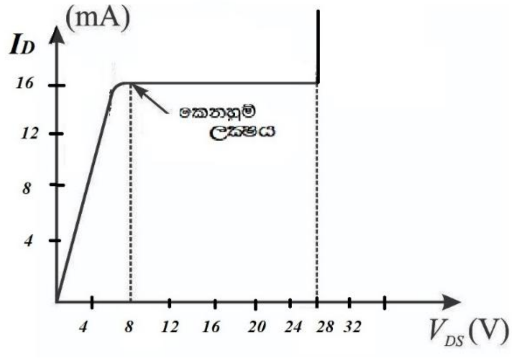
I. **නාලීය කෙනෙහුම් වෝල්ටීයතාව V_P** (pinch off voltage)

II. **ද්වාර ප්‍රභව ලුහු පරිපථ සොරොව් ධාරාව I_{DSS}** (Shorted Gate Drain current)

III. **ට්‍රාන්සිස්ටරය කපා හරින ද්වාර ප්‍රභව වෝල්ටීයතාව $V_{GS(off)}$** (Gate- Source cut-off voltage)



(C) රූපය



(D) රූපය

ii. ඉහත ලාක්ෂණික වක්‍ර ඇසුරින් $\boldsymbol{V_P, I_{DSS}}$ හා $\boldsymbol{V_{GS(off)}}$ හි අගයයන් ලබා ගන්න.

මෙවැනි ට්‍රාන්සිස්ටරයක දෙන ලද $\boldsymbol{V_{GS}}$ අගයන් සඳහා එය තුළ ගලන සොරොව් ධාරාව I_D හි අගය,

$\boldsymbol{I_D = I_{DSS}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}}\right)^2}$ මගින් ලබා දෙයි.

iii. පරිපථයේ $\boldsymbol{V_G}$ විභවය ගණනය කරන්න.

iv. ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා පවතින $\boldsymbol{I_D}$ ධාරාව ගණනය කරන්න.
(මෙහිදී $9x^2 - 100x + 256 = (x-4)(9x-64)$ භාවිත කරන්න.)

v. මෙවැනි ට්‍රාන්සිස්ටර නැඹුරු කිරීමේ දී **මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය නැඹුරු ක්‍රමය** (mid point biasing) භාවිත කිරීමට යෝජනා කරනු ලැබේ. එහි දී $\boldsymbol{I_D = \frac{I_{DSS}}{2}}$ ද $\boldsymbol{V_D = \frac{V_{DD}}{2}}$ යන අගයන්වල පවත්වා ගත යුතු ය.

I. මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය ධාරා නැඹුරුකරණය සඳහා $\boldsymbol{V_{Gs}}$ වෝල්ටීයතාවයට පවත්වා ගත පවත්වා ගත යුතු අගය නිර්ණය කරන්න.

II. එවිට මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය වෝල්ටීයතා නැඹුරුකරණය සඳහා $\boldsymbol{V_G}$ වෝල්ටීයතාවයට පවත්වා ගත හැකි උපරිම අගය නිර්ණය කරන්න.(ඔබේ පිළිතුර ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට ලබා දෙන්න.)

III. පරිපථයේ $\boldsymbol{R_1}$ ප්‍රතිරෝධකය $\mathbf{1\,M\,\Omega}$ අගයේම තබා ගන්නේ නම් මෙම අවශ්‍යතාව තෘප්ත කරනු පිණිස $\boldsymbol{R_2}$ සඳහා යෙදිය හැකි උපරිම සීමාව නිර්ණය කරන්න.

IV. R_2 සඳහා $20\text{ k}\,\Omega$ ප්‍රතිරෝධයක් යොදා ඇතිවිට මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය නැඹුරුව සඳහා R_D හා R_S ට තෝරා ගත යුතු අගයන් ගණනය කරන්න.

V. මෙම තත්ත්ව යටතේ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ වෝල්ටීයතාව $\boldsymbol{V_{DS}}$ ගණනය කරන්න.

VI. මෙවැනි නැඹුරු පරිපථවල දී **මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය නැඹුරු ක්‍රමය** භාවිත කිරීමට හේතුව පහදන්න.

VII. මෙවැනි ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථ විශ්ලේෂණයේ දී භාවිත කරන රාශියක් වන **පාරසන්නයනතාවය** $(\boldsymbol{g_m})$ අර්ථ දක්වනු ලබන්නේ **ද්වාර ප්‍රභව වෝල්ටීයතාවයේ** $(\boldsymbol{V_{GS}})$ සිදුවන ඒකීය වෙනස් වීමකට අනුරූපව **සොරොව් ධාරාව** $\boldsymbol{I_D}$ හි සිදුවන විචලනය ලෙසයි. දෙන ලද V_{GS} අගයක් සඳහා ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාරසන්නයනතාවය $\boldsymbol{g_m = \frac{2I_{DSS}}{V_{GS(off)}}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}}\right)}$ ප්‍රකාශනය මගින් ලබා දෙයි. ඉහත නැඹුරු තත්ත්වයේ පවතින ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාරසන්නයනතාවය **සීමන්ස් (S)** වලින් ගණනය කරන්න. $\boldsymbol{\sqrt{2} = 1.4}$ ලෙස ගන්න.

VIII. ඉහත ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ප්‍රදාන අග්‍රය වෙතට විස්තාරය $\boldsymbol{\pm 5\,\mu V}$ වන ප්‍රත්‍යාවර්තක වෝල්ටීයතාවයක් ප්‍රදානය කරනු ලැබූ විටක දී වෝල්ටීයතා සංඥාවේ විස්තාරය ගණනය කරන්න.

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

(A) කොටස

ශ්‍රී ලංකාවේ විදුලිබල පිරිවැය ඉහළ යාම හේතුවෙන් බොහෝ නිවාස සූර්ය ජල තාපන පද්ධති භාවිත කිරීමට පටන් ගෙන තිබේ. සාමාන්‍ය සූර්ය ජල තාපකයක් (Solar water heater) කළු කරන ලද ලෝහ සංග්‍රාහකයක් (blackened

metal collector), ජල නළ, ගබඩා ටැංකියක් (storage tank) සහ තාප පරිවාරකයකින් සමන්විත වේ. දිවා කාලයේ දී, සූර්ය විකිරණ මගින් ජලය රත් කරන අතර, පසුව එය ගෘහස්ථ භාවිතය සඳහා ගබඩා කරනු ලැබේ.

ඉහත තත්ත්වය මත පදනම්ව පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(a) තාප සංක්‍රමණය වන ආකාර තුන සඳහන් කරන්න. මෙම ක්‍රමවලින් එකක් අභ්‍යවකාශය හරහා කළ නොහැකි වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(b) සූර්ය ජල තාපකයක සංග්‍රාහක තහඩුව කළු පැහැයෙන් වර්ණාලේප කර රළු මතුපිටක් සහිතව සාදා ඇත්තේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(c) සූර්ය තාපකයක් මගින් ජලය 120 kg ක උෂ්ණත්වය 28 °C සිට 68 °C දක්වා ඉහළ නංවයි. ජලය ලබා ගන්නා තාප ශක්තිය ගණනය කරන්න.
ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = $4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$

(d) මෙහි දී රත් වූ ජලය තරමක් ප්‍රසාරණය වේ.
(i). පරිමා ප්‍රසාරණතාව අර්ථ දක්වන්න.
(ii). සූර්ය තාපන පද්ධතිවල භාවිත කරන දිගු ලෝහ පයිප්පවල ප්‍රසාරණ සන්ධි (expansion joint) අවශ්‍ය වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(e) පද්ධතිය තුළ සිරවී ඇති වායු පරිමාවක ආරම්භයේ දී 1.0×10^{5} Pa පීඩනයක් සහ 27 °C උෂ්ණත්වයක් ඇත. පරිමාව නියතව පවතින අතරතුර උෂ්ණත්වය 87 °C දක්වා වැඩි වේ. වාතයේ නව පීඩනය ගණනය කරන්න.

(f) ජල ගබඩා ටැංකිය ඝන පරිවාරක තට්ටුවකින් ආවරණය කර ඇත.
(i).ජල ටැංකිය තාප ආවරණය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි පරිවාරක ද්‍රව්‍ය දෙකක් නම් කරන්න.
(ii) පරිවාරක ආවරණයක් යෙදීම මගින් සන්නයනය සහ සංවහනය මගින් සිදුවන තාප හානිය අඩු කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

(g) සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය නිර්වචනය කර සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය සාමාන්‍යයෙන් දහවල් කාලයට වඩා උදෑසන වැඩි වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(h) (i). සූර්ය තාපකයට දිනකට සූර්ය ශක්තිය 8.0×10^{6} J ලැබේ. ජලයේ ගබඩා කර ඇති ප්‍රයෝජනවත් තාප ශක්තිය 6.0×10^{6} J බව සොයාගෙන ඇත. සූර්ය තාපන පද්ධතියේ කාර්යක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.
(ii). එහි කාර්යක්ෂමතාව අඩු කරන සාධක දෙකක් සඳහන් කරන්න.

(B) කොටස

(a) පෞරාණික තරංග න්‍යායෙන් (classical wave theory) පැහැදිලි කළ නොහැකි සහ ක්වොන්ටම් න්‍යායේ (quantum theory) වර්ධනයට හේතු වූ පර්යේෂණාත්මක නිරීක්ෂණ දෙකක් සඳහන් කරන්න.

(b) සංඛ්‍යාතය 8.0×10^{14} Hz වන ආලෝකය, කාර්ය ශ්‍රිතය 2.02 eV වන ලෝහ පෘෂ්ඨයක් මතට වැටේ.
(i). අයින්ස්ටයින්ගේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණ සමීකරණය සඳහන් කරන්න.
(ii). විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.
ප්ලාන්ක් නියතය , $h = 6.63\times10^{-34}$ Js, 1 eV = 1.6×10^{-19} J

(c) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය භාවිතා කරමින්, පතන ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය දේහලීය සංඛ්‍යාතයට (threshold frequency) වඩා අඩු වූ විට ආලෝකයේ තීව්‍රතාවය වැඩි කිරීමෙන් ප්‍රකාශ විද්‍යුත් විමෝචනය ඇති නොවන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(d) ඩි බ්‍රොග්ලි කල්පිතය සඳහන් කර තරංග-අංශු ද්වෛතයේ (wave particle duality) අර්ථය පැහැදිලි කරන්න.

(e) 10 kV විභව අන්තරයක් හරහා ත්වරණය වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂයක භාවිතා වේ.
(i). ඉලෙක්ට්‍රෝනය මගින් ලබා ගන්නා චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.
(ii). ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂවලට ආලෝක අණ්වීක්ෂවලට වඩා බොහෝ ඉහළ විභේදන බලයක් ඇත්තේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(f) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් හා සම්බන්ධ තරංග ආයාමය ඩි බ්‍රොග්ලි සමීකරණය මගින් ලබා දී ඇත.

(i). ඩි බ්‍රොග්ලි සමීකරණය ලියා එහි භාවිත වන සංකේත හඳුවන්න.

(ii). ඉලෙක්ට්‍රෝනවල තරංග ස්වභාවය තහවුරු කරන එක් සංසිද්ධියක් විස්තර කරන්න.

(g) x-කිරණ නළයක x-කිරණ නිපදවන ආකාරය විස්තර කරන්න.
ඔබේ පිළිතුරට පහත පියවර ඇතුළත් විය යුතුය.

- තාපජ විමෝචනය
- ඉලෙක්ට්‍රෝන ත්වරණය
- x-කිරණ නිෂ්පාදනය

(h) x-කිරණ විවර්තනය භාවිතයෙන් ස්ඵටිකයක ව්‍යුහය පරීක්ෂා කරනු ලැබේ.

(i). ස්ඵටික විවර්තන අධ්‍යයන සඳහා x-කිරණ සුදුසු වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(ii). x-කිරණ විවර්තනයේ එක් යෙදුමක් සඳහන් කරන්න.

(i) පිළිකා ප්‍රතිකාර සඳහා භාවිත කරන විකිරණශීලී සමස්ථානිකයක අර්ධ ආයු කාලය දින 5 කි. ආරම්භයේ දී, සාම්පලයක සක්‍රියතාව 1600 Bq කි. දින 15 කට පසු එහි සක්‍රියතාව ගණනය කරන්න.

(j). විකිරණශීලී සමස්ථානික වෛද්‍ය විද්‍යාවේ බහුලව භාවිත වේ.

(i). විකිරණශීලී සමස්ථානිකවල වෛද්‍ය යෙදුම් දෙකක් සඳහන් කරන්න.

(ii). විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය හැසිරවීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු ආරක්ෂක පියවර දෙකක් සඳහන් කරන්න.

අධ්‍යාපන, උසස් අධ්‍යාපන සහ වෘත්තීය අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

භෞතික විද්‍යාව අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) උපකාරක තක්සේරුව - 2026

බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ පිළිතුරු

1)	5	11)	4	21)	3	31)	3	41)	2
2)	3	12)	2	22	4	32)	1	42)	3
3)	5	13)	2	23)	4	33)	3	43)	3
4)	3	14)	4	24)	2	34)	4	44)	3
5)	3	15)	3	25)	3	35)	3	45)	4
6)	1	16)	2	26)	3	36)	3	46)	2
7)	3	17)	4	27)	1	37)	3	47)	1
8)	1	18)	1	28)	2	38)	2	48)	3
9)	2	19)	3	29)	5	39)	4	49)	5
10)	2	20)	1	30)	2	40)	3	50)	4

රචනා ප්‍රශ්න - B කොටස පිළිතුරු

5.(*a*).(i) සිදුර අසළ පීඩනය = $P_o + h\rho g$

$F_1 = (P_o + h\rho g)a$ --------------------(1)

$F_2 = P_o\, a$ --------------------(1)

සම්ප්‍රයුක්ත බලය= $(P_o + h\rho g)a - P_o\, a$

$= h\rho g a$

(ii)ජලයේ වේගය v ලෙස සළකා තත්පර 1 ක් සැළකීමෙන්

සිදුරෙන් පිටතට එන ජල පහරේ දිග = v

සිදුරෙන් පිටතට එන ජල පහරේ පරිමාව = va

සිදුරෙන් පිටතට එන ජල පහරේ ස්කන්ධය = vaρ

සිදුරෙන් පිටතට එන ජල පහරේ චාලක ශක්තිය = $\frac{1}{2}(va\rho)v^2$:------------------(2)

මෙම චාලක ශක්තිය ජලයමත ඉහත බලය මගින් කරල ලද කාර්යයේ ප්‍රතිඵලය.

ජලය මත ඉහත බලය මගින් කරල ලද කාර්යය = $h\rho gav$ ------------------(2)

$\frac{1}{2}(va\rho)v^2 = h\rho gav$

[සමාන කිරීමට] ------------------(1)

$v = \sqrt{2gh}$

(*b*).(i) $v = \sqrt{2 \times 10 \times 20}$ ------------------(1)

$v = 20 \text{ m s}^{-1}$ ------------------(1)

(ii) අලංකරණයෙන් තත්පරයට පිටවන ජල පරිමාව= $5 \times 10^{-6} \times 20 \times 6$

අලංකරණයෙන් තත්පරයට පිටවන ජල ස්කන්ධය= $5 \times 10^{-6} \times 20 \times 6 \times 1000$ ------------(1)

$= 0.6$ kg -------------(1)

(iii) ජලයේ ප්‍රක්ෂිප්තාකාර චලිතයට

$\uparrow\ s = ut + \frac{1}{2}at^2$ ------------------(1)

$$-2.2 = (20\sin 30)t - \frac{1}{2}10t^2$$ ----------------(1)

$$-2.2 = 10t - 5t^2$$

t = 2.2 s or -0.2 s

කාලය සෘණ අගයක් ගත නොහැකි බැවින් t = 2.2 s ---------------- (2)

තිරස් පරාසය.

$$R = (20\cos 30) \times 2.2$$ ---------------- (1)

R = 37.4 m ---------------- (1)

(c) (i)ටැංකියේ ජල මට්ටම නොවෙනස්ව පවත්වා ගැනීමට නම් තත්පරයට 0.6 kg ක ජල ස්කන්ධයක් අවම වශයෙන් ටැංකියට පොම්ප කළ යුතුයි මෙය 6 x 10^{-4} m^3 ක ජල පරිමාවකි [මෙම අදහසට]---(2)

පරිමාව = Av

$$v = \frac{6\times10^{-4}}{4\times10^{-4}}$$

v = 1.5 m s^{-1} ------------------(2)

(ii) පොම්පයේ ක්ෂමතාව = තත්පරයට ජලයේ විභව ශක්තියේ හා චාලක ශක්තියේ වැඩි වීම.

$$P = 0.6\times10\times27.2 + \frac{1}{2}0.6\times1.5^2$$ ------------------(2)

P = 163. 875 W ------------------(1)

(d) (i) ජලයේ ආරම්භක ගම්‍යතා වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාව = 0.6 x 20

ව්‍යාවර්තය = 0.6 x 20 x 0.1

[ජලයේ ආරම්භක ගම්‍යතා වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාව බලය ලෙස සැලකීමට] ------------------(2)

= 1.2 N m ------------------(1)

(ii) කෝණික ත්වරණය = $\alpha = \frac{1.2}{0.4}$ ------------------(1)

α = 3 rad s^{-1}. ------------------(2)

6. (a) . නලයේ වාත තීරු එහි <u>වසා ඇති කෙළවරක තාන</u>(nodes) ලෙසත් <u>විවෘත කෙළවර පෝෂණ</u>(anti nodes) ලෙසත් ඇති ස්ථාවර තරංගයක් සෑදිය යුතුය.එනම් වාත තීරුවේ දිගට අනුකූලව. —②

(b). $\frac{\lambda}{4} = l_1$ —①

$\lambda = 4\, l_1$

= 4 x 16 = 64 cm —①

(c) $v = f\lambda$

= 512 x 0.64 —①

= 327.68 ms^{-1} —①

(d) $e + l_2 = \frac{3\lambda}{4}$ —①

$l_2 - l_1 = \frac{\lambda}{2}$ —①

$49.5 - 16 = \frac{\lambda}{2}$

$\lambda = 33.5 \times 2$

$= 67$ cm —①

(e) $l_1 = \frac{\lambda}{4} - e$ —①

$e = \frac{\lambda}{4} - l_1$

$= \frac{67}{4} - 16$ —①

$= 0.75$ cm —①

(f) $v = f\lambda$

$= 512 \times 0.67$ —①

$= 342.9\ ms^{-1}$ —①

මෙය (iii) කොටසේ 327.68 ms^{-1} ට වඩා වැඩිය. ආන්ත ශෝධනය නොසැලකීම නිසා (ii) කොටසේ l_1 අගය $\frac{\lambda}{4}$ ට වඩා අඩුවෙන් ගණනය වූ බැවින් λ ද එමගින් ලද v අගයද අඩුවෙන් ලැබී ඇත. (vi) කොටසේ අගය වඩාත් නිවැරදිය. —①

(g) විවෘත නලය සඳහා

$\frac{\lambda}{2} = l$ —①

$v = f\lambda$

$330 = 256\ \lambda$ —①

$\lambda = 1.328$ m —①

$l = \frac{\lambda}{2} = \frac{1.328}{2} = 0.664$ m $= 0.66$ m —①

(h) එකම f_0 අගය ලබා ගැනීමට සංවෘත නලයේ දිග විවෘත නලයේ දිගෙන් අඩක් විය යුතුය. —②

(i) $l_{සංවෘත} = \frac{0.66}{2} = 0.33$ —①

$f_0 = \frac{340}{4 \times 0.33} = 257.58$ —①

(j) $330\ \alpha\ \sqrt{273 + 27}$ —①

$v\ \alpha\ \sqrt{273 + 37}$ —①

$\frac{330}{v} = \sqrt{\frac{300}{310}}$

$v = 1.02 \times 330 = 336.6$ —①

$f' = \frac{v}{2l} = \frac{336.6}{2 \times 0.33}$ —①

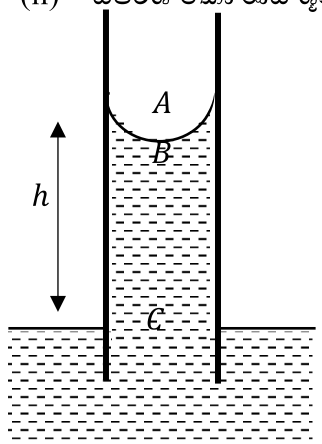
$= 510$ Hz —①

(k) උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ධ්වනි ප්‍රවේගය වැඩිවේ. l වෙනස් නොවේ. $f = \frac{v}{2l}$ නිසා ධ්වනි ප්‍රවේගය වැඩි වන විට සංඛ්‍යාතය වැඩි වේ. මේ අනුව විවිධ උෂ්ණත්වයන්හි ඇති විවිධ වාද්‍ය භාණ්ඩ (හෝ එකම භාණ්ඩයේ විවිධ කොටස්) උෂ්ණත්වය වෙනස් වන විට වෙනස් ප්‍රමාණයකින් සංඛ්‍යාතය වෙනස් විය හැකි

බැවින් ඒවා එකිනෙකට වාද කරන විට අසංගත ලෙස ඇසේ. ප්‍රායෝගිකව සංගීත ශිල්පීන් වාදනයට පෙර වාද්‍ය භාණ්ඩ සුසර කිරීම (උෂ්ණත්වයට අනුකූලව ආතතිය හෝ පයිප්පයේ දිග සකස් කිරීම.) මගින් මෙය වලක්වා ගනී. විශේෂයෙන් වාද්‍ය භාණ්ඩ වාදනයට පෙර රැදි කාල පරාසයක් තුල පිහිටු වීමෙන් සියලුම භාණ්ඩ එකම උෂ්ණත්වයට ලගා වීමට ඉඩ දේ. —②

7. (a) (i) $\Delta p = \frac{2T}{r}$ ලකුණු 01

(ii) ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය නිසා, නළයේ අරය = මාවකයේ අරය වේ.



$\therefore\ p_A - p_B = \frac{2T}{r}$ → (1)

$p_C = p_B + h\rho g$ → (1)

$\therefore\ p_C - p_B = h\rho g$

$p_C = p_A$ (වායුගෝලීය පීඩනය)

$\therefore\ h\rho g = \frac{2T}{r}$

කේශික උද්ගමනය $h = \frac{2T}{r\rho g}$ → (1) ලකුණු 03

(b) (i) I. මැනෝමීටරයේ බාහු දෙකෙහි ද්‍රව මට්ටම් අතර උස වෙනසක් ඇතිවේ. / බාහිර පරිසරයට විවෘත බාහුවේ ද්‍රව මට්ටම ඉහල යයි. ලකුණු 01

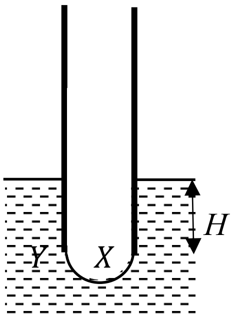
II. කේශික උද්ගමනය නිසා ඉහළ නැඟී ද්‍රව කඳ පහළ යයි. ලකුණු 01

(ii) **ද්‍රව මට්ටම් අතර උපරිම වෙනස ලැබීම :** කේශික නළය තුළ පීඩනය එහි උපරිම අගය දක්වා වැඩි වීම. / කේශික නළය තුළ වූ ද්‍රව කඳ එහි පහළම කෙළවර දක්වා තල්ලු වී එහි (පිටතට නෙරූ) අර්ධ ගෝලාකාර වායු බුබුලක් ඇති වීම .

නැවත පහළ වැටීම : කේශික නළය කෙළවරෙහි ඇති වූ වායු බුබුල බිඳීයාම.(නළය කෙලවර සමතල තිරස් මාවකයක් සෑදේ) ලකුණු 02

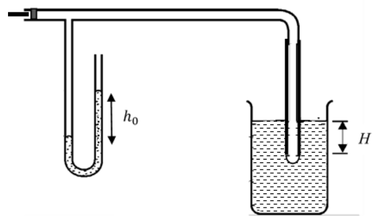
(iii) I.කේශික නළයේ පහළම කෙළවරෙහි වායු බුබුළ ඇඳීම → (1)

අර්ධ ගෝලාකාර වායු බුබුල → (1)



ලකුණු 02

II. පිස්ටනය මත තෙරපුමක් ඇති කිරීමට පෙර කේශික උද්ගමනය සහිත අවස්ථාවේ කේශික නළය තුළ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයම වේ. (පිස්ටනය හා මැනෝමීටරය පසුව සවි කළ බැවින්) $p_1 = p_0$



මැනෝමීටරයේ ද්‍රව මට්ටම් අතර වෙනස h_0, හා එහි ඝනත්වය ρ_0 නම්,පිස්ටනය මත තෙරපුමක් ඇති කළ විට පීඩනය $p_2 = p_0 + h_0\rho_0 g$

මැනෝමීටරයේ ද්‍රව මට්ටම් අතර උපරිම වෙනස ඇතිවන අවස්ථාවේ කේශික

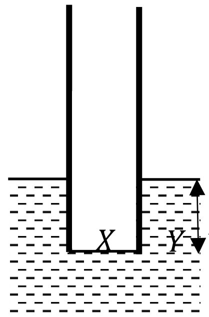
නළය තුළ වැඩි වූ පීඩනය $p_2 - p_1 = h_0\rho_0 g$ → (1)

$\therefore p_2 - p_1 = 9 \times 10^{-2} \times 800 \times 10$ → (1)

$= 720\ Pa$ → (1)

ලකුණු 03

(iv) කේශික නළය කෙළවරෙහි ඇති වූ වායු බුබුල බිඳීයාම සිදුවන අවස්ථාවේ නළය කෙලවර සමතල තිරස් මාවකයක් සෑදේ. → (1)



මැනෝමීටරයේ ද්‍රව මට්ටම් අතර වෙනස $h_0 = 4\ cm$

$p_Y = p_0 + H\rho g$ $\qquad$ $p_X = p_0 + h_0\rho_0 g$

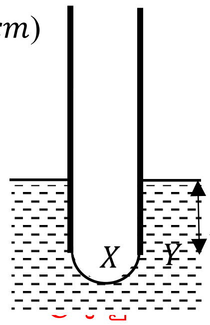
$p_Y = p_X$ $\qquad$ $\therefore H\rho g = h_0\rho_0 g$ → (1)

$H = \frac{0.04 \times 800}{1000}$ → (1)

$H = 0.032\ m = 32\ mm$ → (1)

ලකුණු 04

(v) මැනෝමීටරයේ ද්‍රව මට්ටම් අතර උපරිම වෙනස ඇතිවන අවස්ථාවේ,($h_0 = 9\ cm$)



$p_X - p_Y = \frac{2T}{r}$ $\qquad$ $p_X - p_Y = h_0\rho_0 g - H\rho g$

$\frac{2T}{r} = h_0\rho_0 g - H\rho g$ → (1)

$T = \frac{1}{2} \times (0.09 \times 800 - 0.032 \times 1000) \times 10 \times 0.4 \times 10^{-3}$ → (1)

$T = 80 \times 10^{-3}\ \mathrm{N\ m^{-1}}$ → (1)

(vi) $h = \frac{2T}{r\rho g} = \frac{2 \times 80 \times 10^{-3}}{0.4 \times 10^{-3} \times 1000 \times 10}$ → (1)

$h = 40 \times 10^{-3}\ m$ → (1)

ලකුණු 02

(c) (i) I. කේශික නළයේ කේශික උද්ගමනයක් ඇතිවේ./ ද්‍රව කඳ ඉහල නඟී. **ලකුණු 01**

II. සබන් පටලය සබන් බුබුලක් බවට පත් වේ. **ලකුණු 01**

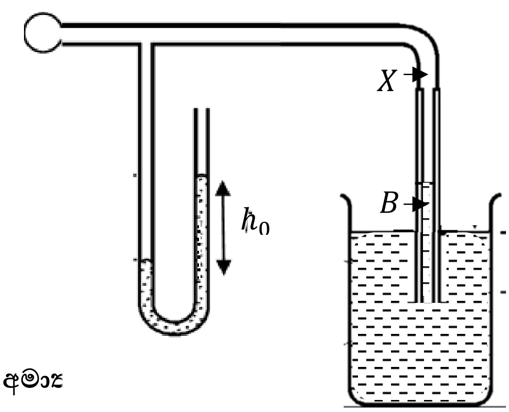
(ii) $p_X - p_0 = h_0\rho_0 g$

$p_X - p_B = \frac{2T}{r}$ $\qquad$ $p_0 - p_B = h_n\rho\, g$

$p_X - p_0 = \frac{2T}{r} - h_n\rho\, g$

$h_0\rho_0 g = \frac{2T}{r} - h_n\rho\, g$ → (1)

$h_n = \frac{1}{\rho g} \times \left(\frac{2T}{r} - h_0\rho_0 g\right)$



$h_n = \frac{1}{1000\times10}\left(\frac{2\times80\times10^{-3}}{0.4\times10^{-3}} - 2.5\times10^{-3}\times800\times10\right) \rightarrow (1)$

$h_n = \frac{400-20}{1000\times10} = 38\times10^{-3}$ m $\rightarrow (1)$

ලකුණු 03

(iii) $p_X - p_0 = h_0\rho_0 g$ $\qquad$ $p_X - p_0 = \frac{4T}{r}$ (සබන් බුබුල දෙපස)

$\frac{4T}{r} = h_0\rho_0 g \rightarrow (1)$

$T_{soap} = \frac{1}{4}\times2.5\times10^{-3}\times800\times10\times5\times10^{-3} \rightarrow (1)$

$T_{soap} = 25\times10^{-3}$ N m^{-1} $\rightarrow (1)$ **ලකුණු 03**

8. (a) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය මඟින් කළ කාර්යය = අයනයේ චාලක ශක්තිය

$qV = \frac{1}{2} m v^2$ → (1)

$v = \sqrt{(2qV / m)}$ → (1)

(b) (i) විද්‍යුත් බලය (F_E): සිරස්ව ඉහළට ක්‍රියා කරයි (ධන අයනයක් බැවින් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවටම වේ). → (1)

චුම්භක බලය (F_B): සිරස්ව පහළට ක්‍රියා කරයි (ෆ්ලෙමින්ගේ වමතේ නීතිය ඇසුරින්). → (1)

(ii) අංශුව අපගමනයකින් තොරව ගමන් කිරීමට අයනය මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශුන්‍ය විය යුතුය.

$F_E = F_B$ → (1)

$qE = q v_0 B_1$

$v_0 = E / B_1$ → (1)

(iii) චුම්බක බලය $F_B = qvB_1$ ප්‍රවේගය මත රඳේ. විද්‍යුත් බලය $F_E = qE$ නියත වේ. → (1)

$v < v_0$ විට : චුම්බක බලය අඩු වේ .($F_B < F_E$). එවිට ඉහළට ඇති විද්‍යුත් බලය විශාල බැවින් අයනය (ඉහළට) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට අපගමනය වේ. → (1)

$v > v_0$ විට : චුම්බක බලය වැඩි වේ. ($F_B > F_E$). එවිට පහළට ඇති චුම්බක බලය විශාල බැවින් අයනය විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශවට (පහළට) අපගමනය වේ. → (1)

(c)

(i) වෘත්තාකාර පථයක (නැත හොත් අර්ධ වෘත්තාකාර පථයක). →(2)

(ii) චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මඟින් ඇති කරන චුම්බක බලය වක්‍ර පථයේ ගමන් කිරීමට අවශ්‍ය කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය සපයයි:

$\overleftarrow{F} = ma$

$q v_0 B_2 = m v_0^{\,2} / R$ → (1)

$R = m v_0 / (q B_2)$ → (1)

(iii) (a) අනුව $v_0 = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$ හි $v = v_0$

$v_0 = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$ හා $m = \frac{2vq}{v_0^2}$ → (1)

$v_0 = q B_2 R / m$ ආදේශයෙන්

$m = \frac{2vq}{\left[\frac{B_2 qR}{m}\right]^2}$

$m = \frac{2vqm^2}{B_2^2 q^2 R^2}$ නිසා → (2)

$v_0 = q B_2 R / m$

$$m = q B_2^2 R^2 / (2V)$$

(d) (i) අයන අනාවරකය මත වදින්නේ අර්ධ වෘත්තාකාර පථයක් සම්පූර්ණ කිරීමෙන් පසුව බැවින්, ඇතුළු වූ ස්ථානයේ සිට දුර විෂ්කම්භයට (2R) සමාන වේ. → (1)

$\Delta x = 2R_{14} - 2R_{12} = 2(R_{14} - R_{12})$ හා → (1)

$R = \sqrt{(2mV / qB_2^2)}$ සලකා

$\Delta x = 2 [\sqrt{(2m_{14}V / eB_2^2)} - \sqrt{(2m_{12}V / eB_2^2)}]$

$\Delta x = 2 \sqrt{(2V / eB_2^2)} \times [\sqrt{m_{14}} - \sqrt{m_{12}}]$ → (2)

(ii) $R \propto \sqrt{m}$ නිසා $m_{14} > m_{12}$ වන බැවින් $R_{14} > R_{12}$ වේ. → (1)

එනම් ^{14}C සමස්ථානිකය වඩා වැඩි අරයක් සහිත පථයක ගමන් කරයි. → (1)

(e) (i) $R_{12} = \sqrt{\frac{2 m_{12} V}{e B_2^2}}$

$R_{12}^2 = [2 \times 2.0 \times 10^{-26} \times 500] / [1.6 \times 10^{-19} \times 0.2^2]$ → (1)

$R_{12} = 5.6$ cm(5.59 cm) → (2)

(ii) $R \propto \sqrt{m}$ නිසා

$R_{14} / R_{12} = \sqrt{(m_{14} / m_{12})}$ → (1)

$= \sqrt{(2.3 \times 10^{-26} / 2.0 \times 10^{-26})}$

$= \sqrt{1.15}$

$= 1.07$

ආද්ශයෙන්: $R_{14} = 1.07 \times R_{12} = 1.07 \times 5.6$ cm = 5.99 cm (5.98 cm) → (1)

අනාවරකය මත පරතරය (Δx) :

$\Delta x = 2 \times (R_{14} - R_{12})$

$\Delta x = 2 \times (5.99 - 5.6)$ → (1)

$= 0.78$ cm

$\Delta x = 7.8$ mm → (2)

(09). (A)

(a) $R = \frac{\rho l}{A}$ —①

(b) (i) $R = \frac{1 \times 10^{-7} \times 0.15}{1.2 \times 1.2 \times 10^{-4}}$ —① **ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ρ= 1X10⁷ බව දී ඇති නිසා එම අගය යොදා සුලු කර ඇති විට ලකුණු ලබා දෙන්න.එවිට පිළිතුර $R = 1.04 \times 10^{10}\ \Omega$**

$= 1.04 \times 10^{-4}\ \Omega$ —①

(ii) $R = \frac{1 \times 10^{-7} \times 0.012}{1.2 \times 15 \times 10^{-4}}$ —① **ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ρ= 1X10⁷ බව දී ඇති නිසා එම අගය යොදා සුලු කර ඇති විට ලකුණු ලබා දෙන්න. එවිට පිළිතුර $R = 6.7 \times 10^{7}\ \Omega$**

$= 6.7 \times 10^{-7}\ \Omega$ —①

($0.67\ \mu\Omega$)

(c) $V = IR$

$= 50 \times 10^{-3} \times 2000$ —①

$= 100\ V$ —①

(d) (i) $J = \frac{I}{A}$ —①

$= \frac{I}{2\pi r^2}$ —①

(ii) $E = \rho J$ —①

$= \rho \frac{I}{2\pi r^2}$ —①

(iii) (I) $J = \frac{100}{2\pi (10)^2}$ —①

$= 0.17\ A\, m^{-2}$ —①

(II) $E = \rho J$

$= 100 \times 0.17$ —①

$= 17\ V\, m^{-1}$ —①

(III) $\Delta V = \frac{100 \times 100}{2\pi}\left(\frac{1}{0.01} - \frac{1}{10}\right)$ —①

$\Delta V = 1.65 \times 10^{5}\ V$ —②

(e) (i) $\Delta V_{feet} = \frac{\rho I}{2\pi}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$

$= \frac{100 \times 10}{2 \times 3}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$ —①

$= \frac{47.6}{2\pi}$ —②

$= 7.93\ V$ —②

(ii) $V = IR$

$I = \frac{V}{R} \quad = \frac{7.93}{1600}$ —②

$= 0.005$

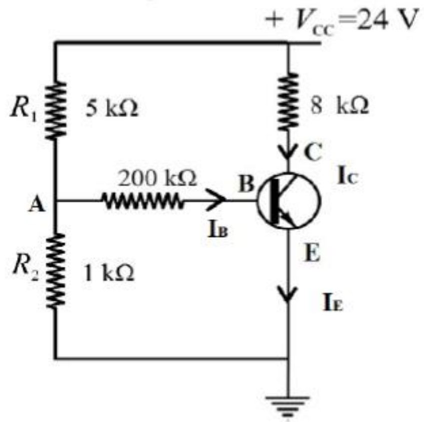
$= 5\ mA$ —②

(iii) මිනිස් හදවතක් විකම්පනයකට ලක්වීමට අවශ්‍ය අවම ධාරාව $100\ mA$ වේ. නමුත් මෙම $5\ mA$ ධාරාව ඊට වඩා ඉතා කුඩා නිසා හදවත කිසිසේත්ම විකම්පනයට ලක් නොවේ. —②

∴ වින්දිතයාගේ මරණය සිදුවී ඇත්තේ විදුලිසැර වැදීමකින් නොවන අතර එය ස්වභාවිකව ඇති වූ හෘදයාබාධයකින් බව නිගමනය කළ හැක. —②

09. B.

(a).



i).

$V_A = \frac{24}{5+1} \times 1 = 4\ V$

$I_B \times 200 + V_{BE} = V_A$

$I_B \times 200 + 0.7 = 4$ …………………… (01)

$\boldsymbol{I_B = 1.65 \times 10^{-2}\ mA\ or\ 1.65 \times 10^{-5}\ A}$

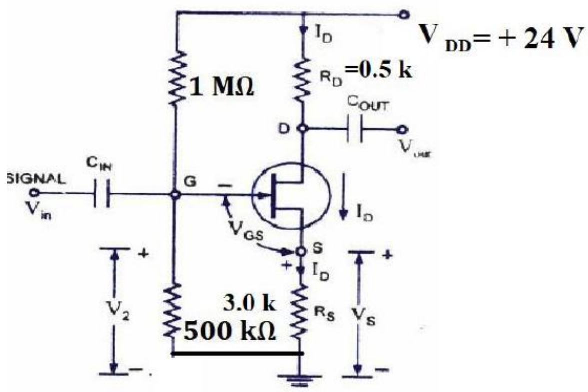
ii).

$V_C = 24 - I_C R_C$

$= 24 - 1.65 \times 8$ ……………………………………………………(01)

$= \mathbf{10.8\ V}$ ……………………………………………………(01)

(b).



i).

I).

V_P - නාලිය කෙනෙහුම් වෝල්ටීයතාව - ට්‍රාන්සිස්ටරය නියත ධාරා කලාපය (ක්‍රියාකාරී කලාපය) තුළ පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය වන අවම සොරොව් - ප්‍රභව වෝල්ටීයතාවය (V_{DS}) ……………………………… (01)

II).

I_{DSS} – ද්වාර ප්‍රභව ලුහු පරිපථ සොරොව් ධාරාව

ද්වාර ප්‍රභව සන්ධිය ලුහුවත් කරන ලද අවස්ථාවේ ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා ගලන උපරිම (සංතෘප්ත) සොරොව් ධාරාවයි (I_D)……………………(01)

III).

$V_{GS(off)}$ – ට්‍රාන්සිස්ටරය කපා හරින ද්වාර ප්‍රභව වෝල්ටීයතාව

ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සොරොව් ධාරාව ශූන්‍ය කරන ද්වාර ප්‍රභව V_{GS} වෝල්ටීයතාව ....(01)

ii).

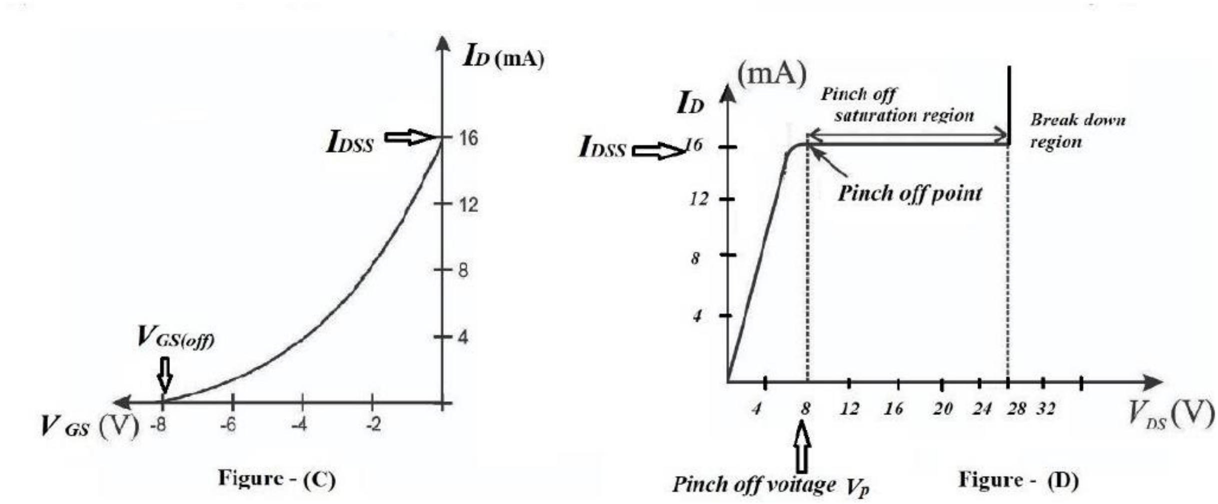


Figure - (C) Figure - (D)

V_P=8 V , I_{DSS}=16 mA , $V_{GS(off)}$ = −8 V................(01) (පිළිතුරු තුනම නිවරදි නම්)

iii).

$V_G = \frac{24}{0.5+1} \times 0.5 = \mathbf{8\ V}$ ....(01)

iv).

$V_{GS} = V_G - V_S = 8 - I_D \times R_S = 8 - 3\,I_D$ ....(01)

$I_D = I_{DSS}[1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}}]^2$

$I_D = 16[1 - \frac{8-3I_D}{-8}]^2$ ....(01)

$9I_D^2 - 100I_D + 256 = 0$

$(I_D - 4)(9I_D - 64) = 0$

$\boldsymbol{I_D = 4\ mA \quad or \quad I_D = 64/9 = 7.11\ mA}$

{$I_D = \frac{64}{9}$ mA ලෙස ගත් විට, V_{GS}=8 – 3 × 7.11 = −13.33 V වේ. මෙම V_{GS} අගය $V_{GS(off)}$, අගයට වඩා අඩු බැවින් ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා නිවැරදි ධාරාව විය යුත්තේ 4mA} ....(01)

v).

I).

$I_D = I_{DSS}[1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}}]^2$

$8 = 16\ [1 - \frac{V_{GS}}{-8}\ ]^2$ ……………………………………………….(01) (ආදේශ කිරීම සඳහා)

$\boldsymbol{V_{GS} = -2.34\ V}$ [(−**2.4**)− (−**2.34**)] ………………………………...(01)

II).

කර්චොෆ්ගේ සංවෘත පුඩු නියමය යෙදීමෙන්,

$V_{DS} = V_{DD} - \frac{V_{DD}}{2} - V_S = 24 - 12 - V_S$ ……………..………………….(01)

$V_{DS} = 12 - V_S$

ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී කලාපය තුල පවත්වා ගැනීම සඳහා එහි සොරොව් ප්‍රභව වෝල්ටීයතාවය V_{DS} හි අගය ට්‍රාන්සිස්ටරයේ කෙනහුම් වෝල්ටීයතාවට (V_P) වඩා විශාල හෝ ඊට සමාන විය යුතුය. …………………………………………..(01)

හෝ

$V_{DS} \geq V_P$	හෝ	$V_{DS} \geq 8$ V	…………………………….	(01)

හෝ

$V_{DS\ (min)} = V_P$	හෝ	$V_{DS(min)} = 8$ V	……………………	(01)

$$12 - V_S \geq 8\ \text{V}$$

$$V_S \leq 4\ \text{V}$$

නමුත් $V_S = V_G - V_{GS}$

දැන් $V_G - V_{GS} \leq 4$ V හෝ $V_G - (-2.34) \leq 4$ V… ……………………... (01)

(ආදේශය සඳහා)

$V_G \leq 1.66$ V

$\boldsymbol{V_{G\ (max)} = 1.66\ V \approx 2.0\ V}$ ………………………………………………(01)

(මෙම ලකුණ ලබා ගැනීම සඳහා ශිෂ්‍යයා V_{GS} සඳහා 1.6 V - 1.66 V පරාසයේ පවතින අගයක් ලබා ගෙන තිබිය යුතුය.)

III).

$\frac{R_2\ (\text{max})}{1 + R_2\ (\text{max})} = \frac{2}{24}$

$\boldsymbol{R_{2\ (max)} = 0.091\ M\Omega}$ **or** **91.0 kΩ** ……………………………………….(01)

IV).

$R_2 = 20$ kΩ විට,

$V_G = \frac{24 \times 0.02}{1 + 0.02} = 0.47$ V ……………………………………… (01)

$V_S = V_G + 2.34 = 0.47+2.34$ ………………………………..(01)

V_S=2.81 V (2.81 - 2.87)

$R_S = \frac{Vs}{I_D} = \frac{2.81}{8}$

$\boldsymbol{R_S}$=**351.25 kΩ** (351 – 359) ……………………………………......(01)

$\boldsymbol{R_D} = \frac{12}{8} =$ **1.5 kΩ** ……………………………………………………..(01)

V).

කර්චොෆ්ගේ සංවෘත පුඩු නියමය යෙදීමෙන්,

$V_{DS} = 24 - 12 - V_S = 12 - 2.81$

$\boldsymbol{V_{DS}}$=9.19 V (9.13 – 9.19) ………………………………………….…(01)

VI). මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය නැඹුරුකරණය මගින් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ වර්ධිත ප්‍රතිදාන ප්‍රත්‍යාවර්තක සංඥාවේ ධන හා සෘණ අර්ධ වක්‍ර දෙකටම හැකි උපරිම ධාරා සහ වෝල්ටීයතා පරාසයක් තුළ එහි සංතෘප්ත සහ කපා හරින කලාපයන්ට ළඟා වීමෙන් තොරව, දෝලනය වීමට ඉඩ සලසා ලැබෙන නිසා (සංතෘප්ත හා කපා හැරි කලාපවලට ළඟා නොවී යන්න වෙනුවට සංඥාව කැපී යාමක් හෝ විකෘතියකින් තොර වීම යනුවෙන් ලියා ඇති විටද ලකුණු දෙන්න.) ………………….....…..(01)

හෝ

මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය නැඹුරුවේදී ප්‍රත්‍යාවර්තක සංඥාවක ධන හා සෘණ අර්ධ වක්‍ර දෙකම එකම අනුපාතයකින් වර්ධනය කරන බැවින් සංඥාවේ විකෘතිය අවම වන නිසා. (මෙසේ සිදු වන්නේ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සංක්‍රාමණ ලාක්ෂණිකය, මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය ධාරා නැඹුරු අගය සමීපයේ සාපේක්ෂව ඉතා රේඛීය ලෙස විචලනය වීම නිසාය.) ….....................(01)

VII).

$g_m = \frac{2I_{DSS}}{V_{GS(off)}}\left[1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}}\right]$

$g_m = \frac{2\times 16\times 10^{-3}}{8} \text{ X } \frac{1}{\sqrt{2}}$ ………………………………(01) (ආදේශ කිරීම සඳහා)

$g_m = 2\sqrt{2} \times 10^{-3}$

$\boldsymbol{g_m} =$ **2.8 × 10⁻³ S** ………………………………………………(01)

(2. 8 × 10–3 –2.83×10⁻³)

VIII). පාරසන්නයනතාවයේ අර්ථ දැක්වීමට අනුව,

$g_m = \frac{\Delta I_D}{\Delta V_{GS}}$ …………………………………………..……………………(01)

$\Delta I_D = g_m \times \Delta V_{GS} = 2.8\times10^{-3}\times10\times10^{-6}$ ……………………………...(01)

(V_{GS} වෝල්ටීයතාවයේ සංඥාව නිසා සිදු වන විචලනය 10 μV වේ.)

$\Delta I_D = 2.8{\times}10^{-8}$ A

$V_D = V_{DD} - I_D R_D$

$\Delta V_D = \Delta I_D\, R_D$ $\quad or \quad$ $\Delta V_D = -\Delta I_D\, R_D$

$\Delta V_D = 2.8 \times 10^{-8} \times 1.5 \times 10^3$ ………………………………………………….(01)

$\Delta V_D = 4.2{\times}10^{-5}$ V

ප්‍රතිදාන ප්‍රත්‍යාවර්තක සංඥාවේ විස්තාරය= **2.1×10^{-5} V (21 μV)** ……………..(01)

(අග්‍රවල වෝල්ටීයතා විචලනය වෙනුවට ΔV_{GS} සඳහා 5 μV භාවිතා කර නිවැරදි පිළිතුර ලබා ගෙන තිබුනහොත් ලකුණු 04 ම ලබා දෙන්න)

10. (A)

(a). තාපය සංක්‍රමණය වන ආකාර තුන:
සන්නයනය, සංවහනය, විකිරණය -- (03)
පැහැදිලි කිරීම:
සූර්යයාගේ තාපය පෘථිවියට ළඟා වන්නේ ප්‍රධාන වශයෙන් විකිරණ මගිනි.
සන්නයනය සහ සංවහනය සඳහා ද්‍රව්‍යමය මාධ්‍යයක් අවශ්‍ය වේ.
අවකාශය යනු රික්තයක් වැනි දෙයකි; එබැවින් සන්නයනය සහ සංවහනය අවකාශය හරහා සිදුවිය නොහැක.. ---(02)

(b). කළු පැහැති පෘෂ්ඨ හොඳ තාප විකිරණ අවශෝෂක වේ.-- (01)
රළු පෘෂ්ඨවලට ඔපදැමූ පෘෂ්ඨවලට වඩා වැඩි සඵල වර්ගඵලයක් ඇති නිසා වැඩි තාප විකිරණ ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය කරයි.---------------------------------..------------------------------- (01)

(c). ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව = 4200 J kg^{-1} K^{-1}
Q = $mc\Delta T$ --- (01)
Q = 120 × 4200 × 40 -- (01)
Q = 2.016×10^7 J --- (01)

(d). මෙහි දී රත් වූ ජලය තරමක් ප්‍රසාරණය වේ.
(i). ඒකක මුල් පරිමාවක උෂ්ණත්වය ඒකකයකින් ඉහල නැංවූ විට පරිමාවේ සිදුවන වැඩි වීම ………………………………………………………………………………………… (01)

හෝ

ඒකක උෂ්ණත්ව වැඩිවීමක දී පරිමාවේ සිදුවන භාගික වැඩිවීම

හෝ

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_0(\Delta\theta)}$$

(ii). රත් වූ විට පයිප්ප ප්‍රසාරණය වේ. ------------------------------------ ----------------- (01)
ප්‍රසාරණ සන්ධි ප්‍රසාරණය සඳහා ඉඩ සපයයි/නැමීම, ඉරිතැලීම් හෝ හානි වැළැක්වීම.------(01)

(e).

පීඩන නියමය:

$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ --- (01)

$\frac{1{\times}10^5}{300} = \frac{P_2}{360}$ --- (01)

$P_2 = 1.2\times10^5$ Pa -- (01)

(f).

(i).

ඕනෑම දෙකක්:

(ෆයිබර් වීදුරු) Fibreglass, (පොලිස්ටයිරීන්) Polystyrene, රිජිෆෝම්, වාතය, වීදුරු කුඩු ------ (02)

(ii). පරිවාරකවල තාප සන්නායකතාවය ඉතා අඩු බැවින් තාප සන්නයනය අඩු වේ.------------ (01)

සිරවී ඇති වාතය විශාල ලෙස තරල ගලායාම වළක්වන නිසා සංවහනය අඩු වේ. --- (01)

(g).

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව

$RH = \frac{\text{දී ඇති උෂ්ණත්වයක දී ජල වාෂ්ප පීඩනය}}{\text{එම උෂ්ණත්වයේ දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය}} \times 100\%$ ------------------------------ (01)

හෝ සමාන අර්ථ දැක්වීමක්.

පැහැදිලි කිරීම:

- උදය කාලයේ උෂ්ණත්වය අඩුය. ------------------------------------- (01)
- සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය අඩුවේ. ------------------------------ (01)
- එම නිසා, සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩිවේ. ------------------------------ (01)
- නමුත් දහවල් කාලයේ දී උෂ්ණත්වය වැඩිවන නිසා සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය ද වැඩි වී සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අඩු වේ. --- (01)

(h).

(i).

$\text{කාර්යක්ෂමතාව} = \frac{\text{ප්‍රයෝජනවත් ප්‍රතිදාන ජවය}}{\text{ප්‍රදාන ජවය}} \times 100\%$ ------------------------------------- (01)

$\text{කාර්යක්ෂමතාව} = \frac{6\times10^6}{8\times10^6} \times 100\%$ -- (01)

කාර්යක්ෂමතාව = 75% --- (01)

(ii).

කාර්යක්ෂමතාව අඩුකරන සාධක:

ඕනෑම දෙකක්:

- සන්නයනය නිසා සිදුවන තාප හානිය
- සංවහනය නිසා සිදුවන තාප හානිය
- විකිරණය නිසා සිදුවන තාප හානිය
- දුර්වල පරිවරණය
- සංග්‍රාහක තහඩුවේ දූවිලි එකතු වී තිබීම
- සූර්ය ආලෝකය පරාවර්තනය වීම
- වලාකුළු මගින් ආවරණය වීම --- (02)

10. (B).

(a).

ඕනෑම දෙකක්:

- ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය
- කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණය
- පරමාණුක රේඛා වර්ණාවලිය (Atomic line spectra)

------------------------------ (02)

- කොම්ප්ටන් ප්‍රකිරණය (Compton effect)

(b).

සංඛ්‍යාතය 8.0×10^{14} Hz වන ආලෝකය, කාර්ය ශ්‍රිතය 2.02 eV වන ලෝහ පෘෂ්ඨයක් මතට වැටේ.

(i). අයින්ස්ටයින්ගේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් සමීකරණය

$hf = \phi + KE_{max}$ -- (01)

hf = සංඛ්‍යාතය f වන පතිත ෆෝටෝනයක ශක්තිය

ϕ = ලෝහ පෘෂ්ඨයේ කාර්ය ශ්‍රිතය

KE_{max} = විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ උපරිම චාලක ශක්තිය --------------------- (01)

(ii). විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය

ප්ලාන්ක් නියතය , $h = 6.63\times10^{-34}$ Js, 1 eV = 1.6×10^{-19} J

$KE_{max} = hf - \phi$

$$= \frac{6.63\times10^{-34}\times8.0\times10^{14}}{1.6\times10^{-19}}eV - 2.02\,eV$$ -- (02)

= 1.295 eV -- (01)

හෝ

= 2.1×10^{-19} J

(c). සෑම ඉලෙක්ට්‍රෝනයක්ම එක් ෆෝටෝනයකින් ශක්තිය අවශෝෂණය කරයි. ෆෝටෝන ශක්තිය රඳා පවතින්නේ සංඛ්‍යාතය මත මිස තීව්‍රතාවය මත නොවේ. සංඛ්‍යාතය දේහලීය සංඛ්‍යාතයට වඩා අඩු නම්, ෆෝටෝන ශක්තිය කාර්ය ශ්‍රිතයට වඩා අඩුය. එබැවින් තීව්‍රතාවය කුමක් වුව ද ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය නොවේ. --- (02)

(d).

ඩි බ්‍රොග්ලි කල්පිතය

අංශු ස්වභාවයක් තිබේ නම්, අංශුවටද තරංග ස්වභාවයක් තිබේ. ----------- (01)

තරංග අංශු ද්විත්ව ස්වභාවය

පදාර්ථය සහ විකිරණ තරංග සහ අංශු ගුණාංග දෙකම ප්‍රදර්ශනය කරයි. ---------- (01)

(e).

(i). ඉලෙක්ට්‍රෝනය මගින් ලබා ගන්නා චාලක ශක්තිය

KE = eV --- (01)

KE = $1.6\times10^{-19}\times10\times10^{3}$ -- (01)

KE = 1.6×10^{-15} J -- (01)

(ii). ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට ඉතා කුඩා ඩි බ්‍රොග්ලි තරංග ආයාමයක් ඇත.

කුඩා තරංග ආයාමය වැඩි විභේදන බලයක් ලබා දෙයි. ------------------------------------ (01)

(f).

(i). $\lambda = \frac{h}{p}$ -- (01)

(ii). Davisson-Germer experiment

ඩේවිසන්-ජර්මර් අත්හදා බැලීම

- ස්ඵටික මතුපිටට ඉලෙක්ට්‍රෝන යොමු කිරීම.
- විවර්තනය/නිරෝධනය නිරීක්ෂණය කරන ලදී.
- තරංග හැසිරීම පෙන්නුම් කරයි.

--- (02)

හෝ

ඉලෙක්ට්‍රොන විවර්තනය (ද්විත්ව සිදුරු පරීක්ෂණය)

(g).

ඔබේ පිළිතුරට පහත පියවර ඇතුළත් විය යුතුය.

- තාපජ විමෝචනය
- ඉලෙක්ට්‍රෝන ත්වරණය
- X-කිරණ නිෂ්පාදනය
  - සූතිකාව රත් වේ.
  - තාපජ විමෝචනය සිදු වේ.
  - අධි වෝල්ටීයතාවයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන ත්වරණය වේ.
  - අධි වේගයෙන් පැමිණෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන ටංස්ටන් ඉලක්කයට පහර දෙයි.
  - ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ක්ෂණික මන්දනය නිසා සන්තතික X-කිරණ නිපදවයි.
  - අභ්‍යන්තර ශක්ති මට්ටම්වල ඉලෙක්ට්‍රොන සංක්‍රමණ නිසා ලාක්ෂණික X-කිරණ නිපදවයි.

--- (03)

(h).

(i). ස්ඵටික අතර පරතරය $\approx 10^{-10}$ m

X-කිරණ තරංග ආයාමය මෙම පරාසයේ ඇත.

එබැවින් හොඳින් විවර්තනය සිදු වේ. -- (02)

(ii). ඕනෑම එකක්:

- ස්ඵටික ව්‍යුහය නිර්ණය කිරීම
- ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගැනීම
- ප්‍රෝටීන ව්‍යුහ විශ්ලේෂණය
- ඛනිජ ද්‍රව්‍ය විශ්ලේෂණය ---------------------------------- (01)

(i).

අර්ධ ආයු කාල ගණන; $n = \frac{15}{5} = 3$ --- (01)

සක්‍රියතාව; $A = \frac{A_0}{2^3} = \frac{1600}{8} = 200\ Bq$ -- (01)

(j).

(i). ඕනෑම දෙකක්:

- පිළිකා විකිරණ චිකිත්සාව (Cancer radiotherapy)
- PET ස්කෑන් කිරීම (PET scanning)
- තයිරොයිඩ් රෝග විනිශ්චය (Thyroid diagnosis)
- Medical tracers
- අවයව ප්‍රතිබිම්භකරණය (Organ imaging) ------------------- (02)

(ii). ඕනෑම දෙකක්:

- ඊයම් ආවරණ භාවිතය
- විකිරණවලට නිරාවරණය වන කාලය අවම කිරීම
- විකිරණ ප්‍රභවයේ සිට ඇති දුර වැඩි කිරීම
- Wear dosimeter badge.
- හැසිරවීම සඳහා දුරස්ථ පාලක උපකරණ භාවිතය
- ඊයම් වලින් ආවරණය කර ඇති භාජන තුළ ගබඩා කිරීම------------------------ (02)