අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2015 අගෝස්තු (නව නිර්දේශය)

General Certificate of Education (Adv. Level) Examination – August 2015 (New Syllabus)

භෞතික විද්‍යාව I / පැය දෙකයි

Physics I / Two hours

උපදෙස් :-

- සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- 01 සිට 50 තෙක් වූ එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරුවලින් **නිවැරදි හෝ ඉතාමත් ගැළපෙන හෝ පිළිතුර තෝරා ගෙන, එය, පිළිතුරු පත්‍රයේ දක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයකින් (×) ලකුණු කරන්න.**

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

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

---

01. ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ට් (eV) යනු

(1) ආරෝපණයේ ඒකකයකි. (2) විභවයේ ඒකකයකි. (3) ධාරිතාවේ ඒකකයකි.
(4) ශක්තියේ ඒකකයකි. (5) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ ඒකකයකි.

02. පහත සඳහන් A, B සහ C යන මිනුම්, නිවැරදි ලෙස තෝරා ගත් මිනුම් උපකරණ භාවිතයෙන් ලබා ගෙන ඇත.

$A = 3.1$ cm $B = 4.23$ cm $C = 0.354$ cm

A , B සහ C යන මිනුම් සඳහා යොදා ගෙන ඇති උපකරණ වනුයේ

	A	B	C
(1)	ව'නියර් කැලිපරය	ව'නියර් කැලිපරය	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(2)	මීටර කෝදුව	මීටර කෝදුව	ව'නියර් කැලිපරය
(3)	මීටර කෝදුව	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය	චල අණ්වීක්ෂය
(4)	මීටර කෝදුව	ව'නියර් කැලිපරය	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(5)	ව'නියර් කැලිපරය	මීටර කෝදුව	චල අණ්වීක්ෂය

03. එක එකෙහි බල්බය තුළ සමාන රසදිය පරිමාවන් ඇති A සහ B රසදිය වීදුරු උෂ්ණත්වමාන දෙකක කේශික නලවල අරයයන් පිළිවෙළින් r සහ $\frac{r}{3}$ වේ. බල්බවල උෂ්ණත්ව $1°C$ කින් වැඩි කළ විට $\dfrac{A \text{ හි රසදිය කඳෙහි දිග වෙනස්වීම}}{B \text{ හි රසදිය කඳෙහි දිග වෙනස්වීම.}}$ යන අනුපාතය ආසන්න වශයෙන් (වීදුරුවල ප්‍රසාරණය නොසලකා හරින්න.)

(1) $\frac{1}{9}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) 1 (4) 3 (5) 9

04. ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම 1 dB කින් ඉහළ නැංවූයේ නම්, ධ්වනි තීව්‍රතාව කොපමණ සාධකයකින් වැඩි වේ ද?

(1) 1 (2) $10^{0.1}$ (3) 10^{1} (4) 10^{10} (5) 10^{12}

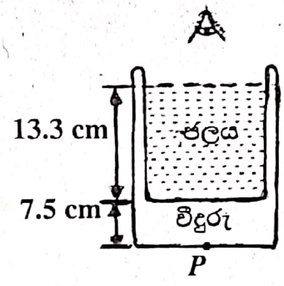
05. ප්‍රකාශ උපකරණ තුනක් පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) සරල අණ්වීක්ෂයට එක් අභිසාරී කාචයක් ඇති අතර, අණ්වීක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ දී විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරෙහි අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් සාදයි.
(B) සංයුක්ත අණ්වීක්ෂයට අභිසාරී කාච දෙකක් ඇති අතර, අණ්වීක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ දී අතාත්වික විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් අනන්තයේ සාදයි.
(C) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයට අභිසාරී කාච දෙකක් ඇති අතර, දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ දී තාත්වික විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් අනන්තයේ සාදයි.

ඉහත ප්‍රකාශවලින්,

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

06. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි 7.5 cm ක ඝනකමකින් යුත් පතුලක් සහිත සිලින්ඩරාකාර වීදුරු භාජනයක් 13.3 cm උසකට ජලයෙන් පුරවා ඇත. වීදුරු සහ ජලයේ වර්තන අංක පිළිවෙළින් 1.5 සහ 1.33 වේ. ජල පෘෂ්ඨයට ඉහළින් නිරීක්ෂණය කළ විට, භාජනයේ පතුලේ P ලක්ෂ්‍යයෙහි පිහිටි සලකුණක දෘශ්‍ය ගැඹුර වන්නේ,

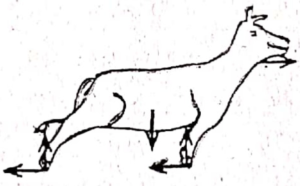


(1) 5.8 cm (2) 10.9 cm (3) 11.6 cm
(4) 11.9 cm (5) 15.0 cm

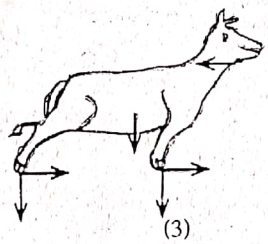
07. කඹයකින් ශක්තිමත් ගසක බැඳ ඇති ගවයෙක් යාබද ව ඇති පොල් පැළයක් කෑමට උත්සාහ කරන ආකාරය (a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇත. ගවයා සඳහා නිදහස් - වස්තු රූප සටහන (free-body diagram) නිවැරදි ව දැක්වෙන්නේ,

(a) රූපය

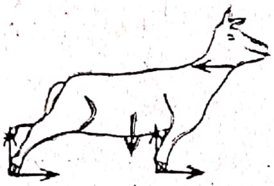
(1)



(2)



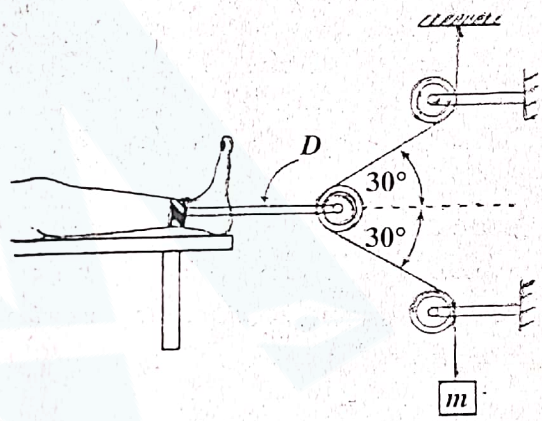
(3)



(4)

(5)

08. රූපයේ දක්වා ඇති කප්පි සැකසුම මගින්, D ප්‍රකර්ෂණ උපකරණයකට සම්බන්ධ කර ඇති රෝගියකුගේ පාදය මත බලයක් ඇති කරයි. කප්පි ඝර්ෂණයෙන් තොර වන අතර පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ පවතී. D මගින් පාදය මත ක්‍රියාකරන තිරස් බලය 80 N නම්, එල්ලා ඇති m ස්කන්ධයෙහි අගය වන්නේ $\left(\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$,



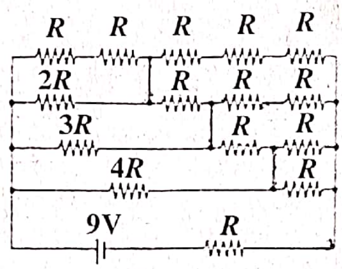
(1) $\frac{4}{\sqrt{3}}$ kg (2) 4 kg

(3) $\frac{8}{\sqrt{3}}$ kg (4) 8 kg (5) $8\sqrt{2}$ kg

09. එක එකෙහි ක්ෂේත්‍රඵලය A වූ ලෝහ තහඩු දෙකක් භාවිත කර, පරතරය 0.9 cm සහිත වාතය මාධ්‍ය ලෙස ඇති 1 F සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් සෑදුවහොත්, A ක්ෂේත්‍රඵලයෙහි අගය ආසන්න වශයෙන් වන්නේ,
(ε_0 හි අගය 9×10^{-12} F m^{-1} ලෙස ගන්න.)

(1) 1 cm^2 (2) 100 cm^2 (3) 1000 m^2 (4) 100 km^2 (5) 1000 km^2

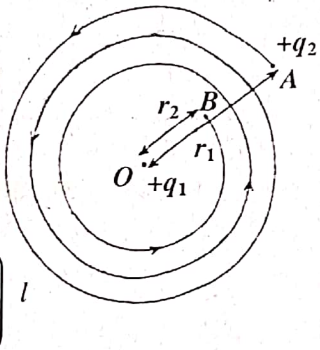
10. දී ඇති පරිපථයෙහි බැටරියෙන් ඇදගන්නා ධාරාව (ඇම්පියරවලින්) වනුයේ,



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

(4) $\frac{4}{R}$ (5) $\frac{5}{R}$

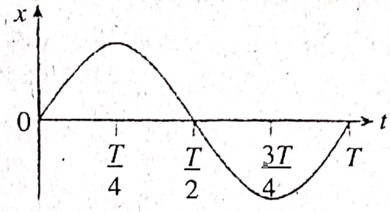
11. $+q_1$ නම් ලක්ෂීය ආරෝපණයක්, O ලක්ෂ්‍යයක රඳවා තබා ඇත. A සහ B ලක්ෂ්‍ය O සිට පිළිවෙළින් r_1 හා r_2 දුරින් පිහිටා ඇත. $+q_2$ නම් වෙනත් ලක්ෂීය ආරෝපණයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි A ලක්ෂ්‍යයේ සිට B ලක්ෂ්‍යය දක්වා දිග l වූ සර්පිලාකාර පථයක් ඔස්සේ ගෙන එන විට කරනු ලබන කාර්ය ප්‍රමාණය වන්නේ,



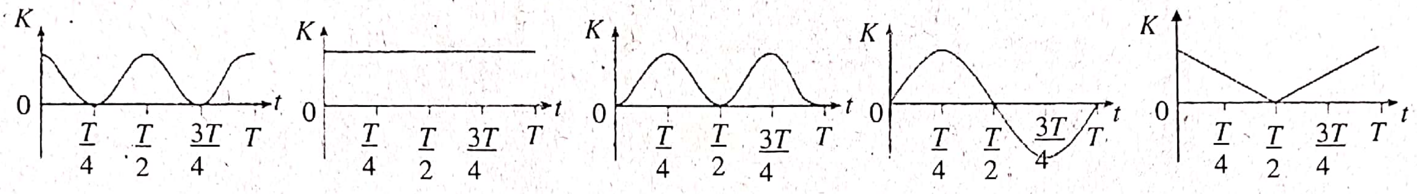
(1) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right)$ (2) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_2^2}\right) l$

(3) $\frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q_1 - q_2}{r_2^2 - r_1^2}\right) l$ (4) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_1}\right)$ (5) $\frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q_1}{r_2^2} - \frac{q_2}{r_1^2}\right) l$

12. සරල අනුවර්තී චලිතයක යෙදෙන අංශුවක, කාලාවර්තයක් (T) තුළ විස්ථාපනය (x), කාලය (t) සමග විචලනය වීම (a) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත. කාලාවර්තය තුළ අංශුවේ චාලක ශක්තිය (K), කාලය (t) සමග විචලනය වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



(a) රූප සටහන

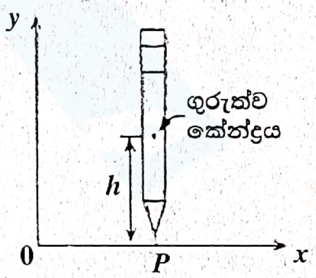


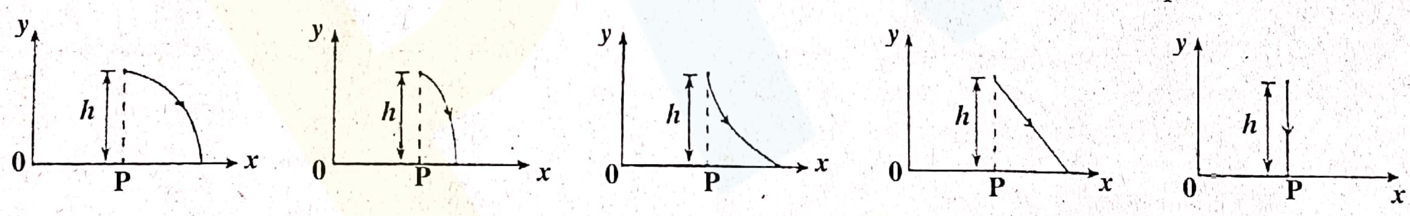
(1) (2) (3) (4) (5)

13. බෝලයක් 1.8 m ක උසක සිට දෘඪ පෘෂ්ඨයක් මතට අතහරිනු ලැබේ. බෝලය සහ පෘෂ්ඨය අතර ගැටුම පූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ වේ. බෝලය අඛණ්ඩව පෘෂ්ඨය මත පොළා පනී නම් බෝලයේ චලිතය,

(1) කාලාවර්තය 1.2 s වූ සරල අනුවර්තී චලිතයකි.
(2) සරල අනුවර්තී නො වන එහෙත් කාලාවර්තය 0.6 s වූ ආවර්තක චලිතයකි.
(3) සරල අනුවර්තී නො වන එහෙත් කාලාවර්තය 1.2 s වූ ආවර්තක චලිතයකි.
(4) කාලාවර්තය 0.6 s වූ සරල අනුවර්තී චලිතයකි.
(5) කාලාවර්තය 2.4 s වූ සරල අනුවර්තී චලිතයකි.

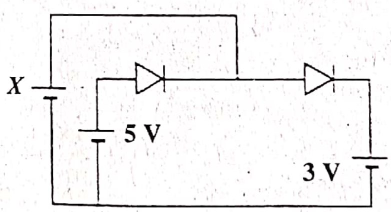
14. ඝර්ෂණය රහිත මේසයක් මත පැන්සලක් එහි තුඩින් සිරස්ව තබා ගෙන ඇති ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. පැන්සල නිදහසේ $+x$ දිශාව දෙසට වැටීමට ඉඩහැරිය විට, එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ ගමන් පථය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,





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

15. පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි එක් එක් සෘජුකාරක දියෝඩය ඉදිරි නැඹුරු කිරීම සඳහා එය හරහා 1 V වෝල්ටීයතාවක් අවශ්‍ය ය. දියෝඩ දෙක ම ඉදිරි නැඹුරු කිරීම සඳහා X බැටරියේ වෝල්ටීයතාව විය යුත්තේ,

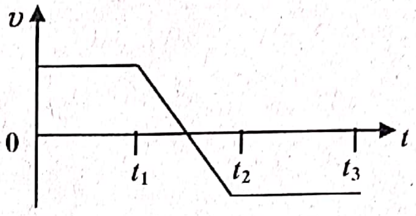


(1) 1 V (2) 2 V (3) 3 V
(4) 4 V (5) 5 V

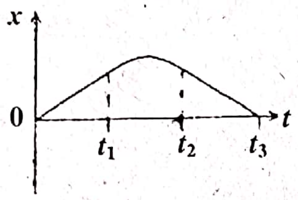
16. A, B සහ C යනු ප්‍රකාශ විද්‍යුත් විමෝචනය සඳහා දේහලීය තරංග ආයාමයන් පිළිවෙළින් $\lambda_A = 0.30\ \mu m$, $\lambda_B = 0.28\ \mu m$ සහ $\lambda_C = 0.20\ \mu m$ වූ ලෝහ තුනකි. සංඛ්‍යාතය 1.2×10^{15} Hz වූ ෆෝටෝන, එක් එක් ලෝහය මත පතනය වේ. ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන්නේ (රික්තයේ දී ආලෝකයේ වේගය $3 \times 10^8\ ms^{-1}$),

(1) A මගින් පමණි. (2) B මගින් පමණි. (3) C මගින් පමණි.
(4) A සහ B මගින් පමණි. (5) A, B සහ C සියල්ල ම මගිනි.

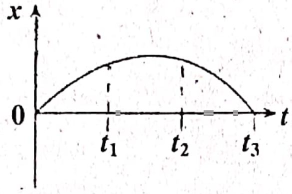
17. වස්තුවක ප්‍රවේගය (v), කාලය (t) සමග (a) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි විචලනය වේ නම්, ඊට අනුරූප විස්ථාපනය (x), කාලය (t) සමග විචලනය වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



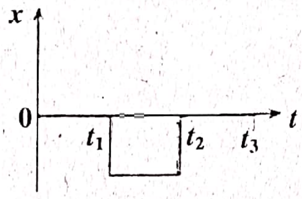
(a) රූප සටහන



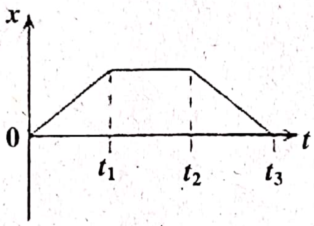
(1)



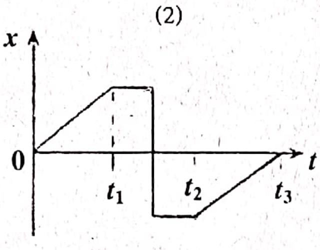
(2)



(3)



(4)



(5)

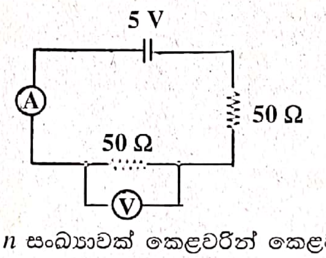
18. 10 cm ක නාභීය දුරක් සහිත L_1 තුනී කාචයක සිට 30 cm ක් ඉදිරියෙන් කුඩා වස්තුවක් තැබූ විට, එහි ප්‍රතිබිම්බයක් කාචය පිටුපස සෑදේ. L_2 නම් තවත් තුනී කාචයක් L_1 හා ස්පර්ශ වන සේ තැබූ විට ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සෑදේ. L_2 යනු,

(1) නාභීය දුර 15 cm වූ අවතල කාචයකි.
(2) නාභීය දුර 15 cm වූ උත්තල කාචයකි.
(3) නාභීය දුර 20 cm වූ අවතල කාචයකි.
(4) නාභීය දුර 10 cm වූ අවතල කාචයකි.
(5) නාභීය දුර 20 cm වූ උත්තල කාචයකි.

19. (X) නම් කෝෂයක වි.ගා.බ. මැනීම සඳහා විභවමානයක් භාවිත කරමින් සිටින විට දී එහි කම්බියෙහි දෙකෙළවරට සම්බන්ධ කර ඇති 2 V ඇකියුම්ලේටරයෙහි වෝල්ටීයතාව අඩු වෙමින් පවතින බව සොයා ගන්නා ලදී. ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාවයෙහි අඩු වීමක් සිදු වුව ද විභවමාන කම්බියේ නියත සංතුලන ලක්ෂ්‍යයක් ලබා ගත හැකි බව ශිෂ්‍යයකු විසින් නිරීක්ෂණය කරන ලදී. මෙම නිරීක්ෂණය සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් දෙන ලද පහත සඳහන් පැහැදිලි කිරීම්වලින් කුමක් පිළිගත හැකි ද?

(1) සංතුලන දිග ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාව මත රඳා නොපවතී.
(2) විභවමාන කම්බියේ දෙකෙළවර හා සම්බන්ධ දෝෂයන්ගේ වෙනස්කම්, නියත සංතුලන ලක්ෂ්‍යයක් ලැබීමට හේතුව විය හැකි ය.
(3) ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාව අඩු වෙමින් පැවතිය ද (X) කෝෂය මගින් කම්බිය හරහා නියත විභව අනුක්‍රමණයක් පවත්වා ගෙන ඇත.
(4) ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාව අඩු වීමේ බලපෑම, කම්බියේ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම මගින් ශුන්‍ය කර ඇත.
(5) පරීක්ෂණය කර ගෙන යන අතරතුර දී (X) කෝෂයේ වෝල්ටීයතාව ද පහත වැටෙමින් පැවතෙන්නට ඇත.

20. දී ඇති පරිපථයෙහි, V වෝල්ට්මීටරය සහ A ඇමීටරය වැරදීමකින් එකිනෙකට මාරු වී ඇතොත්, ඇමීටරයෙහි සහ වෝල්ට්මීටරයෙහි කියවීම් පිළිවෙළින් විය හැක්කේ, (A සහ V පරිපූර්ණ උපකරණ බව සලකන්න.)



(1) 0 A, 0 V
(2) 0 A, 5 V
(3) 0 A, 2.5 V
(4) 0.1 A, 0V
(5) 0.05 A, 2.5 V

21. සර්වසම භෞතික මාන සහිත, එහෙත් Y_1, Y_2, Y_3, ..., Y_n වූ වෙනස් යං මාපාංක ඇති දඬු n සංඛ්‍යාවක් කෙළවරින් කෙළවරට සම්බන්ධ කර සෘජු සංයුක්ත දණ්ඩක් සාදා ඇත.
මෙම සංයුක්ත දණ්ඩේ තුල්‍ය (සමක) යං මාපාංකය දෙනු ලබන්නේ,

(1) $\dfrac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \ldots\ldots + Y_n}{n}$

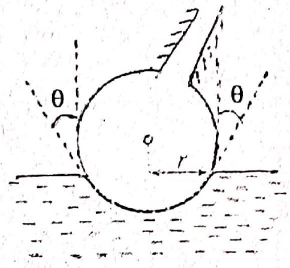
(2) $(Y_1 + Y_2 + Y_3 + \ldots\ldots + Y_n)\, n$

(3) $\dfrac{1}{\dfrac{1}{Y_1} + \dfrac{1}{Y_2} + \dfrac{1}{Y_3} + \ldots + \dfrac{1}{Y_n}}$

(4) $\dfrac{n}{\dfrac{1}{Y_1} + \dfrac{1}{Y_2} + \dfrac{1}{Y_3} + \ldots + \dfrac{1}{Y_n}}$

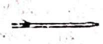
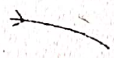
(5) $\left(Y_1 Y_2 Y_3 \ldots . Y_n\right)^{\frac{1}{n}}$

22. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය (0.07 N m^{-1}) නිසා සමහර කුඩා කෘමීන්ට ජල පෘෂ්ඨය පහළට තෙරපීම මගින් ජල පෘෂ්ඨය මත ඇවිද යා හැකි ය. රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිදි කෘමීන්ගේ පතුල් ආසන්න වශයෙන් ගෝලාකාර බව සැලකිය හැකි ය. කෘමියකු ජල පෘෂ්ඨයක් මත නිශ්චල ව සිටින අවස්ථාවක, එක් පාදයක් පිහිටන ආකාරය රූපයේ දක්වා ඇත. ජල මට්ටමේ දී ගෝලාකාර පතුලෙහි වෘත්තාකාර හරස්කඩෙහි අරය r වේ. කෘමියා ගේ ස්කන්ධය 5.0×10^{-6} kg ද $r = 2.5 \times 10^{-5}$ m ද වේ. කෘමියාගේ බර උගේ පාද 6 මගින් දරා සිටින්නේ නම්, cos θ හි (රූපය බලන්න) අගය ආසන්න වශයෙන්, (π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.)

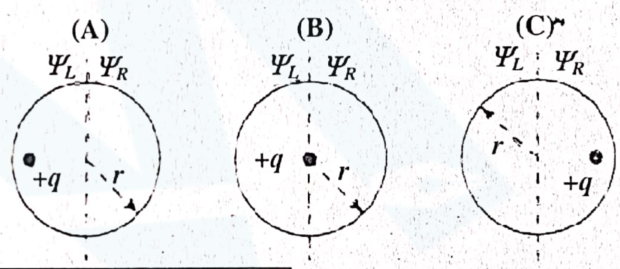


(1) 0.1 (2) 0.2 (3) 0.4 (4) 0.6 (5) 0.8

23. ඒකාකාර ක්ෂේත්‍ර තුනක් තුළ වෙන වෙන ම ගමන් කරන ආරෝපණ තුනක පථයන් (A), (B) සහ (C) රූප සටහන් මගින් පෙන්වා ඇත. පෙන්වා ඇති පථයන් ඇති කිරීමට අවශ්‍ය ස්ථිතික විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය හෝ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිවැරදි ව දක්වා ඇත්තේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රතිචාරය මගින් ද?

	(A) 	(B) 	(C) 
(1)	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය
(2)	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය
(3)	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය
(4)	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය
(5)	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය

24. අරය r වූ ගෝලීය ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් මගින් $+q$ ආරෝපණයක් වට වී ඇති අවස්ථා තුනක් (A), (B) සහ (C) රූප සටහන්වලින් පෙන්වා ඇත. Ψ_L හා Ψ_R යනු පිළිවෙළින් ගවුසීය පෘෂ්ඨයේ වම් හා දකුණු අර්ධගෝලාකාර කොටස් හරහා ගලන විද්‍යුත් ස්‍රාව නම්, Ψ_L හා Ψ_R සම්බන්ධ ව පහත සඳහන් කුමක් නිවැරදි ද?



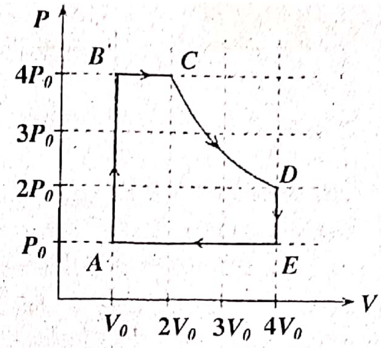
	(A)	(B)	(C)
(1)	$\Psi_L = \Psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$	$\Psi_L = \Psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$	$\Psi_L = \Psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$
(2)	$\Psi_L > \dfrac{q}{2\varepsilon_0} > \Psi_R$	$\Psi_L = \Psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$	$\Psi_L < \dfrac{q}{2\varepsilon_0} < \Psi_R$
(3)	$\Psi_L > \dfrac{q}{\varepsilon_0} > \Psi_R$	$\Psi_L = \Psi_R = \dfrac{q}{\varepsilon_0}$	$\Psi_L < \dfrac{q}{\varepsilon_0} < \Psi_R$
(4)	$\Psi_L = \Psi_R = \dfrac{q}{\varepsilon_0}$	$\Psi_L = \Psi_R = \dfrac{q}{\varepsilon_0}$	$\Psi_L = \Psi_R = \dfrac{q}{\varepsilon_0}$
(5)	$\Psi_L < \dfrac{q}{2\varepsilon_0} < \Psi_R$	$\Psi_L = \Psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$	$\Psi_L > \dfrac{q}{2\varepsilon_0} > \Psi_R$

25. වාතයෙන් පුරවන ලද, තහඩු අතර පරතරය d වූ සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක්, වෝල්ටීයතාව V_0 වූ බැටරියක් මගින් පූර්ණ ලෙස ආරෝපණය කරනු ලැබේ. ඉන්පසු, බැටරිය ඉවත් කර තහඩු අතර අවකාශය, පාරවිද්‍යුත් නියතය k වූ ද්‍රව්‍යයකින් පුරවනු ලැබේ. වාතයෙන් පිරවූ විට ධාරිත්‍රකයෙහි ගබඩා වූ ශක්තිය U_0 ද පාරවිද්‍යුත් ද්‍රව්‍යයෙන් පිර වූ විට ධාරිත්‍රකය හරහා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය හා ධාරිත්‍රකයෙහි ගබඩා වූ ශක්තිය පිළිවෙළින් E හා U නම්,

(1) $E = \dfrac{V_0}{d}$, $U = kU_0$ වේ.   (2) $E = \dfrac{V_0}{kd}$, $U = \dfrac{U_0}{k}$ වේ.   (3) $E = \dfrac{V_0}{kd}$, $U = U_0$ වේ.

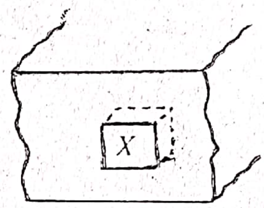
(4) $E = \dfrac{V_0}{kd}$, $U = kU_0$ වේ.   (5) $E = \dfrac{V_0}{d}$, $U = \dfrac{U_0}{k}$ වේ.

26. P - V රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරිපූර්ණ වායුවක නියත ස්කන්ධයක් චක්‍රීය ක්‍රියාවලියකට භාජනය වේ. A, B, C, D සහ E ලක්ෂ්‍යවල උෂ්ණත්ව පිළිවෙළින් T_A, T_B, T_C, T_D සහ T_E නම්,



(1) $T_A > T_B > T_C > T_D > T_E$ වේ.
(2) $T_A = T_B < T_C < T_D = T_E$ වේ.
(3) $T_C = T_D > T_B = T_E > T_A$ වේ.
(4) $T_A = T_B > T_C > T_D = T_E$ වේ.
(5) $T_D = T_C > T_B > T_A = T_E$ වේ.

27. ඇතුළට නෙරා යන පරිදි සාදන ලද (X) ඝනකාකාර පූජාස්ථානයක් සහිත එළිමහනේ පිහිටි ගඩොලින් සාදන ලද ව්‍යුහයක කොටසක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. පූජාස්ථානයෙහි බිත්ති හුනු කපරාරු කර ඇති අතර එහි ඉදිරිපස, වීදුරු තහඩුවක් මගින් මුද්‍රා තබා ඇත. බොහෝ අවස්ථාවල දී මෙම වීදුරු තහඩුවෙහි ඇතුළු පෘෂ්ඨය මත ජලවාෂ්ප ඝනීභවනය වන බව දැකිය හැකි අතර වැඩි වශයෙන් සන්ධ්‍යා කාලයේ දී මෙය සිදු වන බව සොයා ගෙන ඇත. මෙම තත්වය පිළිබඳ ශිෂ්‍යයකු විසින් කරන ලද පහත සඳහන් අපෝහනවලින් බොහෝ සෙයින් **විය නොහැකි** අපෝහනය කුමක් ද?

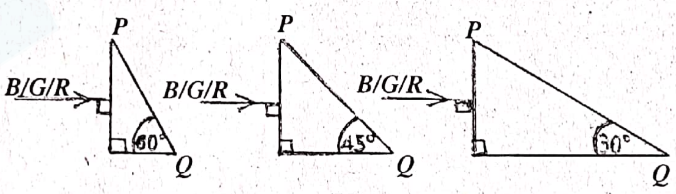


(1) පූජාස්ථානය ඉදිරිපසින් මුද්‍රා තබා තිබුණ ද ගඩොලින් සෑදුණු විශාල කොටස දෙසින් පූජාස්ථානය තුළට ජලවාෂ්ප ඇතුළු විය හැකි ය.
(2) වීදුරු තහඩුවෙහි ඇතුළු පෘෂ්ඨය ආශ්‍රිත ව පවතින සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව දහවල් කාලය තුළ දී වෙනස් වේ.
(3) ජලවාෂ්ප ඝනීභවනයට වායුගෝල උෂ්ණත්වයෙහි බලපෑමක් නැත.
(4) ව්‍යුහයෙහි ගඩොල් මගින්, වර්ෂා කාලවල දී ජලය උරා ගනු ලැබුවා විය හැකි ය.
(5) වියළි කාලයේ දී පූජාස්ථානයෙහි බිත්ති ජලවරණය (Water Proof) කර ඉදිරිපස මුද්‍රා තැබුවහොත් ජලවාෂ්ප ඝනීභවනය වීම අඩු කර ගත හැකි ය.

28. ස්කන්ධය 50 kg වූ ජිම්නාස්ටික් ක්‍රීඩකයෙක් ස්වකීය ශරීරය ඍජු ව, සිරස් ව $6\ ms^{-1}$ ක වේගයෙන් පොළොව මත පතිත කරයි. ඔහුගේ දෙපා පොළොව මත ස්පර්ශ වීමත් සමග ම, ශරීරයේ ඉතිරි කොටස් සිරස් ව තබා ගනිමින් ඔහු දණහිස් නවා 0.2 s කාලයක දී තම ශරීරය සම්පූර්ණයෙන් නිශ්චලතාවයට පත්කර ගනියි. 0.2 s කාලය තුළ දී පොළොව මගින් ක්‍රීඩකයා මත යෙදෙන බලයේ සාමාන්‍ය අගය වනුයේ,

(1) 30 N (2) 300 N (3) 1 500 N (4) 1 800 N (5) 3 000 N

29. නිල් (B), කොළ (G) සහ රතු (R) යන ප්‍රාථමික වර්ණ තුනෙහි මිශ්‍රණයකින් සමන්විත පටු ආලෝක කදම්බ (X), (Y) හා (Z) රූපවල දක්වා ඇති ආකාරයට එක ම ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද වෙනස් වීදුරු ප්‍රිස්ම මත ලම්බක ලෙස පතනය වේ. නිල්, කොළ සහ රතු වර්ණ සඳහා ප්‍රිස්ම සාදා ඇති ද්‍රව්‍යවල අවධි කෝණයන් පිළිවෙළින් 43°, 44° සහ 46° වේ. PQ මුහුණත් තුළින් බැලූ විට රතු වර්ණය පමණක් දිස්වන්නේ,



(X) (Y) (Z)

(1) X හි පමණි. (2) Y හි පමණි. (3) X සහ Y හි පමණි.
(4) X සහ Z හි පමණි. (5) X, Y සහ Z යන සියල්ලෙහි ම ය.

30. යං මාපාංකය $4 \times 10^{11}\ N\ m^{-2}$ වූ ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද අරය 1.0 mm වූ කම්බියක් 30 N ආතතියකට භාජනය කර ඇත. කම්බිය දිගේ අන්වායම තරංග ප්‍රවේගය (v_L), තීර්යක් තරංග ප්‍රවේගය (v_T) ට දරන අනුපාතය $\frac{v_L}{v_T}$ හි විශාලත්වය වනුයේ,
(π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.)

(1) 100 (2) 150 (3) 200 (4) 250 (5) 300

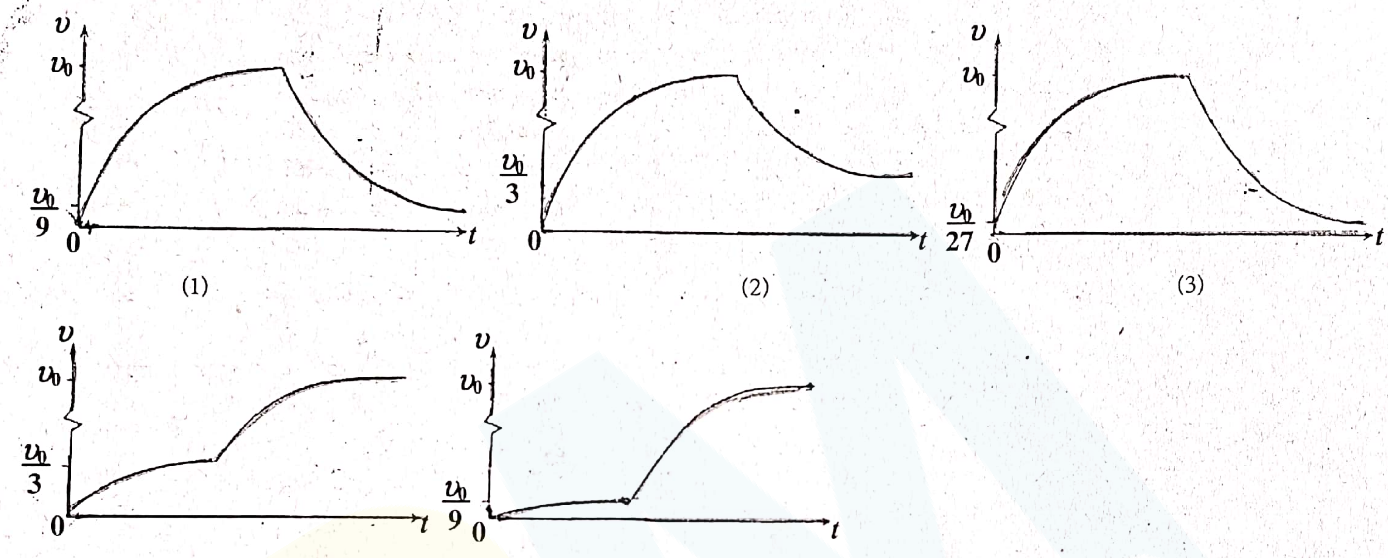
31. න්‍යෂ්ටි කිහිපයක බඳන ශක්තීන් පහත දැක්වෙන වගුවෙන් පෙන්නුම් කරයි.

න්‍යෂ්ටිය	$^{4}_{2}He$	$^{20}_{10}Ne$	$^{40}_{20}Ca$	$^{60}_{28}Ni$	$^{238}_{92}U$
බඳන ශක්තිය (MeV)	28.3	160.6	342.1	526.8	1802.0

ඉහත සඳහන් න්‍යෂ්ටිවලින් වඩාත් ම ස්ථායි න්‍යෂ්ටිය කුමක් ද?

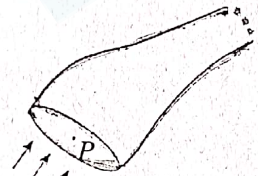
(1) $^{4}_{2}He$ (2) $^{20}_{10}Ne$ (3) $^{40}_{20}Ca$ (4) $^{60}_{28}Ni$ (5) $^{238}_{92}U$

32. එක එකෙහි අරය R සහ ස්කන්ධය m වූ සර්වසම ලෝහ ගෝල හතක් ස්කන්ධය $20m$ හා අරය $3R$ වූ කුහර ගෝලාකාර භාජනයක් තුළ අහුරා ඇත. මෙම භාජනය නිසල ගැඹුරු මුහුදක ජල පෘෂ්ඨයේ සිට නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරිය විට එය සිරස් ව මුහුදු පතුල දෙසට ගමන් කරයි. භාජනය එහි ආන්ත ප්‍රවේගය υ_0 ලබා ගත් පසු එය විවෘත කර, එය තුළ ඇති ලෝහ ගෝල ඒවායේ චලිතය නොකඩවා පවත්වා ගනිමින්, භාජනයේ බලපෑමකින් තොර ව එකිනෙකට ස්වායත්ත ව සිරස් ව මුහුදු පතුල දෙසට යාමට ඉඩ හරින ලදී. එක් ලෝහ ගෝලයක ප්‍රවේගය (υ), කාලය (t) සමග වෙනස් වීම වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



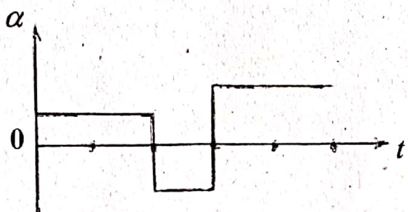
(1) (2) (3) (4) (5)

33. දුස්ස්‍රාවී නො වන අසම්පීඩ්‍ය තරලයක අනාකුල ප්‍රවාහයකට අනුරූප ප්‍රවාහ නලයක් (flow tube) රූපයේ පෙන්වා ඇත. එවැනි නලයක් තුළින් තරල ප්‍රවාහය පිළිබඳ ව පහත දී ඇති ප්‍රකාශවලින් **සත්‍ය නො වන්නේ** කුමක් ද?

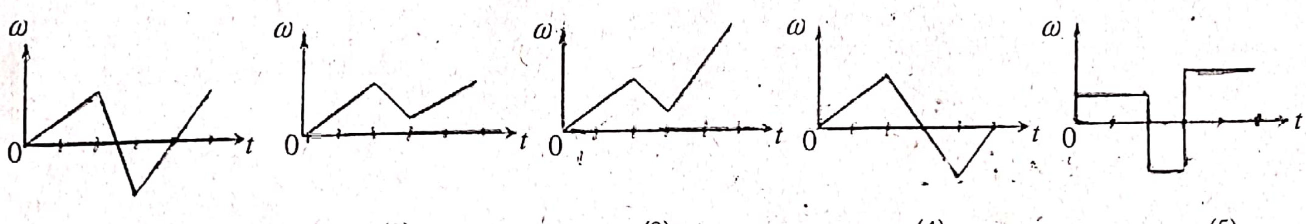


(1) P ලක්ෂ්‍යයෙන් ඇතුළු වන සියලු ම අංශු නලය තුළ දී එක ම පථයක් ඔස්සේ ගමන් කරයි.
(2) නලය තුළ, දී ඇති ලක්ෂ්‍යයක ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය කාලයත් සමග වෙනස් විය හැකි ය.
(3) දී ඇති අනාකුල රේඛාවක් දිගේ ගමන් කරන අංශුවලට ප්‍රවාහ නලය තුළ වෙනස් ලක්ෂ්‍යවල දී වෙනස් ප්‍රවේග තිබිය හැකි ය.
(4) අනාකුල රේඛාවකට ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍යයක දී අඳින ලද ස්පර්ශකය, එම ලක්ෂ්‍යයේ දී ප්‍රවාහ ප්‍රවේගයේ දිශාව ලබා දෙයි.
(5) ප්‍රවාහ නලය තුළ පවතින තරල ස්කන්ධය සෑම විට ම නියතයක් වෙයි.

34. නිශ්චලතාවයේ සිට ගමන් අරඹන මෝටර් රථයක රෝදයක කෝණික ත්වරණය (α), කාලය (t) සමග විචලනය වීම (a) රූප සටහනේ දැක්වේ. කාලය (t) සමග රෝදයෙහි කෝණික ප්‍රවේගය (ω) හි විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

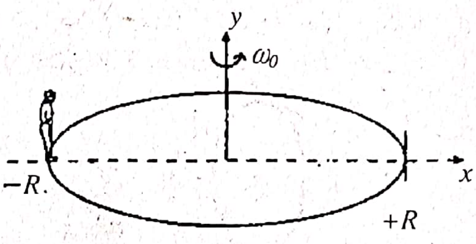


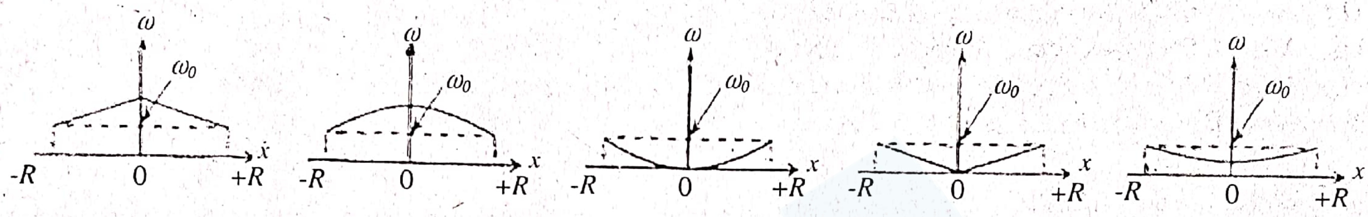
(a) රූප සටහන



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

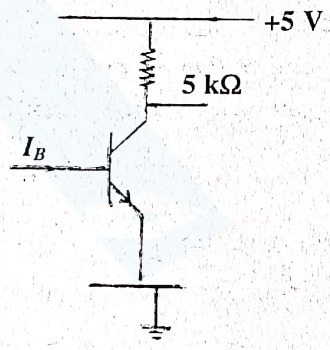
35. රූපයේ පෙනෙන පරිදි, සැණකෙළියක ඇති, අරය R වූ තිරස් මෙරිගෝරවුමක $x = -R$ හි ළමයෙක් සිටගෙන සිටියි. x-y යනු මෙරිගෝරවුමට සවි කර ඇති ඛණ්ඩාංක පද්ධතියක් වන අතර, y අක්ෂය මෙරිගෝරවුමේ භ්‍රමණ අක්ෂය ඔස්සේ පිහිටයි. ඝර්ෂණයෙන් තොර බෙයාරිමක් මත එළවුම් මෝටරයක් මගින් මෙරිගෝරවුම එහි අක්ෂය වටා නියත ω_0 කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වීමට සලස්වන අතර පසු ව එළවුම් මෝටරය රහිත ව **නිදහසේ භ්‍රමණය වීමට** සලස්වනු ලැබේ. දැන් ළමයා මෙරිගෝරවුමේ විෂ්කම්භය ඔස්සේ $x = +R$ ස්ථානය දක්වා x - දිශාවට ගමන් කරයි නම්, මෙරිගෝරවුමේ කෝණික ප්‍රවේගය (ω), ළමයාගේ පිහිටීම (x) සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,





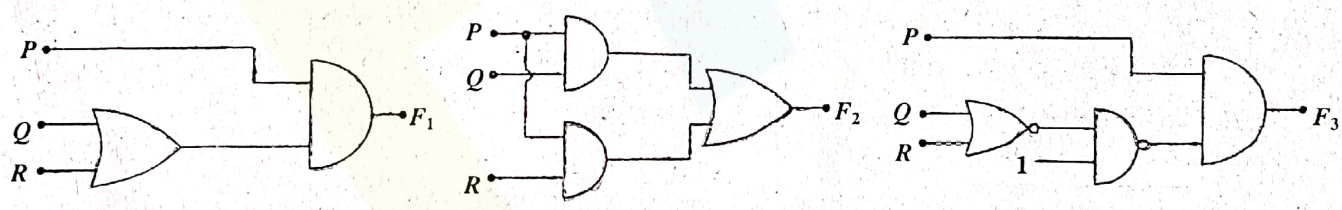
(1) (2) (3) (4) (5)

36. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ ට්‍රාන්සිස්ටරයෙහි ධාරා ලාභය 100ක් වේ. පාදමට වෙනස් I_B අගයන් යොදන විට, ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාන්විත විධි පිළිබඳ ව පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද?



	යොදන I_B අගය μA වලින්	ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාන්විත විධිය
(1)	0	සංතෘප්ත විධිය
(2)	5	කපාහැරී විධිය
(3)	12	ක්‍රියාකාරී විධිය
(4)	15	කපාහැරී විධිය
(5)	20	සංතෘප්ත විධිය

37. P, Q සහ R මගින් දක්වා ඇත්තේ දී ඇති (A), (B) සහ (C) පරිපථවලට යොදා ඇති ද්විමය ප්‍රදාන විචල්‍යයන් ය.

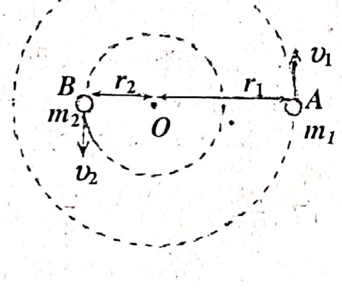


(A) (B) (C)

යොදා ඇති ප්‍රදාන සංයුක්ත සඳහා පරිපථ මගින් ලැබෙන F_1, F_2 සහ F_3 ප්‍රතිදාන සැලකීමේ දී

(1) A හා B පමණක් එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(2) B හා C පමණක් එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(3) A හා C පමණක් එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(4) පරිපථ තුන ම එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(5) පරිපථ තුන එකිනෙකට වෙනස් ප්‍රතිදාන ලබා දෙයි.

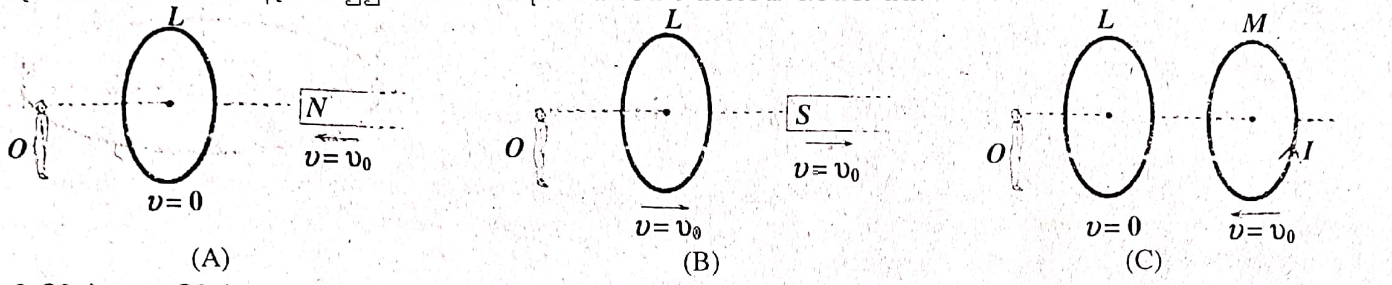
38. ස්කන්ධයන් පිළිවෙළින් m_1 හා m_2 වූ A සහ B තරු දෙකක්, ඒවායේ අන්‍යෝන්‍ය ගුරුත්වාකර්ෂණය නිසා $m_1r_1 = m_2r_2$ පරිදි වූ O නම් ලක්ෂ්‍යය වටා, සෑම විට ම AOB ඒක රේඛීයව පිහිටන සේ, රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි වෘත්තාකාර චලිතයන් සිදු කරයි. m_1 හා m_2 හි වේගයන් පිළිවෙළින් υ_1 හා υ_2 නම්, $\dfrac{\upsilon_1}{\upsilon_2}$ අනුපාතය වනුයේ,



(1) $\dfrac{m_2}{m_1}$ (2) $\dfrac{m_1}{m_2}$ (3) $\dfrac{m_2}{m_1 + m_2}$

(4) $\dfrac{m_1}{m_1 + m_2}$ (5) $\dfrac{m_1 + m_2}{m_2}$

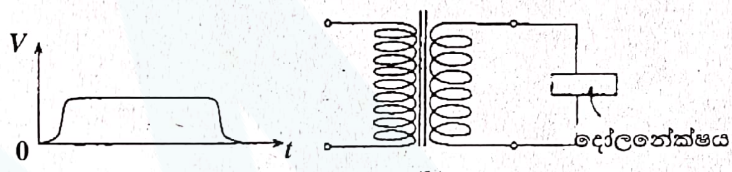
39. (A), (B) සහ (C) රූප සටහන්වල පෙනෙන පරිදි දණ්ඩ චුම්බකයක් සහ / හෝ සන්නායක පුඩුවක් / පුඩු වෙන් වෙන් ව සකස් කොට ඇත. O නිරීක්ෂකයා නිරීක්ෂණය කරන පරිදි චුම්බකය සහ පුඩුවක් / පුඩු, දක්වා ඇති v ප්‍රවේගවලින් ගමන් කරයි. (C) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති M පුඩුව වාමාවර්ත දිශාව ඔස්සේ I ධාරාවක් රැගෙන යයි.



O නිරීක්ෂකයා නිරීක්ෂණය කරන පරිදි L පුඩුවේ ප්‍රේරිත ධාරාව,

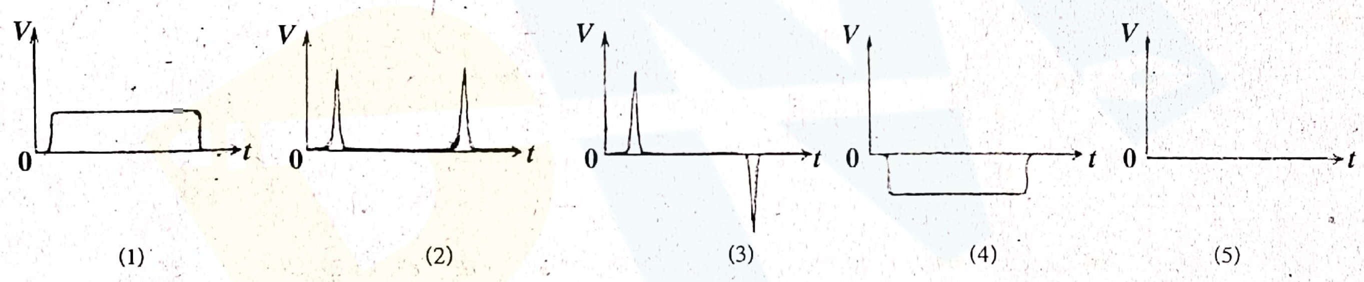
(1) A සහ B හි දක්ෂිණාවර්ත වන අතර C හි ශූන්‍ය වේ.
(2) A සහ C හි දක්ෂිණාවර්ත වන අතර B හි ශූන්‍ය වේ.
(3) A සහ C හි දක්ෂිණාවර්ත වන අතර B හි වාමාවර්ත වේ.
(4) A සහ B හි වාමාවර්ත වන අතර C හි ශූන්‍ය වේ.
(5) A සහ C හි වාමාවර්ත වන අතර B හි ශූන්‍ය වේ.

40. (a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති වෝල්ටීයතා තරංග ආකාරය, (b) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති අවකර පරිණාමකයක ප්‍රාථමිකයට ලබා දෙන අතර ද්විතීකයෙන් ලබා දෙන ප්‍රතිදාන තරංග ආකාරය දෝලනේක්ෂයක් මගින් නිරීක්ෂණය කරනු ලැබේ.



(a) රූපය (b) රූපය

පහත දැක්වෙන කුමන රූප සටහනේ දෝලනේක්ෂය මත දිස්වන තරංග ආකාරය පෙන්වයි ද?



41. එක ම උෂ්ණත්වයේ හා පීඩනයේ පවතින වෙනස් සනත්ව ඇති A සහ B යන ද්වි පරමාණුක පරිපූර්ණ වායු දෙකක පිළිවෙළින් V_A සහ V_B පරිමා මිශ්‍ර කරන ලදී. මිශ්‍රණය ඉහත උෂ්ණත්වයේ පවත්වා ගනු ලබන අතර, එය ද්වි පරමාණුක පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස සැලකිය හැක. ඉහත උෂ්ණත්වයේ දී හා පීඩනයේ දී A සහ B වායුවල ධ්වනි වේගයන් පිළිවෙළින් u_A සහ u_B නම්, මිශ්‍රණය තුළ ධ්වනි වේගය දෙනු ලබන්නේ,

(1) $u_A u_B\sqrt{\dfrac{V_A + V_B}{V_A u_A^2 + V_B u_B^2}}$

(2) $u_A u_B\sqrt{\dfrac{V_A + V_B}{V_A u_B^2 + V_B u_A^2}}$

(3) $\sqrt{\dfrac{V_A u_A^2 + V_B u_B^2}{V_A + V_B}}$

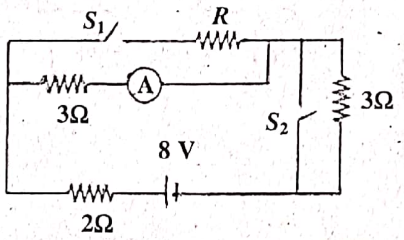
(4) $\sqrt{\dfrac{V_A u_B^2 + V_B u_A^2}{V_A + V_B}}$

(5) $\sqrt{u_A u_B}$

42. ඒකක දිගක ස්කන්ධය $1.0\ \text{g m}^{-1}$ සහ ආතතිය 40 N සහිත ධ්වනිමාන කම්බියක කම්පන දිග කුඩා අගයක සිට වෙනස් කරමින් සංඛ්‍යාතය 320 Hz වූ සරසුලක් සමග එකවර නාද කරනු ලැබේ. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී සංඛ්‍යාතය $5\ \text{s}^{-1}$ වූ ස්පන්ද, දෝලනේක්ෂයක් මත නිරීක්ෂණය කළ හැකි නම්, ධ්වනිමාන කම්බියේ අනුරූප කම්පන දිගවල් (m වලින්) වනුයේ,

(1) $\frac{2}{13}, \frac{10}{63}$ (2) $\frac{4}{13}, \frac{5}{8}$ (3) $\frac{4}{13}, \frac{20}{63}$ (4) $\frac{5}{8}, \frac{20}{63}$ (5) $\frac{10}{13}, \frac{4}{13}$

43. දී ඇති පරිපථයෙහි A ඇමීටරයේ කියවීම, S_1 හා S_2 ස්විච්චි දෙක ම වසා හෝ දෙක ම විවෘත ව ඇති විට එක ම අගයක් දක්වයි. A පරිපූර්ණ ඇමීටරයක් නම්, R ප්‍රතිරෝධයෙහි අගය වනුයේ,

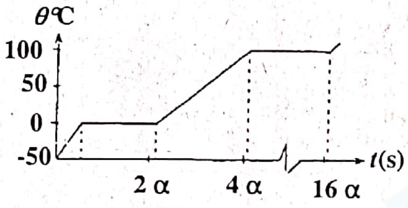


(1) 1 Ω (2) 2 Ω (3) 3 Ω
(4) 4 Ω (5) 6 Ω

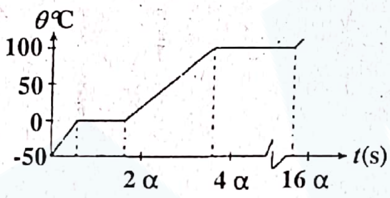
44. -50°C හි පවතින ස්කන්ධය 0.1 kg වූ අයිස් කැබැල්ලක් 10 W නියත ශීඝ්‍රතාවයකින් තාප ශක්තිය සැපයීමෙන් ඒකාකාර ව රත් කරනු ලැබේ. අයිස්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව SI ඒකකවලින් α නම්, ආසන්න වශයෙන් අනෙකුත් අදාළ රාශින්වල අගයන් α ආශ්‍රයෙන් පහත සඳහන් ආකාරයට ලබා දිය හැකි ය.

ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $= 2\,\alpha$
අයිස්වල විලයනයේ ගුප්ත තාපය $= 160\,\alpha$
ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය $= 1200\,\alpha$

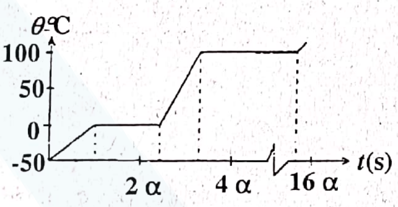
පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය (θ), කාලය (t) සමග වෙනස්වීම වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනුයේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රස්තාරය මගින් ද?



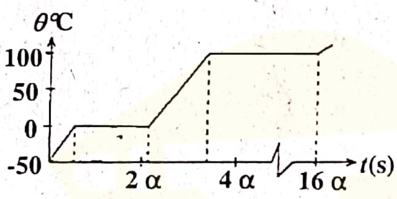
(1)



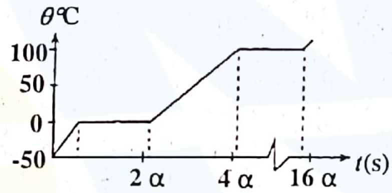
(2)



(3)

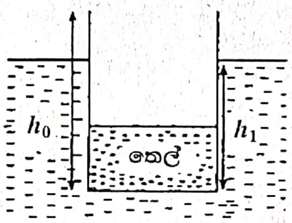


(4)



(5)

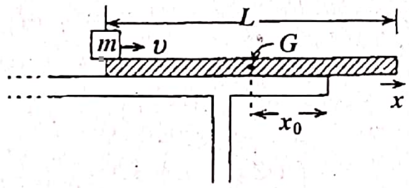
45. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය M සහ උස h_0 වූ ඒකාකාර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හරස්කඩක් සහිත භාජනයක් තුළ ඝනත්වය ρ_{oil} සහ ස්කන්ධය m වූ කිසියම් තෙල් ප්‍රමාණයක් අඩංගු වී ඇත. භාජනය, ඝනත්වය ρ_ω ($> \rho_{oil}$) වූ ජලයේ h_1 උසක් දක්වා සිරස් ව ගිලී පා වේ. දැන් තෙලෙහි කිසියම් පරිමාවක් **ඒ හා සමාන** ජල පරිමාවකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කරනු ලැබේ. භාජනයේ පා වීම පවත්වා ගනිමින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැකි උපරිම තෙල් පරිමාව V නම් ද මුලින් තිබූ තෙල් පරිමාව V_0 නම් ද $\dfrac{V}{V_0}$ අනුපාතය දෙනු ලබන්නේ, (ක්‍රියාවලිය අවසානයේ දී භාජනය තුළ යම් තෙල් ප්‍රමාණයක් ඉතිරි වී ඇතැ'යි උපකල්පනය කරන්න.)



(1) $\dfrac{(h_0 - h_1)\,(M + m)\,\rho_{oil}}{h_1 m\,(\rho_\omega - \rho_{oil})}$ (2) $\dfrac{h_0\,(M - m)\,\rho_{oil}}{h_1 m\,(\rho_\omega - \rho_{oil})}$ (3) $\dfrac{h_1}{h_0} \cdot \dfrac{\rho_\omega}{\rho_{oil}}$

(4) $\dfrac{(h_0 - h_1)\,(M - m)\,\rho_{oil}}{h_0 m\,(\rho_\omega + \rho_{oil})}$ (5) $\dfrac{h_0\,(M + m)\,\rho_{oil}}{M(h_0 + h_1)\,(\rho_\omega + \rho_{oil})}$

46. ස්කන්ධය M සහ දිග L වූ ඒකාකාර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලී පටියක් මේසයක් මත x දිශාව ඔස්සේ මේසයේ එක් දාරයකට සමාන්තර වන සේ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තබා ඇත්තේ ලී පටියෙන් කොටසක් මේසයෙන් ඉවතට දික් වන සේ ය. ලී පටියේ G ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ සිට මේසයේ කෙළවරට දුර x_0 වේ. දැන් ස්කන්ධය m වූ කුඩා කුට්ටියක් පටියේ වම් කෙළවරෙහි තබා පටිය ඔස්සේ x දිශාවට එයට v ආරම්භක වේගයක් දෙනු ලැබේ. පටිය සහ කුට්ටිය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ නම්, පටිය පෙරළීම සඳහා කුට්ටියට දිය හැකි අවම වේගය වන්නේ,



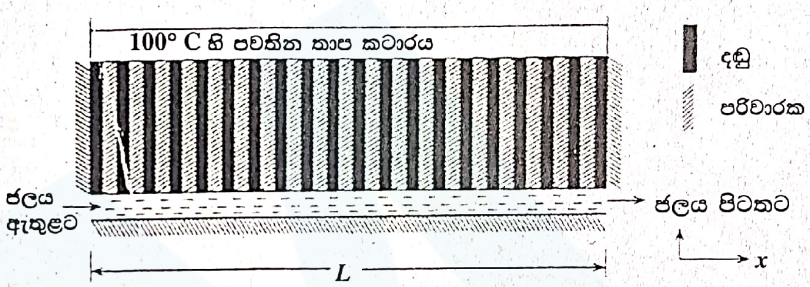
(1) $\sqrt{2\mu g\left(x_0 + \frac{L}{2} + \frac{Mx_0}{m}\right)}$ (2) $\sqrt{\mu g\left(\frac{L}{4} + \frac{Mx_0}{m}\right)}$ (3) $\sqrt{2\mu g\left(x_0 + \frac{L}{2} + \frac{mx_0}{M}\right)}$

(4) $\sqrt{\dfrac{\mu g M x_0 L}{\left(\frac{L}{2} + x_0\right)}}$ (5) $\sqrt{2\mu g\left(\frac{x_0}{2} + \frac{ML}{m}\right)}$

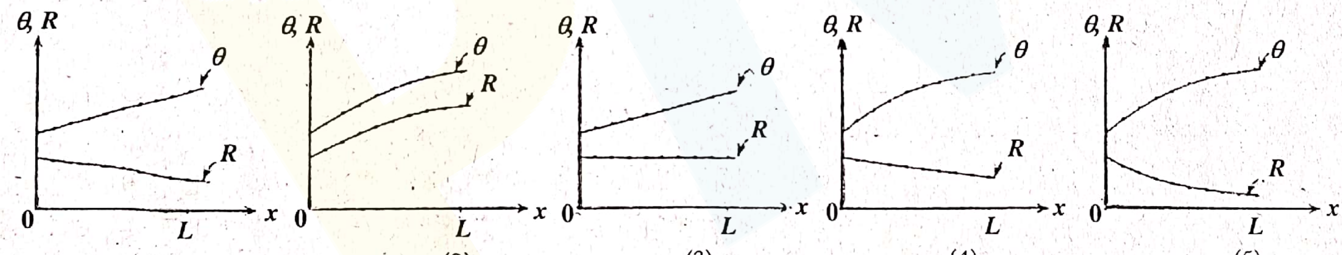
47. සුනාමි අනතුරු හැඟවීමක දී නිශ්චල සයිරනයකින් සංඛ්‍යාතය 1600 Hz වූ ධ්වනි තරංග නිකුත් කරන අතර වෙරළේ සිට ගොඩබිම දක්වා 60 m s^{-1} ක ඒකාකාර වේගයෙන් සුළඟක් හමයි. සයිරන් හඬ ඇසුණු පුද්ගලයෙක් ඔහුගේ මෝටර් රථය 30 m s^{-1} ක වේගයකින් වෙරළ සීමාවෙන් ඉවතට ගොඩබිම දෙසට පදවයි. මෝටර් රථය ගමන් කරන දිශාවට ම සුළඟ හමයි නම් ද **නිශ්චල වාතයේ** ධ්වනි වේගය 340 m s^{-1} නම් ද මෝටර් රථයේ රියදුරුට ඇසෙන සයිරන හඬෙහි සංඛ්‍යාතය වන්නේ,

(1) 1 400 Hz (2) 1 480 Hz (3) 1 600 Hz (4) 1 740 Hz (5) 1 880 Hz

48. තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද, L දිගැති බටයක් තුළින් ඒකාකාර ශීඝ්‍රතාවයකින් ජලය ගලා යයි. රූපයෙහි පෙනෙන පරිදි 100 °C හි පවතින විශාල තාප කටාරයකින් බටය තුළ ඇති ජලයට තාප සංක්‍රාමණය කිරීම සඳහා, කටාරය සහ බටය අතර, තාප පරිවරණය කරන ලද සර්වසම වූ ද ඒකාකාර වූ ද එකිනෙකට සමදුරින් පිහිටා ඇති ලෝහ දඬු විශාල සංඛ්‍යාවක් සම්බන්ධ කර ඇත. බටය තුළට ජලය ඇතුළු වන උෂ්ණත්වය කාමර



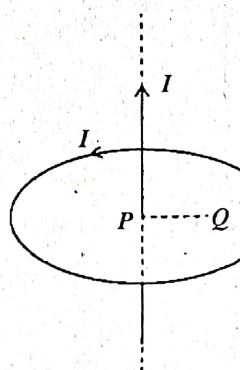
උෂ්ණත්වයට සමාන නම්, නොසැලෙන අවස්ථාවේ දී දඬු දිගේ තාපය ගලායාමේ ශීඝ්‍රතාවය (R) සහ ජලයේ උෂ්ණත්වය (θ) බටය දිගේ දුර (x) සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රස්තාරය මගින් ද?



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

49. රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිදි, I ධාරාවක් ගෙන යන දිග සෘජු කම්බියක්, තවත් I ධාරාවක් ගෙන යන වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුවක තලයට ලම්බකව එහි P කේන්ද්‍රය හරහා ගමන් කරන අක්ෂය දිගේ රඳවා තබා ඇත.

පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



(A) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය හා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තය ශූන්‍ය වේ.

(B) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය පුඩුවෙහි අක්ෂයට සමාන්තර ව Q ලක්ෂ්‍යයට ගෙන ගිය විට, ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තයක් ක්‍රියා කරයි.

(C) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය පුඩුවෙහි අක්ෂයට සමාන්තර ව Q ලක්ෂ්‍යයට ගෙන ගිය විට, ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍ය **නො වේ.**

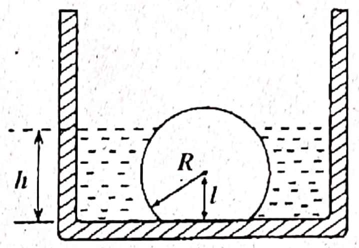
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

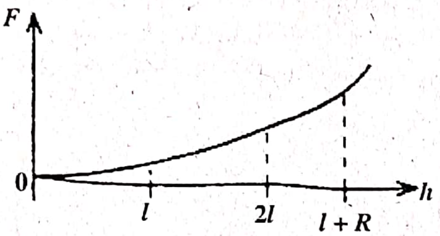
(1) A පමණක් සත්‍ය වේ. (2) B පමණක් සත්‍ය වේ.

(3) C පමණක් සත්‍ය වේ. (4) A හා B පමණක් සත්‍ය වේ.

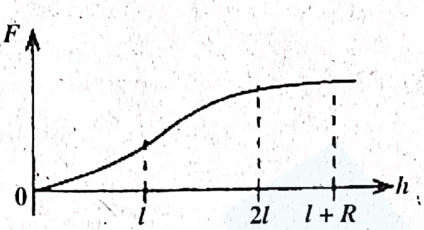
(5) A, B හා C සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

50. අරය R වූ ඝන ගෝලයකින් කොටසක් කපා ඉවත් කර සාදා ගන්නා ලද, ඝන වස්තුවක් රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ටැංකියක පතුලේ තබා ඇත. ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ සිට ටැංකියේ පතුලට ඇති දුර l වේ. දැන් ටැංකිය සෙමෙන් ජලයෙන් පුරවනු ලැබේ. ඝන වස්තුවේ **පතුල තෙත් නො වන** ලෙස එය ටැංකියේ පතුලට සවිකර ඇති බව උපකල්පනය කරන්න. ජලය මගින් වස්තුව මත යොදන F උඩුකුරු සිරස් බලය, ජලයේ h උස සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

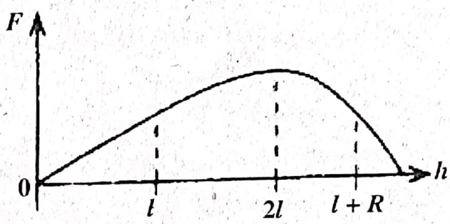




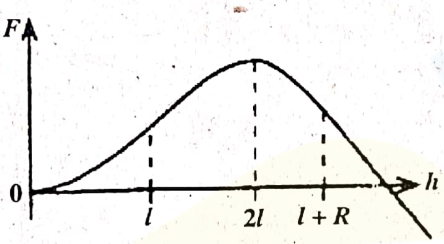
(1)



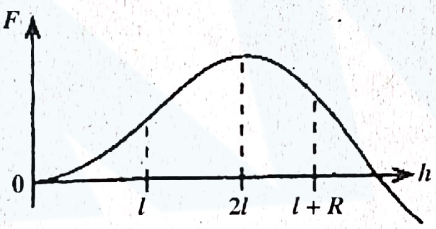
(2)



(3)



(4)



(5)

✡✡✡✡✡

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2015 අගෝස්තු (නව නිර්දේශය)

General Certificate of Education (Adv. Level) Examination – August 2015 (New Syllabus)

භෞතික විද්‍යාව II / පැය තුනයි

Physics II / Three hours

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

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

සියලු ම 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 නො වන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා

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

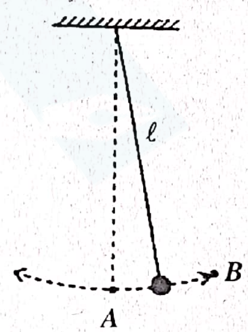
ප්‍රශ්න පත්‍රයේ **B කොටස පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

*ප්‍රශ්න **හතරට ම** පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.*

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

01. දිග ℓ වූ සරල අවලම්බයක චලිතය (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(1) රූපය

(*a*) ℓ සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් සරල අවලම්බයේ දෝලන කාලාවර්තය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

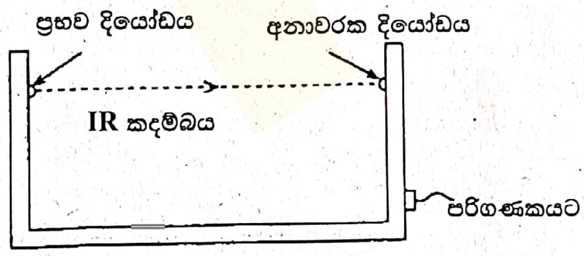
....

(*b*) සරල අවලම්බය භාවිත කර, g හි අගය සොයන විද්‍යාගාර පරීක්ෂණයේ දී 0.5 s ක නිරවද්‍යතාවයකින් කාලය මැනිය හැකි විරාම ඝටිකාවක් ඔබට සපයා ඇත. T දෝලන කාලාවර්තයෙහි නිමානිත අගය 2 s නම්, T හි ප්‍රතිශත දෝෂය 1% දක්වා අඩු කර ගැනීමට ඔබ විසින් ගත යුතු අවම දෝලන සංඛ්‍යාව නිර්ණය කරන්න.

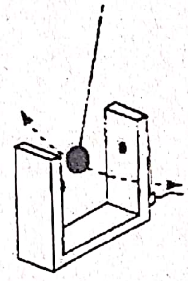
....

....

(*c*) 'අනාවරක පද්ධතියක්' භාවිත කර, දෝලන කාලාවර්තය T වඩාත් නිවැරදි ව නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයකු විසින් විද්‍යුත් ක්‍රමයක් සැලසුම් කරන ලදී.

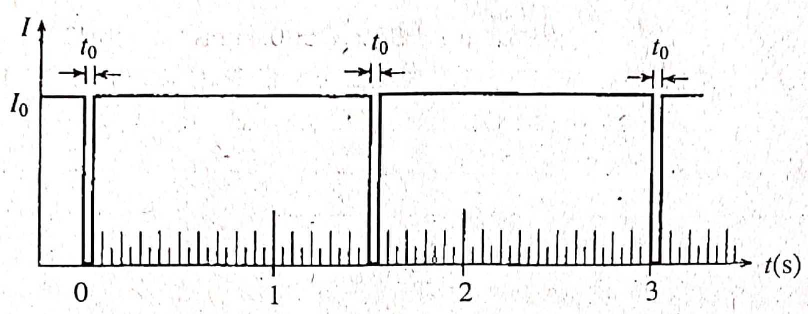


(2) (*a*) රූපය



(2) (*b*) රූපය

අනාවරක පද්ධතිය ප්‍රභව දියෝඩයකින් සහ අනාවරක දියෝඩයකින් සමන්විත වේ. ප්‍රභව දියෝඩය නියත I_0 තීව්‍රතාවයකින් යුත් පටු අධෝරක්ත (IR) ආලෝක කදම්බයක් නිකුත් කරයි. අනාවරක දියෝඩය මගින් මෙම ආලෝක කදම්බය අනාවරණය කරනු ලබන අතර එමගින් කදම්බයේ තීව්‍රතාව ද මනිනු ලබයි. [(2)(*a*) රූපය බලන්න.] අනාවරක පද්ධතිය සරල අවලම්බයේ බට්ටාගේ පථයෙහි තබා ඇත. දෝලනය වන අතරතුර බට්ටා IR කදම්බය හරහා ද ගමන් කරයි. [(2)(*b*) රූපය බලන්න.] බට්ටා IR කදම්බය අවහිර කරන සෑම විටක දී ම අනාවරක දියෝඩ සංඥාව ශූන්‍ය වන අතර, එසේ නො වන විට I_0 නියත තීව්‍රතාවකින් යුත් සංඥාවක් ලබා දෙයි. බට්ටා දෝලනය වන විට කාලය (t) සමග අනාවරක සංඥාවේ තීව්‍රතාව (I) හි විචලනයේ ප්‍රස්තාරයක් පරිගණක තිරය මත දිස්වේ.



(3) රූපය

(3) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ පරිගණක තිරය මත දිස් වූ එවැනි ප්‍රස්තාරයක් වන අතර එය ලබා ගෙන ඇත්තේ **වාත රෝධය** නිසා ඇති කරන බලය **නොගිනිය හැකි** අවස්ථාවක දී ය. ශුන්‍ය අනාවරක සංඥාවට අදාළ කාල අන්තරය t_0 වේ. (රූපය බලන්න)

(i) t_0 හි අගය, බට්ටා IR කදම්බය හරහා ගමන් කරන වේගය v සහ බට්ටාගේ විෂ්කම්භය D මත රඳා පවතී. (1) v වැඩි කළ විට (2) D වැඩි කළ විට, t_0 හි අගයට කුමක් සිදු වේ ද?

(1) v ට අදාළ ව : ....

(2) D ට අදාළ ව : ....

(ii) v නිමානය කිරීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් D සහ t_0 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

....

(iii) ඉහත (3) රූපයේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයට අනුව T හි අගය කුමක් ද?

....

(*d*) බට්ටාගේ **උපරිම වේගය** v_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් අනාවරක පද්ධතිය බට්ටාගේ ගමන් මාර්ගයේ වඩාත් ම සුදුසු ස්ථානයේ තබා (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති ප්‍රස්තාරයට සමාන ප්‍රස්තාරයක් ලබා ගන්නා ලදී.

(i) ඉහත (1) රූප සටහනට අනුව, v_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා අනාවරක පද්ධතිය කුමන ස්ථානයක (A හෝ B) තැබිය යුතු දැ'යි සඳහන් කරන්න. ඔබේ තේරීමට හේතුවක් දෙන්න.

....

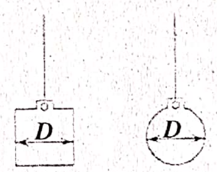
....

(ii) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා 4(a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති සිලින්ඩරාකාර බට්ටා, 4(b) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති ගෝලාකාර බට්ටාට වඩා සුදුසු බව ශිෂ්‍යයා පවසයි. බට්ටන්ට එක ම D විෂ්කම්භයක් ඇත්නම්, ඔහුගේ ප්‍රකාශය සනාථ කිරීමට හේතුවක් දෙන්න.

....

....

....



(4) (a) රූපය (4) (b) රූපය

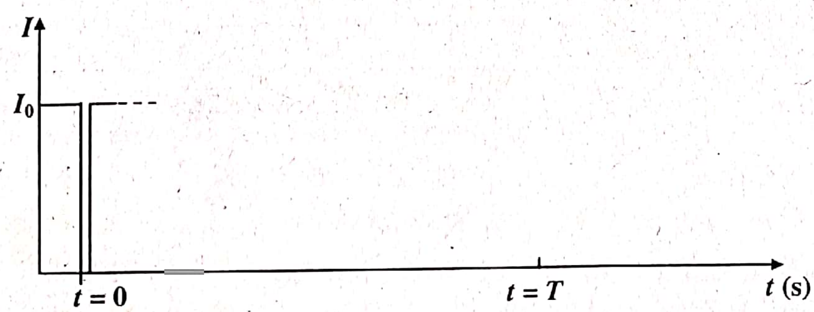
(iii) ඉහත සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය සහ (c) (ii) හි ප්‍රකාශනය භාවිත කර v_m හි අගය ගණනය කිරීමට ශිෂ්‍යයා තීරණය කළේ ය. ඔහුට මෙම ක්‍රමය මගින්, v_m සඳහා, **නිශ්චිත** අගය ලබා ගත හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

....

....

(*e*) වාත රෝධය නිසා ඇති වන බලය සැලකිය යුතු තරම් වූ අවස්ථාවක ශිෂ්‍යයා, ඔහු ලබා ගත් උපරිම වේගය v_m දෝලනයෙන් දෝලනයට සැලකිය යුතු ලෙස අඩු වී අවසානයේ බට්ටා නිශ්චල වන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී.

(i) මෙවැනි අවස්ථාවක් සඳහා, ඔබ බලාපොරොත්තු වන (t) සමග (I) ප්‍රස්තාරය, පහත දී ඇති රූපයේ T කාලයක් සඳහා **සම්පූර්ණ** කරන්න.



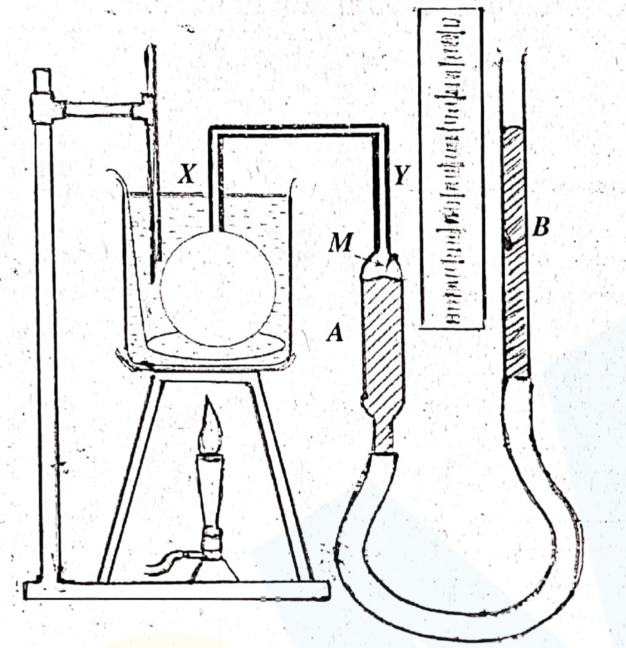
(ii) $t = 0$ හි දී සහ $t = T$ හි දී බට්ටාගේ උපරිම වේගයන් පිළිවෙළින් $0.44\ ms^{-1}$ සහ $0.42\ ms^{-1}$ නම්, වාත රෝධය නිසා $t = 0$ සිට $t = T$ කාලය තුළ අවලම්බයේ ශක්ති හානිය නිමානය කරන්න. බට්ටාගේ ස්කන්ධය $100\ g$ වේ.

....

....

....

02.



වායුවක් සඳහා පීඩන නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට ඉහත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරීක්ෂණ ඇටවුම භාවිත කරනු ලැබේ.

(*a*) වායුවක් සඳහා පීඩන නියමය යෙදිය හැකි වන්නේ වායුවට අදාළ විචල්‍ය රාශි දෙකක් නියතව තබා ගන්නේ නම් පමණි. එම රාශි මොනවා ද?

(i) .... (ii) ....

(*b*) මෙම ඇටවුමේ XY කේශික නලය භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

....

....

(*c*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජල තාපකයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීම සෙමින් සිදු කිරීමට අවශ්‍ය වන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

....

....

(*d*) ජලයේ උෂ්ණත්වය කිසියම් අගයක පවත්වා ගත්ත ද බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය එම අගයට ම පැමිණ ඇති බව ඉන් තේරුම් යන්නේ නැත. මෙම පරීක්ෂණයේ දී බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය ජලයේ උෂ්ණත්වයට පැමිණ ඇති බව ඔබ තහවුරු කර ගන්නේ කෙසේ ද?

....

....

(*e*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජලයේ උෂ්ණත්වය මැනීමට පෙර එම උෂ්ණත්වය උචිත අගයක පවත්වා ගැනීම සඳහා භාවිත කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළෙහි ප්‍රධාන පියවර **දෙක** ලියන්න.

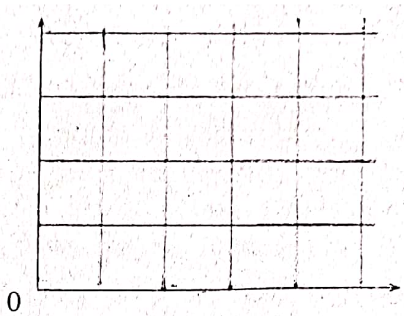
(i) ....

(ii) ....

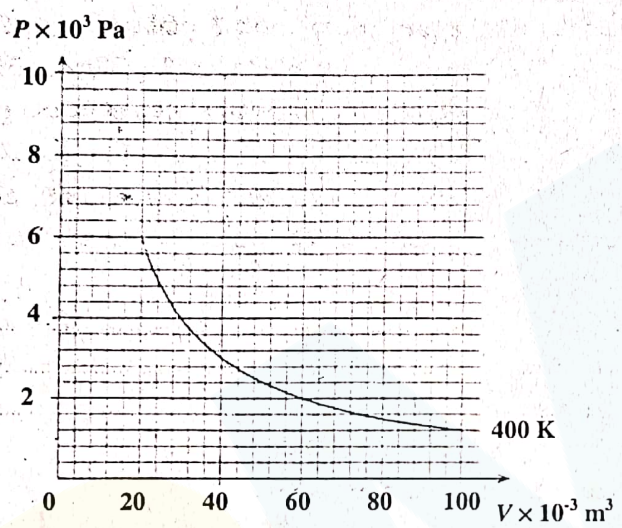
(*f*) වායුවේ පීඩනය ලබා ගැනීම සඳහා අදාළ පාඨාංක ගැනීමට පෙර ඔබ විසින් අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළෙහි ප්‍රධානතම පියවර ලියන්න.

....

(g) වායුගෝලීය පීඩනය රසදිය සෙන්ටිමීටර H ද A සහ B නලවල රසදිය මට්ටම් අතර උසෙහි වෙනස සෙන්ටිමීටර h ද නම්, පීඩන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ඔබ විසින් අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක්, දී ඇති රූප සටහනෙහි අඳින්න. අක්ෂ නිවැරදි ව නම් කරන්න.



(h) පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාරය, උෂ්ණත්වය 400 K හි දී පරිපූර්ණ වායුවක P පීඩනය, V පරිමාව සමග විචලනය වීම පෙන්වයි.



(i) උෂ්ණත්වය 600 K හි දී වායුවේ 20×10^{-3} m^3 සහ 60×10^{-3} m^3 පරිමාවන්ට අනුරූප P_1 සහ P_2 පීඩන ගණනය කරන්න.

P_1 ....

P_2 ....

(ii) ඉහත (h) (i) හි ඔබ ලබා ගත් අගයන්ට අනුරූප ලක්ෂ්‍ය ඉහත (h) යටතේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයේ ලකුණු කර, 600 K හි දී වායුවේ පරිමාව සමග පීඩනයේ විචලනය පෙන්වීමට දළ වක්‍රයක් එම ප්‍රස්තාරය මත ම අඳින්න.

03. ඔබට සම්පාත ක්‍රමය භාවිතයෙන් උත්තල කාචයක නාභීය දුර පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමට නියම ව ඇත. මෙම පරීක්ෂණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය සියලු ම අයිතම ඔබට සපයා ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.

(a) ඔබ විසින් මෙම පරීක්ෂණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය සියලු ම අයිතම මේසය මත අටවන ආකාරය පෙන්වන රූප සටහනක් ඇඳ අයිතම නම් කරන්න. (අයිතම රඳවා ඇති ආධාරක පැහැදිලි ව ඇඳිය යුතු ය.)

මේසය

(*b*) පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය අයිතම ඇටවීමට පෙර, දී ඇති එක්තරා අයිතමයකට අදාළ යම් දත්තයක් දැන තිබීම පහසු වේ. මෙම දත්තය කුමක් ද? මෙම දත්තය සඳහා දළ අගයක් ලබා ගැනීමට සරල ක්‍රමයක් විස්තර කරන්න.

....

....

(*c*) ඉහත (*a*) හි දැක්වූ ආකාරයට සියලු ම අයිතම අටවා ප්‍රතිබිම්බය දෙස බැලූ විට, ප්‍රතිබිම්බය සහ අන්වේෂණ කූර එක ම සිරස් රේඛාවක නොමැති බව ඔබ විසින් නිරීක්ෂණය කරන ලදැ'යි සිතන්න. මෙය සිදු වූයේ ඇයි දැ'යි දැක්වීමට, එකක් කූරුවලට අදාළ ව අනෙක කාචයට අදාළ ව ද වශයෙන් හේතු **දෙකක්** දෙන්න.

(i) කූරු : ....

(ii) කාචය : ....

(*d*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඇස ප්‍රකාශ අක්ෂය හරහා දෙපසට ගෙන යාමේ දී ප්‍රතිබිම්බය ඇසෙහි චලිත දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන බව ඔබ නිරීක්ෂණය කළේ යැ'යි සිතන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන නිශ්චිත ස්ථානය සොයා ගැනීම සඳහා අන්වේෂණ කූර ගෙන යා යුත්තේ ඇස දෙසට ද නැතහොත් ඇසෙන් ඉවතට ද යන වග සඳහන් කරන්න.

....

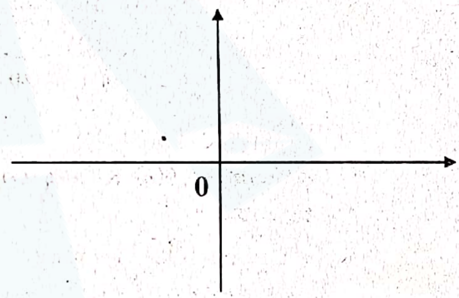
(*e*) වස්තු දුර, ප්‍රතිබිම්බ දුර සහ උත්තල කාචයෙහි නාභිය දුර පිළිවෙළින් u, v සහ f නම්, රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මගින් කාචයෙහි නාභිය දුර නිර්ණය කිරීම සඳහා කාච සූත්‍රය නැවත සකසන්න. ඔබ කාච සූත්‍රය සඳහා භාවිත කළ ලකුණු සම්මුතිය සඳහන් කරන්න.

....

....

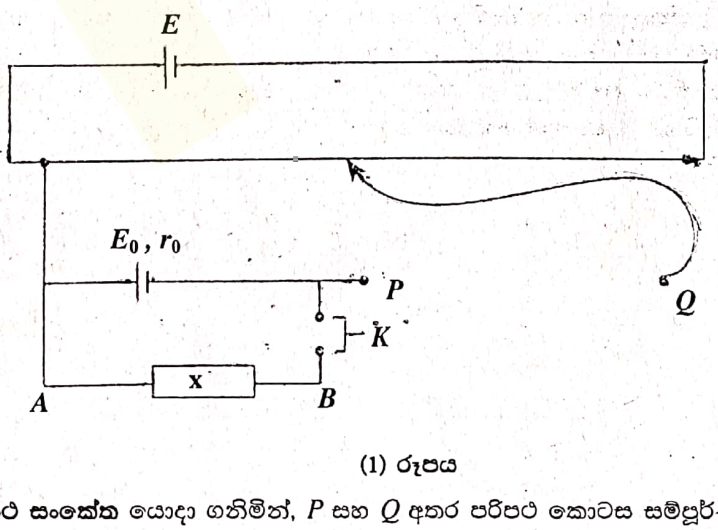
....

(*f*) ඉහත (*e*) හි ලබා ගත් සමීකරණයෙහි ස්වායත්ත විචල්‍යය දී ඇති රූප සටහනෙහි තිරස් අක්ෂයෙහි ද පරායත්ත විචල්‍යය සිරස් අක්ෂයෙහි ද ලකුණු කරන්න.



(*g*) බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්තාරයෙහි දළ සටහනක් එම රූප සටහනෙහි ම අඳින්න. වස්තු දුර සහ ප්‍රතිබිම්බ දුර සඳහා ඔබ (*e*) හි භාවිත කළ ලකුණු සම්මුතියට අදාළ ලකුණු භාවිත කරන්න.

04. (*a*) වි. ගා. බ. E_0 ($<E$) වූ සම්මත කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_0 නිර්ණය කිරීම සඳහා විද්‍යාගාරයේ භාවිත කරනු ලබන විභවමාන පරිපථයක අසම්පූර්ණ රූප සටහනක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(1) රූපය

(i) **සම්මත පරිපථ සංකේත** යොදා ගනිමින්, P සහ Q අතර පරිපථ කොටස සම්පූර්ණ කරන්න.

(ii) R ප්‍රතිරෝධයක් ලබා ගැනීමට විද්‍යාගාරයේ දී X සඳහා යොදා ගන්නා අයිතමය කුමක් ද?

....

(iii) විභවමාන කම්බියේ සංතුලන දිග ℓ ද විභවමාන කම්බියේ ඒකක දිගකට විභව බැස්ම k ද නම්, $k\ell$ ගුණිතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් E_0 , r_0 සහ R ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

....

....

....

(*b*) පරිපථයේ X අයිතමය, දිග ℓ_1 වූ නික්‍රෝම් කම්බියක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කිරීමෙන් නික්‍රෝම් කම්බියෙහි ඒකක දිගකට ප්‍රතිරෝධය (m_0) නිර්ණය කිරීම සඳහා ඉහත ඇටවුම විකරණය කිරීමට ශිෂ්‍යයෙක් තීරණය කළේ ය.

(i) මෙම අවස්ථාවේ දී විභවමාන කම්බියේ සංතුලන දිග ℓ_2 නම්, ඔබ (*a*) (iii) යටතේ දී ඇති ප්‍රකාශනය විකරණය කර $k\ell_2$ ගුණිතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් E_0, m_0, ℓ_1 සහ r_0 ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

....

(ii) $\frac{1}{\ell_1}$ ස්වායත්ත විචල්‍යය ලෙස ගෙන, $\frac{1}{\ell_2}$ සහ $\frac{1}{\ell_1}$ අතර ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට සුදුසු ආකාරයට ඔබ (*b*)(i) යටතේ දී ඇති ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

....

....

....

(iii) ඉහත (*b*)(ii) හි සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරයෙන් ලබා ගත් දත්ත සහ r_0 හි අගය භාවිතයෙන් ඔබ m_0 නිර්ණය කරන්නේ කෙසේ ද?

....

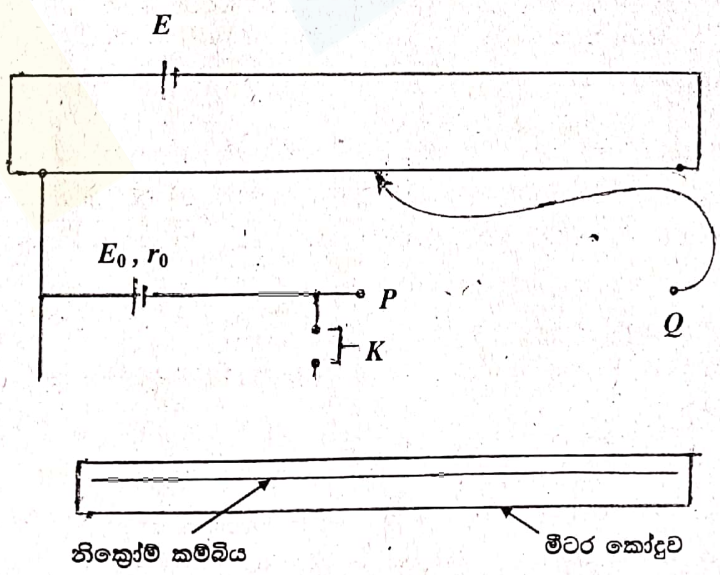
....

(iv) ශිෂ්‍යයාට ලබා දී ඇති නික්‍රෝම් කම්බියෙහි විෂ්කම්භය 1.6×10^{4} m නම්, 50 Ω ප්‍රතිරෝධයක් ලබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය කම්බියෙහි දිග ගණනය කරන්න. නික්‍රෝම්හි ප්‍රතිරෝධකතාව 10^{-6} Ω m වේ. (π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.)

....

....

(v) ප්‍රතිරෝධය 50 Ω වූ නික්‍රෝම් කම්බිය, මීටර කෝදුවක් මත සවිකර ඇත. ඉහත (*b*) (ii) හි සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් m_0 නිර්ණය කිරීම සඳහා විභවමානයෙන් මිනුම් කට්ටලයක් ලබා ගැනීමට ඔබට පවසා ඇත. නික්‍රෝම් කම්බියේ ආසන්න වශයෙන් 25 Ω ට අනුරූප දිගක් සඳහා අදාළ මිනුම ලබා ගැනීමට ඔබ නික්‍රෝම් කම්බිය විභවමාන පරිපථයට සම්බන්ධ කරන්නේ කෙසේ දැ'යි පහත (2) රූපයේ දී ඇති පරිපථය සම්පූර්ණ කිරීම මගින් පෙන්වන්න.



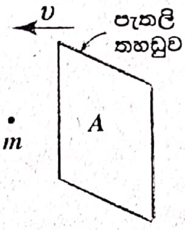
(2) රූපය

✿✿✿✿

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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



05. (a) හරස්කඩ වර්ගඵලය A වූ සිරස් පැතලි තහඩුවක් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට නිශ්චල වාතය තුළ v නියත වේගයෙන් ගමන් කරයි. තහඩුව සහ වාත අණු අතර සාපේක්ෂ චලිතය සලකන්න. මෙම තත්ත්වය යටතේ, වාත අණු තහඩුවේ පෘෂ්ඨය හා ලම්බකව ගැටෙන බව සහ ගැටීමෙන් පසු තහඩුවට සාපේක්ෂව එම v වේගයෙන් ම ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට පොලා පනින බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) m යනු වාත අණුවක ස්කන්ධය නම්, අණුවේ ගම්‍යතාවයේ වෙනස් වීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) ඒකක කාලයක දී තහඩුව සමග ගැටෙන වාත අණු සංඛ්‍යාව සලකමින් හෝ වෙනත් ක්‍රමයකින්, තහඩුව මත වාතය මගින් ඇති කරනු ලබන F බලයෙහි විශාලත්වය $F = 2Adv^2$ මගින් දිය හැකි බව පෙන්වන්න. මෙහි d යනු වාතයේ ඝනත්වයයි. **මෙම බලය රෝධක බලය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.**

(b) තරලයක් තුළින් ගමන් කරන වස්තුවක් මත රෝධක බලය (F_D) වස්තුවේ හැඩය මත රඳා පවතී. F_D සඳහා වඩා නිරවද්‍ය ප්‍රකාශනයක්, $F_D = KAdv^2$ ලෙස දිය හැකි අතර මෙහි K, වස්තුවේ හැඩය මත රඳා පවතින නියතයකි. රථවාහනවල බාහිර හැඩය නිර්මාණය කිරීමේ දී රෝධක බලය වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.

සමතල මාර්ගයක v නියත වේගයකින් නිශ්චල වාතයේ ගමන් කරන මෝටර් රථයක් සලකන්න. $d = 1.3 \text{ kg m}^{-3}$ සහ මෝටර් රථය සඳහා $K = 0.20$ හා $A = 2.0 \text{ m}^2$ ලෙස ගන්න.

(i) F_D රෝධක බලය මැඩ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය ජවය (P) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) මෝටර් රථය 90 km h^{-1} ($= 25 \text{ m s}^{-1}$) වේගයෙන් ගමන් කරන විට P ජවය ගණනය කරන්න.

(iii) මෝටර් රථය මත ක්‍රියා කරන අනෙකුත් බාහිර ඝර්ෂණ බල මැඩ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය ජවය **නියත** වන අතර එය 6 kW නම්, 90 km h^{-1} ක නියත වේගයක් පවත්වා ගැනීමට මෝටර් රථයේ එළවුම් රෝද මගින් සැපයිය යුතු මුළු ජවය කොපමණ ද?

(iv) මෝටර් රථයේ වේගය 90 km h^{-1} සිට 126 km h^{-1} ($= 35 \text{ m s}^{-1}$) දක්වා වැඩි කළේ නම්, මෝටර් රථයේ වේගය එම අගයෙහි පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය **අමතර ජවය** ගණනය කරන්න.

(v) මෝටර් රථය 90 km h^{-1} නියත වේගයකින් $3°$ ක ආනතියක් සහිත මාර්ගයක් ඔස්සේ නගියි නම්, එළවුම් රෝද මගින් සැපයිය යුතු **අමතර ජවය** ගණනය කරන්න. මෝටර් රථයේ ස්කන්ධය 1 200 kg ලෙස සලකන්න. ($\sin 3° = 0.05$ ලෙස ගන්න.)

(c) ඉහත (b) (iii) හි විස්තර කර ඇති පරිදි සමතල මාර්ගයක ගමන් කරන මෝටර් රථයක් සලකන්න. පෙට්‍රල් ලීටරයක් දහනය කිරීමෙන් පිට කරන ශක්තිය 4×10^7 J බව ද මෙම ශක්තියෙන් 15% ක් පමණක් රෝද කරකැවීමට භාවිත කරන බව ද සලකන්න. පහත තත්ත්වයන් යටතේ මෙම මෝටර් රථයේ ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව ලීටරයට කිලෝමීටරවලින් ගණනය කරන්න.

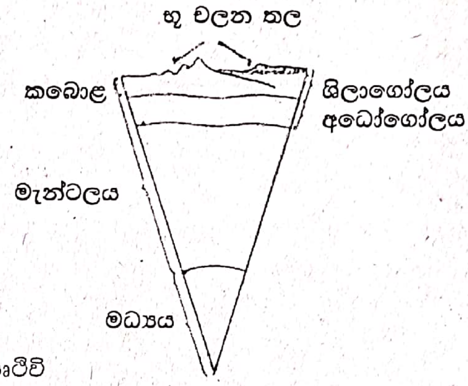
(i) එය නිශ්චල වාතයේ ගමන් කරන විට

(ii) එය 36 km h^{-1} ($= 10 \text{ m s}^{-1}$) නියත වේගයෙන් හමන සුළඟකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන විට

06. පහත දී ඇති ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

භූ කම්පන, පෘථිවිය මත ඇති වන ප්‍රබල ස්වාභාවික සංසිද්ධීන් අතුරින් එකකි. පෘථිවියේ අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය, ලොව වටා සිදු වන ප්‍රධාන භූ කම්පන ක්‍රියාකාරකම් තේරුම් ගැනීමට අවශ්‍ය එක් වැදගත් පරාමිතියකි. පෘථිවියට ඒක කේන්ද්‍රික ප්‍රධාන කොටස් තුනක් ඇති බව සැලකිය හැකි අතර, ඒවා නම් වශයෙන් කබොළ, මැන්ටලය සහ මධ්‍යය වේ. [(1) රූපය බලන්න]. ශිලාගෝලය සහ අධෝගෝලය පෘථිවියේ බාහිර ස්තර දෙක වේ. ශිලාගෝලය, භූ චලන තල ලෙස හඳුන්වන ප්‍රධාන දෘඪ ශිලාගෝලීය තල 10 කින් සමන්විත වන අතර, ඒවා අධෝගෝලය මත පාවෙමින් පවතින්නේ යැ'යි සැලකිය හැකි ය.

මධ්‍යයයේ පවතින අධික උෂ්ණත්වය නිසා අධෝගෝලය දෙසට තාප සංක්‍රාමණය සිදු වේ. එමගින් අධෝගෝලය තුළ ඇති වන සංවහන ධාරා, භූ චලන තල සංචලනය වීමට සලස්වයි. භූ චලන තල දෙකක් එකිනෙකට සාපේක්ෂව ගමන් කරන විට, ඝර්ෂණය හේතු කොට ගෙන සමහර අවස්ථාවල දී මෙම තල දෙක ගැටී සිර වේ. මෙය සිදු වන විට ප්‍රත්‍යාස්ථ වික්‍රියා ශක්තිය වර්ධනය වන අතර, අවසානයේ දී එම තල භූ කම්පනයක් සිදු කරමින් සිරවීමෙන් නිදහස් වේ. මෙසේ ගබඩා වූ ශක්තිය, භූ කම්පන තරංග නමින් හඳුන්වන ප්‍රබල තරංග නිපදවමින් නිදහස් වේ.



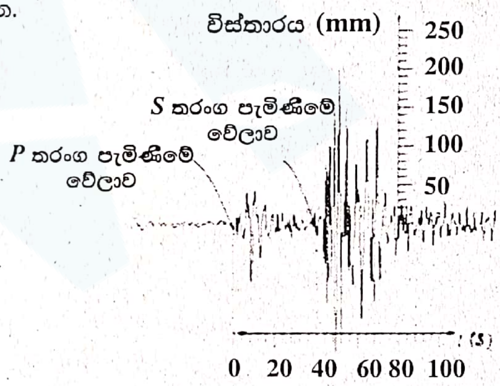
(1) රූපය

ශක්තිය නිදහස් වූ ලක්ෂ්‍යයේ සිට සෑම දිශාවකට ම මෙම භූ කම්පන තරංග ගමන් කරන අතර එම ලක්ෂ්‍යය භූ කම්පනයේ නාභිය ලෙස හැඳින්වේ. නාභියට කෙළින් ම ඉහළින් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වූ අනුරූප ලක්ෂ්‍යය භූ කම්පනයේ අපිකේන්ද්‍රය ලෙස හැඳින්වේ.

පෘථිවි කබොළ ප්‍රගමන තරංගවල ප්‍රචාරණයට ආධාර කරයි. පෘථිවි කබොළ තුළින් ගමන් කරන තරංග අභ්‍යන්තර තරංග ලෙස හැඳින්වෙන අතර පෘෂ්ඨය මත ගමන් කරන තරංග පෘෂ්ඨීය තරංග ලෙස හැඳින්වේ. අභ්‍යන්තර තරංග P (ප්‍රාථමික) තරංග සහ S (ද්විතීයික) තරංග වලින් සමන්විත වේ. P තරංග අන්වායම වන අතර S තරංග තිර්යක් වේ. ඕනෑම ඝන හෝ තරල ද්‍රව්‍යයක් සම්පීඩනයට ලක් කළ හැකි නිසා P තරංගවලට ඕනෑම වර්ගයේ ද්‍රව්‍යයක් තුළින් ගමන් කළ හැකි ය. නමුත්, විරූපණ බලය මත රඳා පවතින S තරංග තරලයක් තුළ නොපවතී. භූ කම්පනයක සිට විශාල දුරවල් හි දී S තරංග නොතිබීම පෘථිවිය තුළ ද්‍රව ප්‍රදේශයක් ද පවතින බවට වූ මුල් ම ඇඟවීමයි. දෙන ලද ස්ථානයකට, භූ කම්පනයක P තරංග, S සහ පෘෂ්ඨීය තරංගවලට පෙර පැමිණේ.

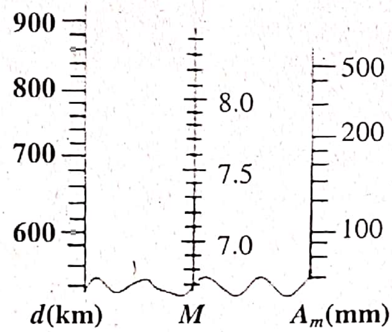
භූ කම්පන දත්ත සටහන් කිරීමේ මධ්‍යස්ථාන විශාල සංඛ්‍යාවක් ලොව පුරා ඇත. එවැනි මධ්‍යස්ථානයක සිට අපිකේන්ද්‍රයට දුර d සෙවීම පිණිස කෙනෙකු P සහ S තරංග, මධ්‍යස්ථානය වෙත පැමිණීමේ වේලාවන්හි වෙනස Δt මැනිය යුතු ය.

[(2) රූපය බලන්න]. d දුර, $d = \left(\dfrac{\upsilon_P \upsilon_s}{\upsilon_P - \upsilon_s}\right) \Delta t$ මගින් ලබා දෙන අතර මෙහි υ_P සහ υ_s යනු පිළිවෙළින් P සහ S තරංගවල වේගයන් ය. මධ්‍යස්ථාන අවම වශයෙන් තුනකින්වත් ලබා ගත් d අගයයන් භාවිතයෙන් අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම සොයා ගත හැකි ය. මනින ලද දුරවල්වලට (d අගයයන්) අනුරූප අරයයන් සහිත වෘත්ත තුනක් ඇඳීමෙන් සහ වෘත්තවල පොදු ඡේදන ලක්ෂ්‍යය භාවිත කිරීමෙන් (ත්‍රිකෝණිකරණය) කෙනෙකුට අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම සොයා ගත හැකි ය.



(2) රූපය

රිච්ටර් පරිමාණය භූ කම්පනයක ප්‍රබලතාවය නිමානය කිරීමට භාවිත කරන වඩාත් පිළිගත් ක්‍රමවේදය වේ. මධ්‍යස්ථානයේ සිට අපිකේන්ද්‍රයට ඇති දුර d සහ මධ්‍යස්ථානයේ සටහන් වී ඇති භූ කම්පන තරංගවල **උපරිම** විස්තාරය A_m භාවිතයෙන් භූ කම්පනයේ M රිච්ටර් පරිමාණ විශාලත්වය නිමානය කිරීම සඳහා (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති සරල විධිලේඛය යොදා ගත හැකි ය. භූ කම්පනයක M විශාලත්වය, $\log_{10}E = 4.4 + 1.5\,M$ යන සමීකරණය මගින්, පිට කළ E ශක්තියට (ජූල් වලින්) සම්බන්ධ වේ.



(3) රූපය

(*a*) පෘථිවි අභ්‍යන්තරයේ ප්‍රධාන කොටස් **තුන** මොනවා ද?

(*b*) භූ චලන තල අඛණ්ඩව චලිත වන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(*c*) භූ කම්පනයක නාභිය සහ අපිකේන්ද්‍රය අතර සම්බන්ධය කුමක් ද?

(*d*) P තරංගවලට පෘථිවියේ ඕනෑම කොටසක් හරහා ගමන් කළ හැකි නමුත් S තරංගවලට ගමන් කළ හැක්කේ පෘථිවියේ ඝන කොටස් තුළ පමණි. හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(e) තරංග ප්‍රචාරණ දිශාව සහ මාධ්‍යයේ අංශුවල කම්පන දිශාව ඊතල මගින් දක්වමින් P සහ S තරංග ප්‍රචාරණය වෙන් වෙන් රූප සටහන් **දෙකක** අඳින්න. ඒවා පැහැදිලි ව නම් කරන්න.

(f) පෘථිවි අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය තුළ ද්‍රව ප්‍රදේශයක් ඇති බව ඇඟවූ මුල් ම පරීක්ෂණාත්මක නිරීක්ෂණය කුමක් ද?

(g) භූ කම්පන විද්‍යාවේ දී භාවිත කරන ත්‍රිකෝණිකරණ ක්‍රමය සුදුසු රූප සටහනක් මගින් විදහා දක්වන්න. අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම O ලක්ෂ්‍යය ලෙස ද අනුරූප මධ්‍යස්ථානවල පිහිටීම් S_1, S_2 සහ S_3 ලෙස ද පැහැදිලි ව ඔබේ රූප සටහනේ ලකුණු කරන්න.

(h) ඉහත (2) රූපයේ ප්‍රස්තාරය මෑතක දී නේපාලයේ සිදු වූ භූ කම්පනයට අදාළ ව එක්තරා මධ්‍යස්ථානයක් මගින් ලබා ගත් භූ කම්පන සටහනක් නම්, මෙම මධ්‍යස්ථානය සඳහා Δt හි අගය තත්පරවලින් සොයා, d හි අගය කිලෝමීටරවලින් ගණනය කරන්න. $\upsilon_P = 5\ \text{km s}^{-1}$ සහ $\upsilon_S = 4\ \text{km s}^{-1}$ ලෙස ගන්න.

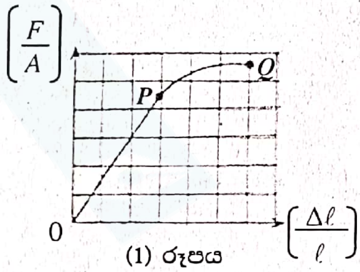
(i) ඉහත (3) රූපයේ ඇති විධිලේඛය භාවිත කර, ඉහත (h) හි සඳහන් කළ භූ කම්පනයේ M රිච්ටර් පරිමාණ විශාලත්වය නිමානය කරන්න.

ඉඟිය : d සහ A_m අගයයන් නිවැරදි අක්ෂ මත ලකුණු කරන්න. ලක්ෂ්‍ය දෙක (d සහ A_m) යා කරන රේඛාව ඇඳ M අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ අගය කියවන්න. විධිලේඛය ඔබගේ උත්තර පත්‍රයට පිටපත් කිරීම **අවශ්‍ය නොවේ.**

(j) නේපාලයේ සිදු වූ භූ කම්පනය මගින් පිට කළ E_N සම්පූර්ණ ශක්තිය ජූල් වලින් ගණනය කරන්න.

(k) 2004 දී සුමාත්‍රාවලට සිදු වූ භූ කම්පනය සඳහා $M = 9.1$ සහ පිට කළ සම්පූර්ණ ශක්තිය E_S නම්, $\frac{E_S}{E_N}$ අනුපාතය ගණනය කරන්න. $10^{1.8} = 63$ ලෙස ගන්න.

07. (a) මිනිස් සිරුරේ අස්ථියක දිග එහි පළලට වඩා වැඩි නම්, එය 'දිගු අස්ථියක්' ලෙස වර්ගීකරණය කරනු ලැබේ.
එක්තරා 'දිගු අස්ථියක්' සඳහා $\left(\frac{F}{A}\right)$ ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය - $\left(\frac{\Delta \ell}{\ell}\right)$ විකිරියාව වක්‍රය (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙහි සියලු ම සංකේත සඳහා ඒවායේ සුපුරුදු තේරුම ඇත.



(1) රූපය

(i) පෙන්වා ඇති (1) රූපයේ වක්‍රය මත සලකුණු කොට ඇති P සහ Q ලක්ෂ්‍ය හඳුන්වන්න.

(ii) 'දිගු අස්ථිය' හරස්කඩ වර්ගඵලය $3 \times 10^{-4}\,\text{m}^2$ වූ ඒකාකාර දණ්ඩක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න. 4.5×10^3 N විශාලත්වයකින් යුත් ආතන්‍ය බලයක් යෙදුවේ නම්, අස්ථිය මත ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය ගණනය කරන්න.

(iii) 'දිගු අස්ථියෙහි' යං මාපාංකය $1.5 \times 10^{10}\ \text{N m}^{-2}$ නම්, අස්ථියෙහි ආතන්‍ය විකිරියාව ගණනය කරන්න.

(iv) 'දිගු අස්ථියෙහි' මුල් දිග 25 cm ක් වූයේ නම්, ආතන්‍ය බලය යෙදූ විට එහි දිග කොපමණ ද?

(b) මිනිස් සිරුරේ ඇති දිගු අස්ථිවලින් එකක් වන කළවා අස්ථියෙහි ආතතිය සහ සම්පීඩනය යටතේ ලබා ගත් ප්‍රත්‍යාස්ථතා ලාක්ෂණික පහත වගුවේ පෙන්වයි.

ප්‍රත්‍යාස්ථතා ලාක්ෂණික	ආතන්‍ය අගය	සම්පීඩක අගය
යං මාපාංකය	$1.60 \times 10^{10}\ \text{N m}^{-2}$	$1.00 \times 10^{10}\ \text{N m}^{-2}$
භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප ප්‍රත්‍යාබලය	$1.20 \times 10^{8}\ \text{N m}^{-2}$	$1.65 \times 10^{8}\ \text{N m}^{-2}$
භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප විකිරියාව	1.50×10^{-2}	1.75×10^{-2}

(i) කළවා අස්ථියක් සඳහා ඉහත වගුවේ දී ඇති අගයයන් භාවිත කරමින්, එක ම ප්‍රත්‍යාබල සඳහා සම්පීඩක විකිරියාව, ආතන්‍ය විකිරියාව මෙන් 1.6 බව පෙන්වන්න.

(ii) කළවා අස්ථිය බිඳීමට වඩාත් ම නැඹුරු වන්නේ කුමන (ආතති හෝ සම්පීඩන) තත්ත්වය යටතේ ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කිරීමට ඉහත වගුවේ දී ඇති අගයයන් භාවිත කරන්න.

(c) පුද්ගලයෙක් එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටින විට පුද්ගලයාගේ සම්පූර්ණ බර, පාදය මත සම්පීඩක බලයක් ඇති කරයි. ඇවිදිමින් සිටින පුද්ගලයකුගේ 75 kg ක සම්පූර්ණ ශරීර ස්කන්ධය එක් කළවා අස්ථියක් මගින් දරා සිටින අවස්ථාවක් සලකන්න. කළවා අස්ථිය අභ්‍යන්තර කුහරයකින් යුත් ඝන බිත්ති සහිත ඒකාකාර හරස්කඩක් ඇති සිලින්ඩරයක් ලෙස සලකන්න. එහි බාහිර සහ අභ්‍යන්තර අරයයන් පිළිවෙළින් 1.5 cm සහ 0.5 cm වේ. පහත ගණනය කිරීම් සඳහා ඉහත වගුවේ දී ඇති අගයයන් භාවිත කරන්න.

(i) මෙම පුද්ගලයා එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටින විට ඔහුගේ කළවා අස්ථියට යෙදෙන සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලය සොයන්න. (π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.)

(ii) ඉහත (c)(i) අවස්ථාවට අනුරූප වික්‍රියාව සොයන්න.

(iii) මනුෂ්‍යයෙකුට සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ අපහසුවකින් තොරව එක් පාදයකින් සිටගැනීමට නම්, කළවා අස්ථිය මත වික්‍රියාව ඉහත වගුවේ දක්වා ඇති වික්‍රියාවේ අගයෙන් 1% ට වඩා අඩු විය යුතු ය. එනයින්, ඉහත සඳහන් කළ පුද්ගලයා එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටින විට ඔහුට අපහසුවක් **නොදැනෙන** බව පෙන්වන්න.

(iv) සාමාන්‍ය පුද්ගලයකු හා සංසන්දනය කළ විට, සියලු ම අස්ථි ද සමග ශරීරයේ සියලු ම මාන දෙගුණ වූ පුද්ගලයකු සලකන්න. එවැනි පුද්ගලයකුගේ ස්කන්ධය 600 kg ලෙස සලකමු. ප්‍රමාණයෙන් විශාල වූ පුද්ගලයා දැන් එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටී නම්, ඔහුට අපහසුවක් දැනේ ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න. මෙම අවස්ථාව සඳහා ඉහත වගුවේ දී ඇති ප්‍රත්‍යාස්ථතා ලාක්ෂණික නොවෙනස් ව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

08. (a) අරය a වූ සෘජු දිග සිහින් සිලින්ඩරාකාර සන්නායක A කම්බියක ඒකක දිගකට $+\lambda$ ආරෝපණයක් ඇත. කම්බිය පොළොවට සාපේක්ෂව ධන විභවයකට සම්බන්ධ කිරීමෙන් මෙය ප්‍රායෝගිකව සිදු කළ හැකි ය.

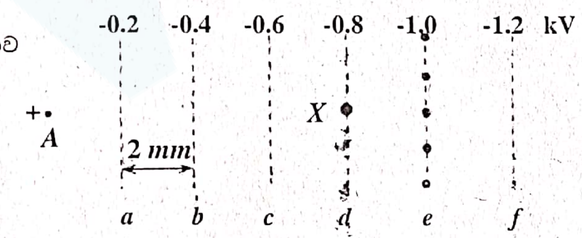
(i) කම්බියට දී ඇති ආරෝපණය භෞතිකව පවතින්නේ කුමන තැනක ද?

(ii) කම්බිය වටා යෝග්‍ය ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් සලකමින්, කම්බියේ අක්ෂයෙහි සිට r ($\geq a$) දුරක දී E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ තීව්‍රතාවයෙහි විශාලත්වය $E = \dfrac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}$, මගින් දෙන බව පෙන්වන්න. මෙහි ε_0 යනු, නිදහස් අවකාශයෙහි පාරවේද්‍යතාව වේ.

(iii) කම්බියෙහි හරස්කඩක් ඇඳ, එය වටා සමවිභව රේඛා අඳින්න.

(iv) $a = 10\ \mu\text{m}$ සහ $\lambda = 8.1 \times 10^{-8}\ \text{C m}^{-1}$ නම් කම්බියෙහි පෘෂ්ඨය මත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයෙහි විශාලත්වය ගණනය කරන්න. (ε_0 හි අගය $9 \times 10^{-12}\ \text{Fm}^{-1}$ හා π හි අගය 3 ලෙස ගන්න)

(v) දැන් මෙම A කම්බිය, කඩදාසි තලයට ලම්බක වූ ද සමතල වූ ද සමවිභව පෘෂ්ඨ සහිත වූ ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇති ප්‍රදේශයක් ආසන්නයට ගෙන එනු ලැබේ. කම්බියේ අක්ෂය ද කඩදාසියේ තලයට ලම්භක වේ. රූපයේ පෙන්වා ඇති a, b, c, d, e සහ f කඩ ඉරි නිරූපණය කරනු ලබන්නේ, ඉහත සඳහන් කළ සමවිභව පෘෂ්ඨවල හරස්කඩ කඩදාසියේ තලය මත පෙනෙන ආකාරයයි. මෙම කඩ ඉරි මගින් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයට අනුරූප සමවිභව රේඛා නිරූපණය කරනු ලබන අතර, සමවිභව රේඛාවලට අදාළ විභවයන් ද (kV වලින්), රූපයේ පෙන්වා ඇත. ඕනෑම සමවිභව රේඛා දෙකක් අතර පරතරය 2 mm වේ. මෙම සැකසුමේ A කම්බිය පොළොවට සාපේක්ෂව ධන විභවයකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර එය ඇනෝඩයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.



(1) ඇනෝඩය සහ සමවිභව රේඛා ඔබගේ උත්තර පත්‍රයට පිටපත් කර ගෙන, තිත් මගින් e සමවිභව රේඛාව මත සලකුණු කර ඇති ස්ථානවල සිට A ඇනෝඩ කම්බිය දක්වා විද්‍යුත් බල රේඛා අඳින්න.

(2) සමවිභව රේඛා දෙකක් අතර E_0 විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ගණනය කරන්න.

(b) අධි ශක්ති අංශු සහ ෆෝටෝන අනාවරණය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා සැකැස්මක කොටසක් ඉහත (a) (v) කොටසෙහි විස්තර කරන ලද සැකැස්මට සමාන වේ. A ඇනෝඩයෙහි ඒකක දිගකට $+\lambda = 8.1 \times 10^{-8}\ \text{C m}^{-1}$ ආරෝපණයක් සහිත වූ එවැනි සැකැස්මක්, නිෂ්ක්‍රිය වායුවකින් (ආගන්) පිරවූ වායුගෝල පීඩනයෙහි පවතින කුටීරයක ස්ථාපිත කර ඇති බව සිතන්න.

කිසියම් ෆෝටෝනයක් කුටීරයට ඇතුළු වී X හි දී ආගන් පරමාණුවක් සමග ගැටී ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සහ ආගන් අයනයක් ඇති කරන අවස්ථාවක් සලකන්න. මෙවැනි ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලෙස හැඳින්වේ. ආගන් වායුව තුළ එවැනි ඉලෙක්ට්‍රෝන - අයන යුගලයක් නිපදවීමට අවශ්‍ය ශක්තිය 30 eV වේ.

($1\ \text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\ \text{J}$, ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය $e = 1.6 \times 10^{-19}\ \text{C}$)

(i) ඉහත (a) (v) (1) හි සඳහන් කළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා ප්‍රාථමික ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයට ලැබෙන ආරම්භක ත්වරණයේ විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, e හා E_0 ඇසුරෙන් ලියන්න. මෙහි m හා e යනු පිළිවෙළින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය හා ආරෝපණය වේ.

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝනය සන්තතිකව ත්වරණය නොවී, A ඇනෝඩය දෙසට v_d ප්ලාවිත ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(iii) ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය නිශ්චලතාවයේ සිට ගමන් අරඹා ඉහත (a) (v) (1) හි සඳහන් කළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ඔස්සේ ගමන් කරන්නේ යැ'යි සිතමු. ආගන් පරමාණු සමග සිදු වන අනුයාත ගැටුම් දෙකක් අතර ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගමන් කරන මධ්‍යන්‍ය දුර 0.5 μm නම්, ගැටුම් දෙකක් අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි චාලක ශක්තියේ වැඩි වීම eV වලින් ගණනය කර, මෙම ශක්තිය සහිත ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයට තවත් ආගන් පරමාණුවක ගැටීමෙන් තවත් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීමට නොහැකි බව පෙන්වන්න. (ආගන් පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට අවශ්‍ය ශක්තිය 30 eV ලෙස සලකන්න.)

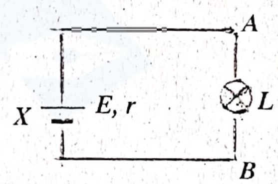
(iv) මෙම ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඇනෝඩයට ආසන්න වූ විට එය ඉහත (a) (ii) හි සඳහන් කරන ලද ප්‍රකාශනයෙන් දෙනු ලබන අධි විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක බලපෑමට හසු වේ. මෙම තත්ත්වය යටතේ දී ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගැටුම් අතරතුර ඉලෙක්ට්‍රෝන - අයන යුගල ඇති කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් ශක්තියක් ලබා ගන්නා අතර මෙලෙස නිපදවෙන ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉනික්බිතිව ඇනෝඩයෙහි එකතු වීමට පෙර තවත් ඉලෙක්ට්‍රෝන - අයන යුගල නිපදවයි. මේ ආකාරයට ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මගින් නිපදවන සම්පූර්ණ ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වායුව සඳහා **වර්ධක සාධකය** ලෙස හැඳින්වේ. ඇනෝඩ කම්බිය මගින් ආරෝපණ එක්රැස් කිරීමේ හැකියාව එයට ධාරිතාවයේ ගුණ ඇති බව පෙන්නුම් කරයි. මෙම ධාරිතාව අනාවරකයේ ධාරිතාව ලෙස හඳුන්වයි. ඇනෝඩය මගින් ආරෝපණ එක්රැස් කළ විට මෙම ධාරිත්‍රකය හරහා කුඩා වෝල්ටීයතාවක් උත්පාදනය වේ. අනාවරකයේ ධාරිතාව 5pF සහ ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය මගින් ඇති වූ ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන නිසා ධාරිත්‍රකය හරහා උත්පාදනය වූ වෝල්ටීයතාව 0.96 mV නම්, ඇනෝඩය මගින් එක්රැස් කළ ආරෝපණය සොයන්න.

(v) එනයින්, වායුව සඳහා වර්ධක සාධකය සොයන්න.

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

(A) (a) (1) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිපථයේ X යනු වි. ගා. බ. E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r වූ ඇකියුම්ලේටරයකි.

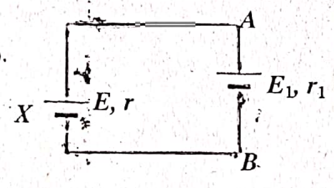
L යනු AB හරහා සම්බන්ධ කර ඇති විදුලි පහනක් වන අතර, පහන හරහා ධාරාව I වේ.



(1) රූපය

(i) විදුලි පහන මගින් පරිභෝජනය කරනු ලබන P ක්ෂමතාව $P = EI - I^2 r$ ලෙස දිය හැකි බව පෙන්වන්න.

(ii) E සහ I සඳහා අර්ථ දැක්වීම් භාවිත කර, EI ගුණිතය ඇකියුම්ලේටරය මගින් උත්පාදනය කරනු ලබන ක්ෂමතාවට සමාන වන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.



(2) රූපය

(iii) පෙන්වා ඇති (2) රූපයේ පරිදි, දැන් (1) රූපයේ ඇති විදුලි පහන වි. ගා. බ. E_1 සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_1 වූ වෙනත් ඇකියුම්ලේටරයකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කරනු ලැබේ. $E > E_1$ වන අතර පරිපථයේ ධාරාව දැන් I_1 වේ.

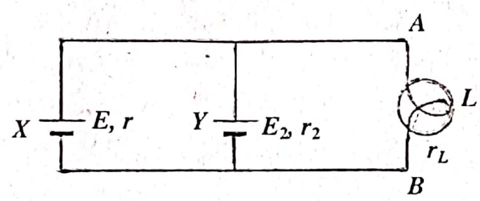
(1) $EI_1 - I_1^2 r = E_1 I_1 + I_1^2 r_1$ බව පෙන්වන්න.

(2) ඉහත ප්‍රකාශනයේ EI_1 සහ $E_1 I_1$ ගුණිත භෞතිකව කුමන රාශීන් නිරූපණය කරයි ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(b) ඉහත (2) රූපයේ දී ඇති පරිපථයට සමාන පරිපථයක්, නැවත ආරෝපණය කළ හැකි විසර්ජනය වූ බැටරියක් නැවත ආරෝපණය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය. මෙම සංදර්භයේ X යනු නියත ක්ෂමතා ප්‍රතිදානයක් ලබා දිය හැකි ප්‍රභවයක් වන අතර, එය බැටරි ආරෝපකය ලෙස හඳුන්වයි. Y මගින් විසර්ජනය වූ බැටරිය නිරූපණය වේ.

(3) රූපයේ දක්වා ඇති එවැනි පරිපථයක් සලකන්න.

X යනු 12 V බැටරි ආරෝපකයකි. ගණනය කිරීම් සඳහා එය වි.ගා.බ. 12 V වූ ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $r = 2\Omega$ වූ ද නියත ක්ෂමතා ප්‍රභවයක් ලෙස සලකන්න. L යනු බැටරි ආරෝපකය හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රතිරෝධය $r_L = 2\ \Omega$ වූ දර්ශක පහනකි. **ආරෝපණ ක්‍රියාවලියේ එක්තරා මොහොතක දී** Y බැටරියේ වි. ගා. බ. සහ එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය E_2 සහ r_2 මගින් නිරූපණය කරයි. එම මොහොතේ $r_2 = 1\ \Omega$ සහ Y හරහා ධාරාව 1 A නම්,



(3) රූපය

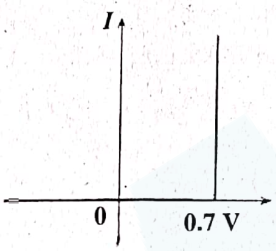
(i) එම මොහොතේ දී Y බැටරියේ E_2 වි. ගා. බ. ගණනය කරන්න.

(ii) එම මොහොතේ දී බැටරි ආරෝපකය මගින් උත්පාදනය කරනු ලබන ක්ෂමතාව ද r, r_2 සහ r_L මගින් උත්සර්ජනය කරනු ලබන ක්ෂමතාව ද ගණනය කරන්න.

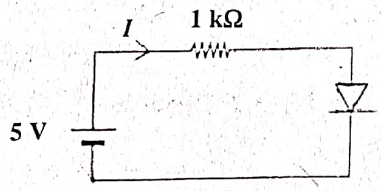
(iii) එම මොහොතේ දී ආරෝපණ ක්‍රියාවලිය සඳහා ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යොදාගනිමින්, බැටරි ආරෝපකය මගින් උත්පාදනය කළ අමතර ක්ෂමතාවයට සිදු වූයේ කුමක් දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(B) (*a*) වෝල්ටීයතා අක්ෂය මත 0.7 V ඉදිරි නැඹුරු වෝල්ටීයතාවය දක්වමින්, සිලිකන් දියෝඩයක් සඳහා ධාරාව (I) - වෝල්ටීයතාව (V) ලාක්ෂණිකය අඳින්න.

(*b*) ඔබ විසින් (*a*) යටතේ අඳින ලද ලාක්ෂණිකය වෙනුවට (1) රූපයේ දී ඇති කල්පිත දියෝඩ ලාක්ෂණිකය ද සිලිකන් දියෝඩ සහිත පරිපථ විශ්ලේෂණය සහ නිර්මාණය කිරීම සඳහා බොහෝ විට භාවිත කෙරේ. (1) රූපයට අනුව වෝල්ටීයතාව 0.7 V වන තුරු දියෝඩය හරහා ධාරාව ශූන්‍ය වන අතර, එම වෝල්ටීයතාවයේ දී ධාරාව I - අක්ෂයට සමාන්තරව තියුණු ලෙස වැඩි වේ.



(1) රූපය



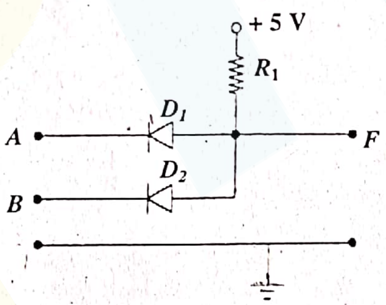
(2) රූපය

(1) රූපයේ දී ඇති I - V ලාක්ෂණිකය භාවිත කර, (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ I ධාරාව ගණනය කරන්න. **ඉහත (1) රූපයේ දී ඇති ලාක්ෂණිකය පහත සඳහන් සෑම ප්‍රශ්නයකට ම පිළිතුරු සැපයීමට ද භාවිත කරන්න.**

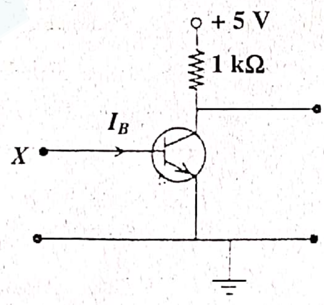
(*c*) පෙන්වා ඇති (3) රූපයේ D_1 සහ D_2 සිලිකන් දියෝඩ වන අතර A සහ B ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා ලෙස 5 V හෝ 0 V තිබිය හැකි ය.

(i) විවිධ ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා සංයුක්ත සඳහා F ප්‍රතිදානයේ (V_F) වෝල්ටීයතා සොයා පහත දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න. (මෙම කාර්යය සඳහා වගුව ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර ගන්න.)

A(V)	B(V)	V_F(V)
0	0	
5	0	
0	5	
5	5	



(3) රූපය



(4) රූපය

(ii) F ප්‍රතිදානය පිළිබඳ ව පමණක් සැලකීමේ දී 0.7 V මගින් ද්වීමය 0 නිරූපණය කරන්නේ නම්, සහ 5 V මගින් ද්වීමය 1 නිරූපණය කරන්නේ නම්, (3) රූපයේ දී ඇති පරිපථයට අනුරූප ද්වාරය හඳුනා ගෙන, එහි සත්‍යතා වගුව ලියා දක්වන්න.

(iii) දියෝඩ **දෙක ම** හරහා ධාරාවෙහි එකතුව 0.5 mA ට සීමා කරන සුදුසු අගයක්, R_1 සඳහා ගණනය කරන්න.

(*d*) ඉහත (4) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි X අග්‍රය, (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ F ප්‍රතිදානයට දැන් සම්බන්ධ කරන්නේ යැ'යි සිතන්න.

(i) A සහ B ප්‍රදාන, ද්වීමය 1 නිරූපණය කරන විට I_B පාදම් ධාරාව කුමක් ද?

(ii) ඉහත (d) (i) හි දී ඇති ප්‍රදාන තත්ත්වයන් යටතේ ට්‍රාන්සිස්ටරය වසා ඇති ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියා කරන බව පෙන්වන්න. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ, β ධාරා ලාභය, 50 ක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

(iii) එසේ නමුදු (3) රූපයේ, F ද්විමය 0 නිරූපණය කරන විට ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියාත්මක නො වන බව පෙන්වන්න.

(iv) ඉහත (4) රූපයේ දී ඇති පරිපථයේ උචිත ස්ථානයකට තවත් සිලිකන් දියෝඩයක් ඇතුළත් කිරීම මගින් (3) සහ (4) රූපවල දී ඇති පරිපථයන්ගෙන් සමන්විත සංයුක්ත පරිපථය, NAND ද්වාරයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වන ආකාරයට පරිවර්තනය කරන්නේ කෙසේ දැ'යි පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් පෙන්වන්න.

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

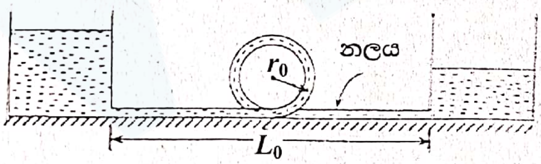
(A) (a) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින, L_0 දිගක් සහිත තඹවලින් සාදන ලද නලයක් θ උෂ්ණත්වයක් දක්වා රත් කරනු ලැබේ. නලයේ වැඩි වන දිග සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. තඹවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව α වේ.

පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැම විට ම නොසැලෙන තත්ත්ව සලකන්න.

(b) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී දිග L_0 වූ සහ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය A_0 වූ පරිවරණය කරන ලද සෘජු තඹ නලයක් විශාල පරතරයකින් වෙන් වූ තෙල් ටැංකි දෙකක් අතර අතුරා ඇත්තේ එක් ටැංකියක සිට අනෙක් ටැංකියට රත් කරන ලද තෙල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා ය.

ටැංකි අතර පරතරය L_0 හි නියතව තබා ඇත්නම්, නලය තුළින් රත් කළ තෙල් යැවූ විට නලයෙහි සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලයක් ගොඩ නැගේ. තඹවල සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාස්ථතා සීමාව ඉක්මවා නොයන පරිදි නලය තුළින් යැවිය හැකි තෙලෙහි උපරිම උෂ්ණත්වය θ_M සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. තඹ සඳහා ප්‍රත්‍යාස්ථතා සීමාවට අනුරූප සංකෝචන දිග ΔL_0 ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

(c) ඉහත (b) හි සඳහන් කළ නලයේ සම්පීඩනය වළක්වා වඩා වැඩි θ_H උෂ්ණත්වයක ($>\theta_M$) ඇති තෙල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී මධ්‍යන්‍ය අරය r_0 වූ තඹවලින් සාදන ලද අමතර කුඩා වෘත්තාකාර කොටසක් ඇතුළත් කර, එය නලයේ ම කොටසක් වන පරිදි රූපයේ ඇති ආකාරයට නලය විකරණය කිරීමට තීරණය කර ඇත.



(i) එවැනි විකරණය කිරීමක් මගින් (b) හි සඳහන් කළ උෂ්ණත්වය සමග නලය සම්පීඩනය වීම වැළැක්වෙන්නේ කෙසේ දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(ii) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී නලයේ සම්පූර්ණ දිග කොපමණ ද?

(iii) θ_H උෂ්ණත්වයේ තෙල්, නලය තුළින් යැවූ විට නලයේ සම්පූර්ණ දිග (L_H) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iv) θ_H උෂ්ණත්වයේ තෙල්, නලය තුළින් යැවූ විට වෘත්තාකාර කොටසේ නව මධ්‍යන්‍ය අරය (R_H) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. වෘත්තාකාර කොටසේ හැඩය වෘත්තාකාර ලෙස ම පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(v) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී පරිමාව සමග සංසන්දනය කරන විට, θ_H හි දී නලය තුළ තෙල් පරිමාවේ වැඩි වීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(vi) උෂ්ණත්වය සමග නලයේ ඇත්දොර හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලයෙහි ද තෙලෙහි ඝනත්වයෙහි ද විචලනය වීම් නොගිනිය හැකි නම්, තෙලෙහි උෂ්ණත්වය θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ සිට θ_H දක්වා ඉහළ නැංවූ විට නලය තුළ

$$\frac{\theta_H \text{ හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගය}}{\theta_0 \text{ හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගය}}$$

අනුපාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. නලයෙහි ඇත්දොර සහ බිහිදොර අතර තෙලෙහි පීඩන අන්තරය නියතව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(vii) නලය පරිවරණය කර ඇති වුවත් නලයේ සම්පූර්ණ දිග හරහා රේඛීය ලෙස θ_{11} උෂ්ණත්වයේ කුඩා පහළ බැසීමක් ඇතැ'යි සිතන්න. මෙම බැස්ම $\Delta\theta$ නම්, වෘත්තාකාර කොටසේ මධ්‍යනා අරය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. වෘත්තාකාර කොටස නලයේ මධ්‍යයේ පිහිටා ඇති බව උපකල්පනය කර, එම කොටසේ උෂ්ණත්ව විචලනය නොසලකා හරින්න.

(B) (*a*) අයින්ස්ටයින්ගේ ස්කන්ධ - ශක්ති සම්බන්ධතාව භාවිතයෙන් පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකයේ (1 u) තුල්‍ය ශක්තිය MeV වලින් නිර්ණය කරන්න. ($1\ \text{MeV} = 1.6 \times 10^{-13}$ J, $1\ \text{u} = 1.66 \times 10^{-27}$ kg, ආලෝකයේ වේගය $= 3 \times 10^{8}\ \text{ms}^{-1}$)

(*b*) නියුට්‍රෝනයක් අවශෝෂණය කළ විට $^{235}_{92}\text{U}$ න්‍යෂ්ටියක් විඛණ්ඩනයට භාජනය වේ. විඛණ්ඩන විධිවලින් එකක් පහත සඳහන් විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාව මගින් දෙනු ලබයි.

$$n + {}^{235}_{92}\text{U} \longrightarrow {}^{96}_{37}\text{Rb} + {}^{138}_{55}\text{Cs} + 2n$$

$^{235}_{92}\text{U}$, $^{96}_{37}\text{Rb}$, $^{138}_{55}\text{Cs}$ හි සහ නියුට්‍රෝනයක ස්කන්ධයක් ආසන්න වශයෙන් පිළිවෙළින් 235.0440 u, 95.9343 u, 137.9110 u සහ 1.0087 u වේ.

(i) ඉහත විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්කන්ධ හානිය පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකවලින් සොයන්න.

(ii) එනයින්, ඉහත විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේ දී මුදා හරිනු ලබන ශක්තිය MeV වලින් නිර්ණය කරන්න.

(*c*) විශාල න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක $^{235}_{92}\text{U}$ ඉන්ධන විඛණ්ඩනය නිසා නිපදවන තාපජ ක්ෂමතාව 3 200 MW වේ. එයට අනුරූපව නිපදවෙන විද්‍යුත් ක්ෂමතාව 1 000 MW වේ. වෙනස් විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියා විධිවලින් වෙනස් ශක්ති ප්‍රමාණ තාපය ලෙස නිදහස් වේ. මෙම විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවල දී නිපදවනු ලබන තාප ශක්තියේ සාමාන්‍ය අගය එක් විඛණ්ඩනයකට 200 MeV වේ.

(i) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ කාර්යක්ෂමතාව නිර්ණය කරන්න.

(ii) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ නොසැලෙන අවස්ථාවේ දී තත්පරයක දී සිදු වන විඛණ්ඩන සංඛ්‍යාව (විඛණ්ඩන ශීඝ්‍රතාව) නිර්ණය කරන්න.

(iii) එනයින්, න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ $^{235}_{92}\text{U}$ පරිභෝජන ශීඝ්‍රතාව වසරකට kg වලින් සොයන්න.
(ඇවගාඩ්‍රෝ අංකය $6.0 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$ ලෙස ගන්න.)

(*d*) ස්වාභාවික යුරේනියම්වල බර අනුව 0.7% ක් $^{235}_{92}\text{U}$ සහ 99.3% ක් $^{238}_{92}\text{U}$ අඩංගු වේ. ඉහත න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයට විදුලිය නිපදවීම සඳහා ඉන්ධන ලෙස අවශ්‍ය වනුයේ $^{235}_{92}\text{U}$ පමණි. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාකාරකයට 2% සුපෝෂිත යුරේනියම් සහිත යුරේනියම් ඉන්ධන් අවශ්‍ය වේ. (එනම් බර අනුව 2% ක්, $^{235}_{92}\text{U}$ අඩංගුව ඇති යුරේනියම් ඉන්ධන ය.) ඉහත (*c*) යටතේ සඳහන් කළ 1000 MW ප්‍රතික්‍රියාකාරකය වසරක් ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය 2% සුපෝෂිත යුරේනියම් ඉන්ධන ප්‍රමාණය නිර්ණය කරන්න.

(*e*) ගල් අඟුරු බලාගාරවල විදුලිය නිෂ්පාදනයට අවශ්‍ය තාප ශක්තිය කාබන් දහනය කිරීමෙන් නිපදවයි.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + 4\text{eV}$$

ගල් අඟුරු බලාගාරයක කාර්යක්ෂමතාව න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක කාර්යක්ෂමතාවට බොහෝ දුරට සමාන වේ. 1000 MW ගල් අඟුරු බලාගාරයක් වසරක් ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය කාබන් ප්‍රමාණය kg වලින් නිර්ණය කරන්න. ගල් අඟුරු බලාගාරයේ කාර්යක්ෂමතාව ඉහත (*c*) (i) හි නිර්ණය කළ කාර්යක්ෂමතාවට සමාන බව උපකල්පනය කරන්න.
(C හි මවුලික ස්කන්ධය $= 12\ \text{g mol}^{-1}$ වේ.)

✡✡✡✡

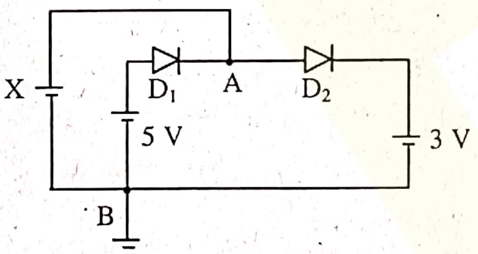
2015 පිළිතුරු පත්‍රය I

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

14. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය - (5)

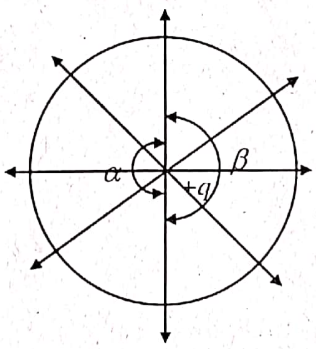
මේසය සුමට ය. එනිසා පැන්සලය නිදහසේ වැටීමේ දී එය මත ක්‍රියා කරන **තිරස්** බලයක් නැත. ඉන් අනුගමනය වන්නේ පැන්සලයේ G ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙහි **තිරස්** විස්ථාපනයක් නොමැති බවයි. එනම් G ලක්ෂ්‍යය **සිරස්** ව පහළට චලනය වෙයි.

15. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය - (4)



B ලක්ෂ්‍යය භූගත කර එහි විභවය ශුන්‍ය යයි සැලකීම වඩා පහසු ය. පරිපථයක එක් ලක්ෂ්‍යයකට සාපේක්ෂ ව වෙනත් ලක්ෂ්‍යයක විභවය සලකන බැවින් එසේ කිරීමේ වරදක් නැත. D_1 දියෝඩය පෙර නැඹුරු බැවින් එය හරහා $\rightarrow$ අතට 1 V විභව බැස්මක් පවතී. BD_1A පරිපථ කොටස සැලකීමෙන් $V_A = +5 - 1 = +4$ V (BD_2A පරිපථ කොටස සැලකීමෙන් ද එම ප්‍රතිඵලයම ලබාගත හැක. $V_A = +3 + 1 = +4$ V). BXA පරිපථ කොටස සැලකීමෙන් X හි වෝල්ටීයතාව 4V බව නිගමනය කළ හැක.

24. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය - (2)



B රූපයෙන් පටන් ගනිමු. වම් අර්ධ ගෝලය මගින් ආරෝපණය මත ආපාතනය කරන α කෝණය, දකුණු අර්ධය මගින් ආරෝපණය මත ආපාතනය කරන කෝණය β ට සමාන ය. එනම් $\alpha = \beta$ වෙයි.

මේවා ඝන කෝණ වෙයි. එහෙත් එය ගැන සැලකීම එතරම් අවශ්‍ය නැත. එබැවින් $+q$ ආරෝපණයේ සිට වම් අර්ධ ගෝලය තුළින් ඡේදනය වන ක්ෂේත්‍ර රේඛා ගණන (බල රේඛා ගණන) දකුණු අර්ධ ගෝලය තුළින් ඡේදනය වන ක්ෂේත්‍ර රේඛා ගණනට සමාන ය.

ඒ නිසා $\psi_L = \psi_R$ —— ①

(සමමිතිය අනුව ද මෙය සත්‍ය බව පැහැදිලි ය.)

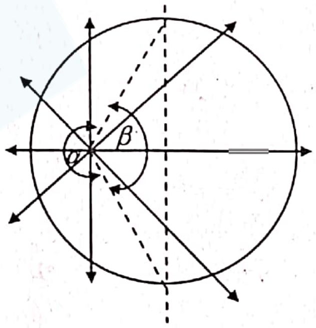
තවද ගවුස් ප්‍රමේයය. අනුව මුළු ගෝල පෘෂ්ඨය ගත් විට

$$\psi_L + \psi_R = \frac{q}{\varepsilon_0} \quad \text{——} \quad ②$$

① සහ ② න් $\psi_L = \psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$

දැන් (3) සහ (4) වර්ණ ඉවත් කළ හැක.

<u>A රූපය ගනිමු.</u>



දැන් $\alpha > \beta$ එනිසා $+q$ ආරෝපණයේ සිට වම් අර්ධ ගෝලය ඡේදනය කරන ක්ෂේත්‍ර රේඛා ගණන දකුණු අර්ධ ගෝලය ඡේදනය කරන ක්ෂේත්‍ර රේඛා ගණනට වඩා වැඩි ය.

$\therefore \psi_L > \psi_R$ —— ①

එහෙත් පෙර පරිදි මුළු ගෝල පෘෂ්ඨය ම සලකා ගවුස් ප්‍රමේයය අනුව

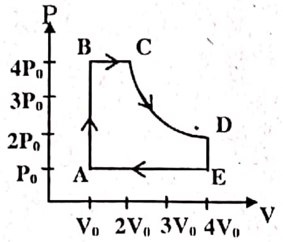
$$\psi_L + \psi_R = \frac{q}{\varepsilon_0} \quad \text{——} \quad ②$$

① සහ ② න් $\psi_L > \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$ සහ $\psi_R < \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$

මෙම තර්කය ම ඉදිරිපත් කිරීමෙන් C රූපයේ,

$\psi_R > \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$ සහ $\psi_L < \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$ බව පෙන්විය හැක.

26. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය - (3)



සඳහන්ව ඇති සියලුම උෂ්ණත්වයන් නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්ව වෙයි. AB යනු නියත පරිමා ක්‍රියාවලියකි. එනිසා පීඩන නියමය අනුව $P \propto T$ වෙයි.

පරිමාව නියත ව තබාගෙන පීඩනය හතර ගුණයක් කිරීමට නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය හතර ගුණයක් කළ යුතුයි. මේ අනුව A හි උෂ්ණත්වය T නම් B හි උෂ්ණත්වය 4T වේ.

BC යනු නියත පීඩන ක්‍රියාවලියකි. චාල්ස් නියමය අනුව $V \propto T$ වෙයි. පීඩනය නියත ව තබාගෙන පරිමාව දෙගුණ කිරීමට උෂ්ණත්වය දෙගුණ කළ යුතු ය. එනිසා C හි උෂ්ණත්වය $= 4T \times 2$

$= 8\,T$

EA යනු නියත පීඩන ක්‍රියාවලියකි. චාල්ස් නියමය අනුව E හි උෂ්ණත්වය 4T වේ.
D E යනු නියත පරිමා ක්‍රියාවලියකි.
∴ D හි උෂ්ණත්වය $= 4T \times 2 = 8\,T$ වේ.

$$\left.\begin{array}{l}\text{A හි උෂ්ණත්වය} = T\\ \text{B හි උෂ්ණත්වය} = 4\,T\\ \text{C හි උෂ්ණත්වය} = 8\,T\\ \text{D හි උෂ්ණත්වය} = 8\,T\\ \text{E හි උෂ්ණත්වය} = 4\,T\end{array}\right\} T_c = T_D > T_B = T_E > T_A$$

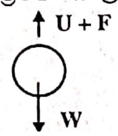
31. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය - (4)

න්‍යෂ්ටිය	${}^{4}_{2}He$	${}^{20}_{10}Ne$	${}^{40}_{20}Ca$	${}^{60}_{28}Ni$	${}^{238}_{92}U$
බඳන ශක්තිය (MeV)	28.3	160.6	342.1	526.8	1802.0
එක් නියුක්ලියෝනයකට අනුරූප බඳන ශක්තිය	$\frac{28.3}{4}$ = 7.1	$\frac{160.6}{20}$ = 8.0	$\frac{342.1}{40}$ = 8.6	$\frac{526.8}{60}$ = 8.8	$\frac{1802}{238}$ = 7.6

එක් නියුක්ලියෝනයකට අනුරූප බඳන ශක්තිය වැඩි ම වන්නේ ${}^{60}_{28}Ni$ න්‍යෂ්ටිය සඳහා ය. මේ අනුව වඩාත් ම ස්ථායි න්‍යෂ්ටිය ${}^{60}_{28}Ni$ වෙයි. එක් නියුක්ලියෝනයකට අනුරූප බඳන ශක්තිය, වැඩි වූ විට න්‍යෂ්ටිය එහි සංඝටකවලට වෙන් කිරීමට වැඩි ශක්තියක් අවශ්‍ය වෙයි. එනම් එවැනි න්‍යෂ්ටියක් වඩා ස්ථායි වෙයි.

32. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය - (1)

අරය a වන ගෝලාකාර කුහර හෝ ඝන හෝ වස්තුවක්, ඝනත්වය ρ වන ද්‍රවයක් තුළ සිරස් ව පහළට චලනය වී ආන්ත ප්‍රවේගය ලබාගත් විට



$$W = U + F$$

W = එහි (මුළු) බර
U = එය මත ජලය මගින් ඇතිකරන උඩුකුරු තෙරපුම
F = එය මත ද්‍රවයෙන් ඇති කරන දුස්ස්‍රාවී බලය

කුඩා ගෝල සහිත කුහර ගෝලාකාර බඳුන ජලය තුළ නිශ්චලතාවයෙන් පටන්ගෙන පහළට ත්වරණය වීමේ දී, දුස්ස්‍රාවී බලය ක්‍රමයෙන් වර්ධනය වී අවසානයේ දී ගෝලය මත ක්‍රියා කරන බල තුන සමතුලිත වේ. ඉන්පසු, එය ආන්ත ප්‍රවේගය නමින් හැඳින්වෙන ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් චලනය වෙයි. මෙහි දී එම ආන්ත ප්‍රවේගය υ_0 වෙයි. එනිසා බඳුන විවෘත වන තෙක් υ - t ප්‍රස්තාරයේ හැඩය (1) ප්‍රස්තාරයේ පළමු කොටසින් නිරූපණය වෙයි. මෙය ඔබගේ ගුරුතුමා / ගුරුතුමිය විසින් පාසලේ දී හොඳින් විස්තර කර ඇත. එය හොඳින් අවබෝධ කර ගන්න.

දැන් භාජනය විවෘත කළ පසු එක් ලෝහ ගෝලයක චලිතය සලකමු. එය ද ආන්ත ප්‍රවේගය ලබාගත් විට

$$W = U + F$$

W, U සහ F යනු ලෝහ ගෝලයට අදාළ රාශීන් බව සිහිපත් කරන්න. භාජනය සහ ලෝහ ගෝලයක් ගත් විට බර, ස්කන්ධයට සමානුපාතික වන බැවින් කුඩා ගෝලයක බර, කුඩා ගෝල සහිත භාජනයේ බරෙන් 27 න් පංගුවකි. කුඩා ගෝලය මත උඩුකුරු තෙරපුම භාජනය මත උඩුකුරු තෙරපුමෙන් 27 න් පංගුවකි. මන්ද අරය 3 න් පංගුවක් වන විට අරයෙහි ඝනය 27 න් පංගුවක් වන බැවිනි. තවද මෙහි දී උඩුකුරු තෙරපුම $U = \frac{4}{3}\pi a^3 \rho g$ බවත් සිහිපත් කරන්න.

W සහ U, 27 න් පංගුවක් වූ විට W = U + F යන සමීකරණයෙහි F ද, 27 න් පංගුවක් විය යුතුයි. $F = 6\pi\eta a\upsilon$ වන අතර 6π, සහ η ගෝල වර්ග දෙකට ම නියත බැවින් $F \propto a\upsilon$ වෙයි.

අරය a, 3 න් පංගුවක් වූ විට F, 27 න් පංගුවක් වීමට υ, $\frac{1}{9}$ න් පංගුවක් විය යුතුයි.

$\left(\frac{1}{27} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{9}\right.$ වන බැවිනි)

මේ අනුව කුඩා ගෝලයක ආන්ත ප්‍රවේගය $\frac{\upsilon_0}{9}$ වෙයි. එනිසා භාජනය විවෘත වූ විට කුඩා ගෝලයක ප්‍රවේගය υ_0 සිට $\frac{\upsilon_0}{9}$ දක්වා අඩු වී අවසානයේ දී නොසැලෙන ආන්ත ප්‍රවේගයෙන් චලනය වෙයි.

35. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය - (2)

ළමයා විෂ්කම්භය දිගේ ගමන් කරන විට ළමයා සහ මෙරිගෝරවුම යන පද්ධතිය මත y භ්‍රමණ අක්ෂය වටා ව්‍යාවර්ථයක් ඇති නොවේ. එනිසා y භ්‍රමණ අක්ෂය වටා මෙම පද්ධතියේ කෝණික ගම්‍යතාව සංස්ථිතික විය යුතු වේ.

$$(mx^2 + I)\ \omega = k, \text{ නියතයක්}$$

m = ළමයාගේ ස්කන්ධය

I = y අක්ෂය වටා මෙරිගෝරවුමේ පමණක් අවස්ථිති ඝූර්ණය වේ. ළමයාගේ චලිතය සමඟ I වෙනස් නොවන බව සිහිපත් කරන්න.

$$\therefore\ \omega = \frac{k}{mx^2 + I}$$

ළමයා x = -R සිට 0 දක්වා ගමන් කරන විට x^2, R^2 සිට 0 දක්වා අඩු වන බැවින් ω වැඩි වෙයි. දැන් ළමයා 0 සිට x = +R දක්වා ගමන් කරන විට x^2, 0 සිට R^2 දක්වා වැඩිවන බැවින් ω අඩු වෙයි. එහෙත් x සමග ω හි විචලනය රේඛීය කොටස් දෙකකින් යුක්ත නොවේ. මන්ද එම විචලන දෙක $y = mx + c$ යන ආකාරයට ලිවිය නොහැකි බැවිනි. එනිසා නිවැරදි විචලනය (2) රූපයේ දැක්වෙන ප්‍රස්තාරයෙහි මෙනි.

42. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය - (3)

සරසුලේ සංඛ්‍යාතය 320 Hz බැවින් ධ්වනි මාන කම්බියෙන් නිකුත්වන ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය
320 + 5 = 325 Hz හෝ 320 - 5 = 315 Hz විය යුතු ය. කම්බියේ කම්පන දිග කුඩා අගයක සිට වෙනස් කරන නිසා එහි කම්පන විධිය අවස්ථා දෙකේ දී ම මූලිකය වෙයි.

එම සංඛ්‍යාතය $f=\frac{1}{2\ell}\sqrt{\frac{T}{m}}$ යන ප්‍රකාශනයෙන් ලැබේ.

$f = 325$ Hz වන විට ℓ සොයමු.

$$325 = \frac{1}{2\ell}\sqrt{\frac{40}{1\times10^{-3}}}$$

$$\ell = \frac{100}{325}\ \text{m} = \frac{4}{13}\ \text{m}$$

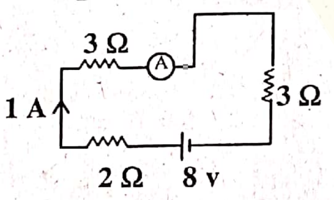
$f = 315$ Hz වන විට ℓ සොයමු.

$$315 = \frac{1}{2\ell}\sqrt{\frac{40}{1\times10^{-3}}}$$

$$\ell = \frac{100}{315} = \frac{20}{63}\ \text{m}$$

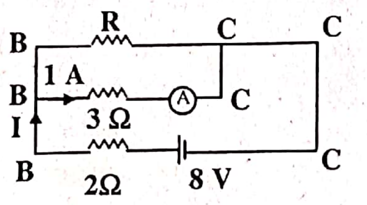
43. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2)

පළමුව S_1 සහ S_2 ස්විච්චි දෙක ම විවෘතව ඇති අවස්ථාව ගනිමු. අදාළ පරිපථය (1) රූපයේ දක්වා ඇත.



මෙම පරිපථයේ A ඇමීටරයෙහි පාඨාංකය $=\frac{8V}{8\,\Omega} = 1$ A

දැන් S_1 සහ S_2 වසා ඇති අවස්ථාව ගනිමු. මෙහි දී S_2 සමඟ සමාන්තර ගත ලෙස ඇති 3Ω ප්‍රතිරෝධය ලුහුවත් වෙයි. (2) රූපය බලන්න.



B මගින් දක්වා ඇති ලක්ෂ්‍යවල විභවය සමානය. එලෙස ම C මගින් දක්වා ඇති ලක්ෂ්‍යවල විභවය ද සමාන ය.

A හි පාඨාංකය 1 A නම්, V = IR මගින්

$V_{BC} = 1 \times 3 = 3V$

දැන් 2 Ω සහ 8 V සහිත BC පරිපථ කොටස සලකා

$V_{BC} = E - IR$ මගින්

$3 = 8 - I \times 2$

$\therefore I = 2.5$ A

$\therefore$ R තුළ ධාරාව $= 2.5 - 1.0 = 1.5$ A

R සලකා V = IR මගින්

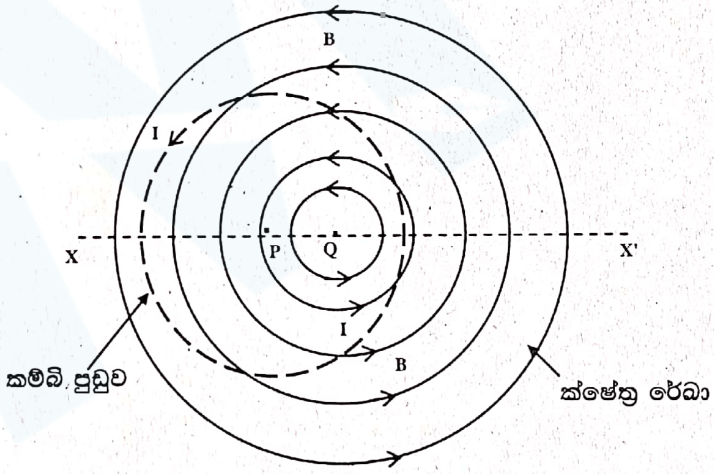
$3 = 1.5 \times R$

$$R = \frac{3}{1.5} = 2\Omega$$

49. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4)

ඍජු කම්බිය P කේන්ද්‍රයෙහි පිහිටි අවස්ථාව ගනිමු. ධාරාවක් ගෙනයන ඍජු කම්බිය නිසා වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුව මත හට ගන්නා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙහි, ක්ෂේත්‍ර රේඛාව හරියට ම වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුව ඔස්සේ ම පිහිටයි. කම්බිය පුඩුව තුළින් ධාරාවක් ගෙන ගියත්, එහි ඕනෑම ධාරා අංශු මාත්‍රයක් මත, ඍජු කම්බිය නිසා හටගන්නා චුම්බක ක්ෂේත්‍රය, අංශු මාත්‍රයට සමාන්තර ව පිහිටයි. එනිසා පුඩුවේ ඕනෑම ධාරා අංශු මාත්‍රයක් මත ක්‍රියා කරන බලය ශූන්‍ය වෙයි. එනිසා මුළු ධාරා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් හෝ සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තයක් හෝ ක්‍රියා නොකරයි. A ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

දැන් ඍජු කම්බිය Q ලක්ෂ්‍යයෙහි පිහිටි අවස්ථාව ගනිමු. ඉහළ සිට කම්බි පුඩුව දෙස පහළ බලන විට ඍජු කම්බි නිසා හටගන්නා ක්ෂේත්‍ර රේඛා සහ කම්බි පුඩුවේ පිහිටීම රූප සටහන් පෙන්වා ඇත.



Q හි ඍජු කම්බිය නිසා වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුව මත හට ගන්නා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙහි ක්ෂේත්‍ර රේඛා පුඩුවේ තලය මත Q ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍රය කරගත් වෘත්ත වෙයි. ඒවා නොකැඩුණු රේඛාවලින් දක්වා ඇත. P ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍ර කරගත් වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුව කැඩුණු රේඛාවෙන් දක්වා ඇත.

දැන් මෙම රූප සටහනෙහි P හා Q හරහා වූ XX' රේඛාවෙන් ඉහළ අර්ධ වෘත්තාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රය සහ ධාරාවක් ගෙන යන අර්ධ වෘත්තාකාර කම්බිය සලකන්න. මෙම අර්ධ වෘත්තාකාර කම්බිය මත අදාළ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් ඇති කරන බලය ශූන්‍ය නොවේ. මන්ද අර්ධ වෘත්තාකාර කම්බියේ ඕනෑම ධාරා අංශු මාත්‍රයක් මත ක්‍රියාකරන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය එම ධාරා අංශු මාත්‍රයට සමාන්තර නොවන බැවිනි. මෙම අංශු මාත්‍ර මත ක්‍රියා කරන බලවල දිශාව කඩදාසි තලයට ලම්බ ව ඉහළට බව ෆ්ලේමින්ගේ වමත් නීතිය මගින් නිගමනය කළ හැක.

මේ අනුව එම අර්ධ වෘත්තාකාර කම්බිය මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය කඩදාසි තලයට ලම්භ ව ඉහළට වෙයි.

එම තර්කයට යොදා ගනිමින් XX' රේඛාවට පහළ අර්ධ වෘත්තාකාර කම්බිය මත අදාළ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් ඇති කරන බලය කඩදාසි තලයට ලම්භ ව පහළට වෙයි.

මෙම රූප සටහන XX' රේඛාව වටා ජ්‍යාමිතිකව සමමිතික බැවින් ඉහත කී බල දෙකෙහි විශාලත්ව සමාන බව නිගමනය කළ හැක. මේ අනුව මුළු කම්බි පුඩුව මත බල යුග්මයක් ක්‍රියා කරයි. අවසාන වශයෙන් මුළු වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තය ශූන්‍ය නොවන බවත්, එහෙත් සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍ය බවත් නිගමනය කළ හැක. B ප්‍රකාශය සත්‍යයයි. C ප්‍රකාශය සත්‍ය නොවේ.

✡✡✡✡

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

01. (a) $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ //

(b) දෝලන සංඛ්‍යාව n සහ විරාම ඝටිකාවෙන් මනින ලද කාල ප්‍රාන්තරය t නම්,

$T = \frac{t}{n}$ නිසා $\delta T = \frac{\delta t}{n}$

$$\frac{\delta T}{T}\times 100 = 1$$

$$\therefore \frac{\delta t}{nT}\times 100 = 1$$

$$\frac{0.5}{n\times 2}\times 100 = 1$$

$$n = \frac{50}{2} = 25$$

සටහන : 2008 ව්‍යුහගත 1(d) කොටසෙහි මෙයට සමාන ප්‍රශ්නයක දී T හි භාගික දෝෂය $\frac{2\delta T}{T}$ ලෙස ගැනීමට උපදෙස් දී තිබිණ. මෙය දී ඇති උපදෙස්වල සුළු අඩුපාඩුවකි.

$\frac{2\delta T}{T}$ යනු T හි භාගික දෝෂය නොව T^2 හි භාගික දෝෂයයි.

(2008 භෞතික විද්‍යා - විවරණය ආචාර්ය එස්. ආර්. ඩී. රෝසා. 46 පිට බලන්න.)

(c) (i) (1) υ වැඩි කළ විට, t_0 හි අගය අඩු වෙයි.
(2) D වැඩි කළ විට, t_0 හි අගය වැඩි වෙයි.

(ii) $\upsilon = \frac{D}{t_0}$

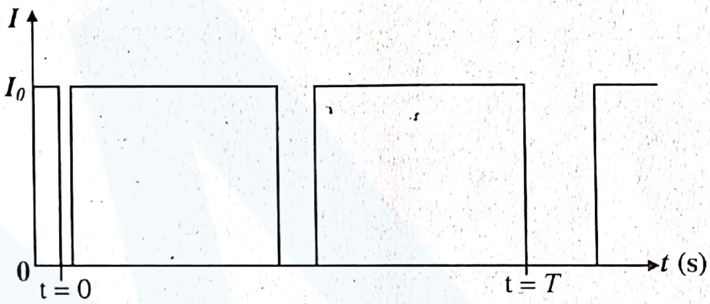
(iii) $T = 3s$

(d) (i) A , උපරිම වේගය පවතින්නේ බට්ටාගේ ගමන් පථයෙහි පහළ ම ලක්ෂ්‍යය වන A හි දී වන බැවිනි.

(ii) පහත සඳහන් ඒවායින් ඕනෑම එකක්
- IR කදම්බය ඇසට නොපෙනෙන (ඇසට සංවේදී නොවන) බැවින්, එය විෂ්කම්භය හරහා එක එල්ලේ යොමු කිරීමට අපහසු බැවිනි.
- කදම්බය ගෝලාකාර බට්ටාගේ විෂ්කම්භය හරහා එක එල්ලේ යොමු කිරීම අපහසු බැවිනි.
- කදම්බය සිලින්ඩරාකාර බට්ටාගේ විෂ්කම්භය හරහා එක එල්ලේ යොමු කිරීම පහසු බැවිනි.
- ගෝලාකාර බට්ටාගේ විෂ්කම්භය D, එක් හරස්කඩක් හරහා පමණක් පවතින බැවිනි.
- සිලින්ඩරාකාර බට්ටාගේ ඕනෑම හරස් කඩක් හරහා විෂ්කම්භය D, සමාන වන බැවිනි.
- ගෝලාකාර බට්ටා මගින් කදම්බය අවහිර කරන දුර D ට සමාන වන්නේ එක් හරස් කඩක් හරහා පමණක් වන බැවිනි.
- සිලින්ඩරාකාර බට්ටා මගින් කදම්බය අවහිර කරන දුර, ඕනෑම හරස්කඩක් හරහා D ට සමාන වන බැවිනි.
- සිලින්ඩරාකාර බට්ටා භාවිත කිරීමෙන් υ_m හි දෝෂය වඩා අඩු කළ හැකි බැවිනි.

(iii) නොහැකි ය.
υ_m යනු ක්ෂණික වේගයකි. එහෙත් අදාළ ගණනයෙන් ලැබෙන්නේ υ_m හි මධ්‍යක අගයකි. (ආසන්න අගයකි.)

(e) (i)



තීව්‍රතාව ශුන්‍ය වන කාල ප්‍රාන්තරය ක්‍රමයෙන් වැඩිවන ලෙස ඇඳිය යුතුයි. යටත් පිරිසෙයින් තීව්‍රතාව ශුන්‍ය වන තවත් එක් කාල ප්‍රාන්තරයක්වත් දැක්විය යුතුයි.
කාල අක්ෂය මත, තීව්‍රතාව ශුන්‍ය වන ස්ථානය $t = 0$, $t = T$ ලෙස සලකුණු කිරීම අවශ්‍ය නැත. තීව්‍රතා මට්ටමෙහි වෙනස්වීමක් (උස වෙනස් වීමක්) ඇඳ තිබුණහොත් එය ලකුණු ලබා ගැනීම සඳහා බලපාන්නේ නැත.

(ii) ශක්ති හානිය $= \frac{1}{2}\times 0.1\times(0.44^2 - 0.42^2)$ J

$= \underline{\underline{8.6\times 10^{-4}\ \text{J}}}$

සටහන :- $(0.44^2 - 0.42^2) = 0.86\times 0.02$ ලෙස වර්ග දෙකක අන්තරයෙහි සාධක ලිවීමෙන් මෙය පහසුවෙන් සුළු කළ හැක.

02. (a) (i) වායුවේ ස්කන්ධය (ii) එහි පරිමාව (ස්කන්ධය වෙනුවට මවුල ගණන සඳහන් කළ හැක.)

(b) පහත සඳහන් ඒවායින් ඕනෑම එකක්
- මනිනු ලබන උෂ්ණත්වයේ නොමැති වායු ප්‍රමාණය අවම කිරීමට (හෝ නොසලකා හැරීමට)
- බල්බයට පිටතින් ඇති වායු ප්‍රමාණය අවම කිරීමට (හෝ නොසලකා හැරීමට)

(c) පහත සඳහන් ඒවායින් ඕනෑම එකක්

- බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය, ජලයේ උෂ්ණත්වයට සමාන වීම සහතික කිරීම සඳහා
- බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය, උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය ඉතා කිට්ටුවෙන් අනුගමනය කිරීම සඳහා

(d) උෂ්ණත්ව මානයෙහි නොසැලෙන පාඨාංකයක් පවත්වා ගන්නා අතරම A සහ B නළ තුළ නොසැලෙන රසදිය මට්ටමක් පවත්වා ගැනීම සහතික කර ගැනීම මගින්

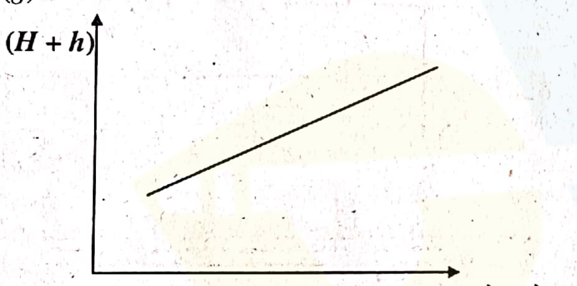
(e) (i) ජල තාපකය නිරතුරු ව හොඳින් මන්තනය කිරීම සහ

(ii) අවශ්‍ය උෂ්ණත්වයට සෙමින් රත්කර දාහකය ඉවත් කිරීම සහ අවශ්‍ය වුවහොත් දාහකය නැවත තැබීම.

සටහන : මෙම කරුණු දෙක ම එක් වාක්‍යයක සඳහන් කළ හැක.

(f) A නළයෙහි රසදිය මට්ටම, M හි නිදහස් කෙළවරෙහි, (හෝ අචල සලකුණෙහි) ස්පර්ශ වන තෙක් B නළය ඉහළ, පහළ ගෙන යෑම. (හෝ සීරු මාරු කිරීම.)

(g)



සටහන : අක්ෂ නම් කළ යුතුයි. අක්ෂ නම් කිරීමේ දී x අක්ෂය දිගේ උෂ්ණත්වය වෙනුවට θ හෝ T ලිවිය හැක. y අක්ෂය දිගේ $(H + h)$ වෙනුවට h ලිවිය හැක. එහෙත් ධන අනුක්‍රමණයක් ඇති සරල රේඛාවක් ඇඳිය යුතු ය.

(h) (i) P_1 සෙවීම : 400 K දී, 20×10^{-3} m^3 පරිමාවට අනුරූප පීඩනය 6×10^3 Nm^{-2} වේ.
පීඩන නියමය අනුව නියත පරිමාවේ දී $P \propto T$ බැවින්

$$\therefore \frac{P_1}{6 \times 10^3} = \frac{600}{400}$$

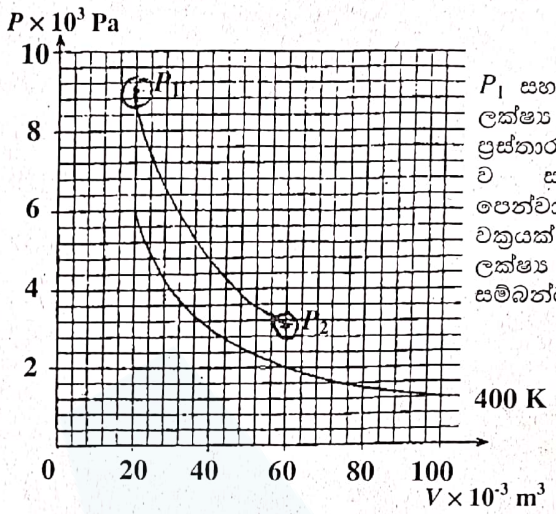
$$\therefore P_1 = \frac{600}{400} \times 6 \times 10^3 = \underline{\underline{9 \times 10^3 \text{ Pa}}}$$

(ii) P_2 සෙවීම : 400 K දී, 60×10^{-3} m^3 පරිමාවට අනුරූප පීඩනය 2×10^3 Pa වේ.
$P \propto T$ මගින්

$$\frac{P_2}{2 \times 10^3} = \frac{600}{400}$$

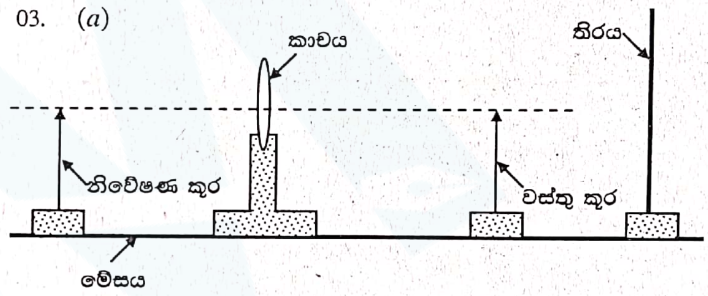
$$P_2 = \frac{600}{400} \times 2 \times 10^3 = \underline{\underline{3 \times 10^3 \text{ Pa}}}$$

(ii)



P_1 සහ P_2 ට අදාළ ලක්ෂ්‍ය දෙක ප්‍රස්තාරයේ නිවැරදි ව සඳහන් කර පෙන්වා ඇති පරිදි වක්‍රයක් මගින් එම ලක්ෂ්‍ය දෙක සම්බන්ධ කරන්න.

03. (a)



(නිවේශණ කූරෙහි සහ වස්තු කූරෙහි නිදහස් කෙළවරවල් කාචයේ ප්‍රධාන අක්ෂය මත පිහිටන පරිදි අඳින්න.)

(b) කාචයෙහි දළ **නාභිය දුර**
ඈත පිහිටි වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය සුදු පැහැති බිත්තියක් (සුදු පැහැති කාඩ්බෝඩ් පතක්) මතට නාභිගත කර, කාචයේ සිට එයට ඇති දුර මැනීම මගින්

(c) (i) කූරු ප්‍රධාන අක්ෂය මත පිහිටා නොමැති වීම.

(ii) කාචය ඇල වී තිබීම.

(d) නිවේශණ කූර ඇස දෙසට ගෙන යා යුතු ය.

(e) කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතිය අනුව

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

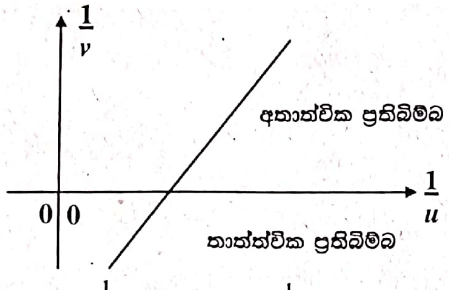
$$\therefore \frac{1}{v} = 1 \times \frac{1}{u} + \frac{1}{f}$$

$$y = m \quad x + c$$

සටහන :- තාත්ත්වික නම් ධන ලෙස තවත් ලකුණු සම්මුතියක් ඇත. එම ලකුණු සම්මුතිය අනුව කාච සූත්‍රය $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

එහෙත් අපගේ පාසල්වල උගන්වන්නේ කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතියයි. එනිසා අනෙක් ලකුණු සම්මුතිය පිළිබඳ විස්තර කිරීම අනවශ්‍ය යයි හැඟේ.

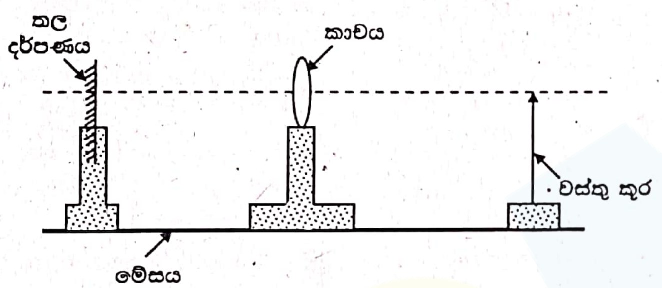
(f)

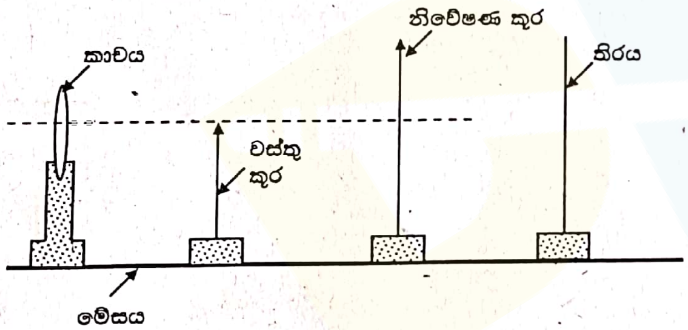


x අක්ෂය, $\frac{1}{u}$ සහ y අක්ෂය, $\frac{1}{v}$ ලෙස නම් කරන්න.

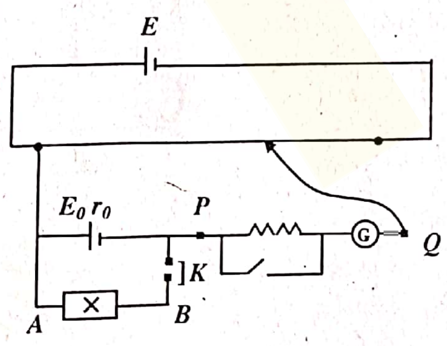
(g) ධන අනුක්‍රමණයක් සහ ඍණ අන්තඃඛණ්ඩයක් ඇති සරල රේඛාවක් (f) හි සඳහන් අක්ෂ පද්ධතියේ අඳින්න. තව ද අතාත්ත්වික සහ තාත්ත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා ප්‍රස්තාරය පෙන්වා ඇති පරිදි නිවැරදි පාදකයෙහි අඳින්න.

සටහන : (a) කොටසෙහි පිළිතුර ලෙස පහත සඳහන් රූප සටහන් දෙකෙන් ඕනෑම එකක් පිළිගනී.





04. (a) (i)



ස්විචය සඳහා පිළිගත හැකි අනෙක් සංකේත සහ

G වෙනුවට ඇඳිය හැක.

(ii) ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටිය

(iii) $V_{AB} = \frac{E_0R}{r_0 + R}$

$k\ell = \frac{E_0R}{r_0 + R}$

(b) (i) $k\ell_2 = \frac{E_0 m_0 \ell_1}{r_0 + m_0\ell_1}$

(ii) $\frac{1}{k\ell_2} = \frac{r_0 + m_0\ell_1}{E_0\, m_0\ell_1}$

$\frac{1}{\ell_2} = \frac{k\, r_0}{E_0\, m_0} \times \frac{1}{\ell_1} + \frac{k}{E_0}$

y = m × x + c

(iii) අනුක්‍රමණය $= \frac{k\, r_0}{E_0\, m_0}$

අන්තඃඛණ්ඩය $= \frac{k}{E_0}$

$\therefore m_0 = r_0 \times \frac{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}{\text{අනුක්‍රමණය}}$

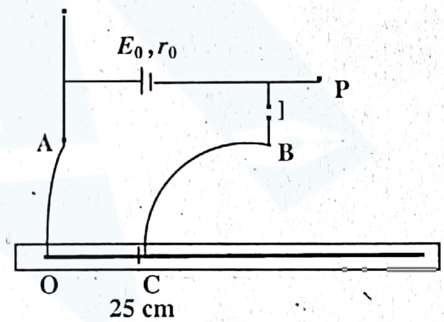
(iv) $R = \rho \frac{\ell}{A}$

$50 = 1 \times 10^{-6} \times \frac{\ell}{3 \times (0.8 \times 10^{-4})^2}$

$\underline{\ell = 0.96\text{ m}}$

(π =3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් ℓ = 1.0 m වේ.)

(v)



නිකෝම් කම්බියේ O කෙළවර විභවමාන පරිපථයේ A ලක්ෂ්‍යයටත්, අතරමැදි C ලක්ෂ්‍යය, B ලක්ෂ්‍යයටත් සම්බන්ධ කළ යුතු ය. කම්බිය මත C ලක්ෂ්‍යය ආසන්න ලෙස 25 cm ට මදක් වැඩිවන ලෙස ලකුණු කරන්න.

B කොටස - රචනා

05. (a) (i) වායු අණුවක මුල් ගම්‍යතාව = $m\upsilon$

තහඩුවෙහි ගැටීමෙන් පසු ගම්‍යතාව = $-m\upsilon$

∴ එක් අණුවක ගම්‍යතා වෙනස = $m\upsilon - (-m\upsilon)$

$= \underline{\underline{2m\upsilon}}$

(ii) ඒකක කාලයක දී තහඩුව හා ගැටෙන අණුවල මුළු ස්කන්ධය =

$\left(\begin{array}{l}\text{ඒකක කාලයක දී තහඩුව} \\ \text{හා ගැටෙන වාත පරිමාව}\end{array}\right) \times$ ඝනත්වය

$= A\upsilon \times d$

$= A\upsilon d$

මෙම වාත ස්කන්ධයේ ගම්‍යතාව වෙනස්වන ශීඝ්‍රතාව $= 2\,(A\,\upsilon\, d)\,\upsilon$

බලය = ගම්‍යතාව වෙනස් වන ශීඝ්‍රතාව

∴ $F = 2Ad\upsilon^2$

(*b*) (i) ජවය = බලය × ප්‍රවේගය

$\therefore \underline{\underline{p = F_D \upsilon}}$

(ii) $\therefore P = KAd\upsilon^2 \times \upsilon$

$P = KAd\upsilon^3$

$P = 0.2 \times 2 \times 1.3 \times 25^3$

$= \underline{\underline{8125\ \text{W}}}$

(8120 සහ 8125 අතර අගයක්)

(iii) මුළු ජවය $= (8125 + 6000)$ W

$= \underline{\underline{14125\ \text{W}}}$

(14120 සහ 14125 අතර අගයක්)

(iv) $\upsilon = 35\ \text{ms}^{-1}$ දී රෝධක බලය මැඩ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය ජවය

$= 0.2 \times 2 \times 1.3 \times 35^3$ W

$= 22295$W

(22290 සහ 22295 අතර අගයක්)

∴ අවශ්‍ය අමතර ජවය = (22295 - 8125) W

$= \underline{\underline{14170\ \text{W}}}$

(14165 සහ 14175) අතර අගයක්

(iv) සඳහා වෙනත් ක්‍රමයක්

අවශ්‍ය අමතර ජවය

$= 0.2 \times 2 \times 1.3 \times (35^3 - 25^3)$ W

$= \underline{\underline{14170\ \text{W}}}$

(14165 සහ 14175 අතර අගයක්)

(v) රථයේ බර, mg හි ආනත තලය දිගේ පහළට සංරචකය $= mg \sin 3°$

මෙම $mg \sin 3°$ බලයට එරෙහි ව කාර්යය කෙරෙන ශීඝ්‍රතාව $= mg \sin 3° \times \upsilon$

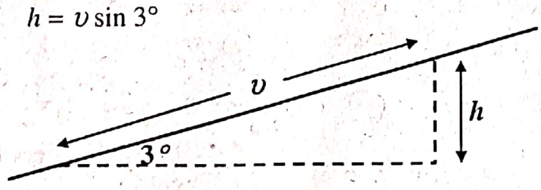
$= 1200 \times 10 \times 0.05 \times 25$ W

$= 15000$ W

∴ අවශ්‍ය අමතර ජවය = $\underline{\underline{15000\ \text{W}}}$

(v) සඳහා විකල්ප ක්‍රමයක්

ආනතිය දිගේ ඉහළට රථයේ ප්‍රවේගය υ වන විට ඒකක කාලයක දී රථය නඟින සිරස් උස, $h = \upsilon \sin 3°$



අවශ්‍ය අමතර ජවය = ඒකක කාලයක දී රථයේ විභව ශක්තිය වැඩි වීම mgh

$= mg \times \upsilon \sin 3°$

$= 1200 \times 10 \times 25 \times 0.05$ W

$= \underline{\underline{15000\ \text{W}}}$

(*c*) (i) පෙට්‍රල් 1 ℓ ක් දහනයෙන් උපදින ශක්තියෙන් රෝද කැරකැවීමට යෙදෙන ශක්තිය

$= 4 \times 10^7 \times \frac{15}{100}$

$= 6 \times 10^6\ J\ell^{-1}$

b(iii) අනුව $\upsilon = 25\ \text{ms}^{-1}$ වන විට 1 s කාලයක් තුළ දී රථයට ලබාදිය යුතු ශක්තිය = $14125\ \text{Js}^{-1}$

∴ පෙට්‍රල් 1ℓ දහනයෙන් රථය ධාවනය කළ හැකි කාලය $= \frac{6 \times 10^6}{14125}\ \text{s}\ \ell^{-1}$

මෙම කාලය තුළ දී රථය ගමන් කරන දුර

= වේගය × කාලය

$= (25 \times 10^{-3}\ \text{km s}^{-1}) \times (\frac{6 \times 10^6}{14125}\ \text{s}\ell^{-1})$

$= 10.6\ \text{km}\ \ell^{-1}$

∴ පෙට්‍රල් 1 ℓ කින් රථයට ගමන් කළ හැකි දුර $= 10.6\ \text{km}\ \ell^{-1}$

∴ ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව $= \underline{\underline{10.6\ \text{km}\ \ell^{-1}}}$

සටහන :

ඉන්ධන කාර්යක්‍ෂමතාවය යනු, අලුත් අදහසකි. එහෙත් එහි ඒකකය $\text{km}\ell^{-1}$ ලෙස දී ඇත. මෙම ඒකකය පරීක්‍ෂා කර බැලීමෙන් ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව යනු ඉන්ධන 1 ℓ කින් රථයට ගමන් කළ හැකි දුර බව වටහා ගත හැක.

(ii) වාතයට සාපේක්ෂ ව රථයේ වේගය

$= (25 + 10)\ \text{ms}^{-1}$

$= 35\ \text{ms}^{-1}$

වාතය චලනය වන විට රථය මත රෝධක බලය,

$F_D = kAd\upsilon^2$

$= 0.2 \times 2 \times 1.3 \times 35^2$ N

$= 637$ N

රථයෙහි ජවය $P = F_D \times \upsilon$

$= 637 \times 25$ W

$= \underline{\underline{15925\ \text{W}}}$

සටහන : රෝධක බලය F_D ගණනය කිරීමේ දී $F_D = kAd\upsilon^2$ හි $\upsilon = 35\ \text{ms}^{-1}$ එනම් වාතයට සාපේක්ෂ ව රථයෙහි ප්‍රවේගය ආදේශ කළ යුතු වේ. මන්ද මෙහි දී වාතය සහ රථය අතර පවතින අන්තර් ක්‍රියාව සැලකිය යුතු බැවිනි. එහෙත් රථයේ ජවය P ගණනය කිරීමේ දී $P = F_D \times \upsilon$ හි $\upsilon = 25\ \text{ms}^{-1}$ එනම් රථයේ ගාමක බලය මගින් රථයට ලබාදෙන ප්‍රවේගය සැලකිය යුතු වේ. මන්ද රථයෙහි ගාමක බලය නිපදවීම සඳහා අවට වාතයේ ප්‍රවේගය බලපාන්නේ නැති බැවිනි.

මුළු ජවය $= 15925 + 6000$ W

$= 21925$ W

ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව

$= (25 \times 10^{-3}\ \text{kms}^{-1}) \times \left(\frac{6 \times 10^6}{21925} s\ell^{-1}\right)$

$= \underline{\underline{6.8\ \text{km}\ell^{-1}}}$

සටහන : ඉන්ධන කාර්යක්‍ෂමතාව ගණනය කිරීමේ දී ද, රථයේ ප්‍රවේගය $25 \times 10^{-3}\ \text{kms}^{-1}$ (=25 ms^{-1}) සැලකිය යුතු බව සටහනට ගන්න.

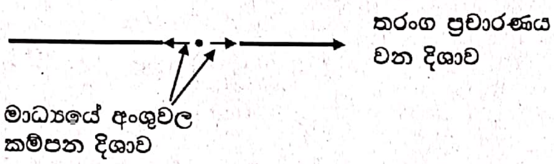
06. (*a*) කබොල, මැන්ටලය සහ මධ්‍යය

(*b*) අධෝගෝලය තුළ ඇතිවන සංවහන ධාරා මගින්

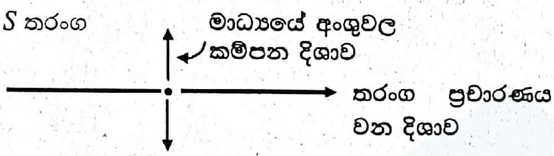
(*c*) නාභියට කෙළින් ම ඉහළින් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වූ ලක්ෂ්‍යය භූ කම්පනයේ අපිකේන්ද්‍රයයි.

(*d*) P තරංග අන්වායාම තරංග වන නිසා ඒවාට සම්පීඩනයට ලක්විය හැකි ඝන හෝ තරල හෝ ඕනෑම කොටසක් හරහා ගමන් කළ හැක. එහෙත් S තරංග තීර්යක් තරංග වන නිසා ඒවාට ගමන් කළ හැක්කේ විරූපණ බලවලට ලක්විය හැකි ඝන කොටස් තුළ පමණි.

(*e*) P තරංග



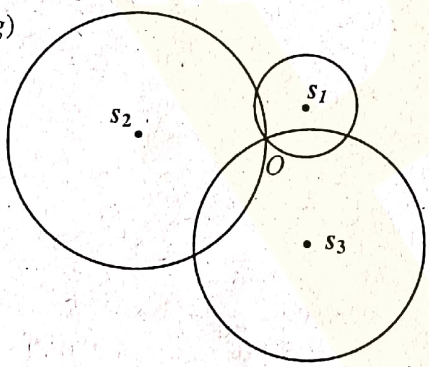
S තරංග



සටහන : මාධ්‍යයේ අංශුවල කම්පන දිශාව ඊතල දෙකක් මගින් දැක්විය යුතු අතර, යටත් පිරිසෙයින් එක් රූප සටහනක්වත් පැහැදිලි ව නම් කළ යුතු ය.

(*f*) භූ කම්පනයක සිට විශාල දුරවල් හි දී භූ කම්පන සටහනෙහි S තරංග සටහන් නොවීම.

(*g*)



(s_1, s_2, s_3 මධ්‍යස්ථාන, O ලක්ෂ්‍යයෙන් ඕනෑම පැත්තක පිහිටිය හැක.)

(*h*) ප්‍රශ්නයේ සඳහන් (2) රූපය අනුව

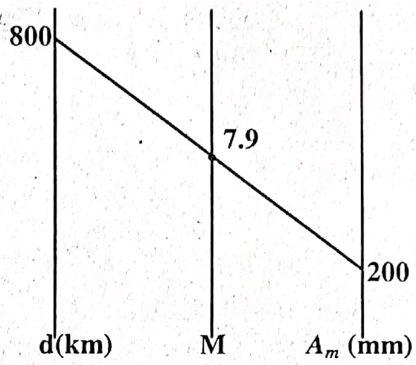
$\Delta t = 40\ s$

$$d = \left(\frac{V_p \times V_s}{V_p - V_s}\right)\Delta t \text{ මගින්}$$

$$d = \left(\frac{5\ \text{km s}^{-1} \times 4\ \text{km s}^{-1}}{5\ \text{km s}^{-1} - 4\ \text{km s}^{-1}}\right) \times 40\ \text{s}$$

$$= \underline{\underline{800\ \text{km}}}$$

(*i*)



$\underline{\underline{M = 7.9}}$

සටහන : දී ඇති ඉඟිය අනුගමනය කරන්න. (2) රූපය අනුව භූ කම්පන තරංගවල උපරිම විස්තාරය $A_m = 200$ mm බව ලබාගන්න. දැන් (3) රූපයේ d(km) පරිමාණය මත 800 km ට අනුරූප ලක්ෂ්‍යයත්, A_m(mm) පරිමාණය මත 200 mm ට අනුරූප ලක්ෂ්‍යයත් සටහන් කර එම ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කරන්න. එම රේඛාව M පරිමාණය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ අගය $M = 7.9$ බව පෙනේ.

$\ell og\ E = 4.4 + 1.5\ M$ මගින්

$$\ell og\ E = 4.4 + 1.5 \times 7.9$$
$$\therefore\ \ell og\ E = 16.25$$
$$\therefore\ E = 10^{16.25}$$
$$= 10^{16} \times 10^{0.25}$$
$$= 10^{16} \times 1.778$$
$$E_N = \underline{\underline{1.8 \times 10^{16}\ \text{J}}}$$

(1.78×10^{16} සහ 1.8×10^{16} අතර අගයක්)

(*j*) $\ell og\ E_N = 4.4 + 1.5 \times 7.9$ —①

$\ell og\ E_S = 4.4 + 1.5 \times 9.1$ —②

② - ① විට $\ell og\ E_S - \ell og\ E_N = 1.5\ (9.1 - 7.9)$

$= 1.8$

$$\ell og\ \frac{E_S}{E_N} = 1.8$$

$$\frac{E_S}{E_N} = 10^{1.8}$$

$$= \underline{\underline{63}}$$

07. (*a*) (i) P → සමානුපාතික සීමාව (සමානුපාතික ලක්ෂ්‍යය, ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව සඳහා ලකුණු නැත.)

Q → භේදක ලක්ෂ්‍යය (හෝ බිඳුම් ලක්ෂ්‍යය)

(ii) ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය $= \frac{F}{A} = \frac{4.5 \times 10^3}{3 \times 10^{-4}}\ \text{Nm}^{-2}$

$= \underline{\underline{1.5 \times 10^7\ \text{Nm}^{-2}}}$

(iii) $\frac{F}{A} = Y\left(\frac{\Delta \ell}{\ell}\right)$ මගින්

$$1.5 \times 10^7 = 1.5 \times 10^{10}\left(\frac{\Delta \ell}{\ell}\right)$$

$\therefore$ ආතන්‍ය වික්‍රියාව, $\left(\frac{\Delta\ell}{\ell}\right) = \underline{\underline{10^{-3}}}$

(iv) $\frac{\Delta\ell}{\ell} = 10^{-3}$

$\therefore \quad \Delta\ell = \ell \times 10^{-3}$

$= 25 \times 10^{-3} = 0.025$ cm

$\therefore$ නව දිග $= \ell + \Delta\ell$

$= 25 + 0.025$ cm

$= \underline{\underline{25.025 \text{ cm}}}$

(මෙහි ඒකකය සඳහන් කළ යුතුයි.)

(*b*) (i) $\left(\frac{\Delta\ell}{\ell}\right) \alpha \ \frac{1}{Y}$ බැවින්

$$\frac{\left(\frac{\Delta\ell}{\ell}\right)_{\text{සම්පීඩක}}}{\left(\frac{\Delta\ell}{\ell}\right)_{\text{ආතන්‍ය}}} = \frac{E_{\text{ආතන්‍ය}}}{E_{\text{සම්පීඩක}}}$$

$$= \frac{1.60 \times 10^{10}}{1.00 \times 10^{10}}$$

$$= \underline{\underline{1.6}}$$

(ii) ආතති තත්ත්වය යටතේ දී ය.

සාධාරණීකරණය :

ආතති තත්ත්ව යටතේ භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප ප්‍රත්‍යාබලය $= 1.20 \times 10^{8}\,\text{Nm}^{-2}$

සම්පීඩන තත්ත්ව යටතේ භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප ප්‍රත්‍යාබලය $= 1.65 \times 10^{8}\,\text{Nm}^{-2}$

$1.20 \times 10^{8}\,\text{Nm}^{-2} < 1.65 \times 10^{8}\,\text{Nm}^{2}$ බැවින් ඉහත පිළිතුර සත්‍ය වේ.

සටහන : සාධාරණීකරණය, භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප වික්‍රියාව ඇසුරෙන් ද ප්‍රකාශ කළ හැක.

ආතති තත්ත්ව යටතේ භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප වික්‍රියාව $= 1.50 \times 10^{-2}$

සම්පීඩක තත්ත්ව යටතේ භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප වික්‍රියාව $= 1.75 \times 10^{-2}$

$1.50 \times 10^{-2} < 1.75 \times 10^{-2}$

(*c*) (i) සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලය $= \frac{75 \times 10}{\pi\,(1.5^2 - 0.5^2) \times 10^{-4}}$

$$= \underline{\underline{1.25 \times 10^{6}\,\text{Nm}^{-2}}}$$

($\pi = 3.14$ ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර $1.19 \times 10^{6}\,\text{Nm}^{-2}$)

(ii) සම්පීඩක වික්‍රියාව, $\frac{\Delta\ell}{\ell} = \frac{\text{සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලය}}{\text{සම්පීඩක යංමාපාංකය}}$

$$= \frac{1.25 \times 10^{6}\,\text{Nm}^{-2}}{1.00 \times 10^{10}\,\text{Nm}^{-2}}$$

$$= \underline{\underline{1.25 \times 10^{-4}}}$$

($\pi = 3.14$ ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර 1.19×10^{-4})

(iii) මිනිසාට අපහසුවක් නොදැනීම සඳහා සම්පීඩක වික්‍රියාවට තිබිය හැකි උපරිම අගය

$$= 1.75 \times 10^{-2} \times \frac{1}{100}$$

$$= 1.75 \times 10^{-4}$$

මෙම ගැටලුවේ දී සම්පීඩක වික්‍රියාව (1.25×10^{-4}) තවමත් 1.75×10^{-4} ට පත් ව නැත.

එනම් $1.25 \times 10^{-4} < 1.75 \times 10^{-4}$

එනිසා මිනිසාට අපහසුවක් නොදැනෙයි.

සටහන : ඉහත (ii) කොටසෙහි අවසාන පිළිතුර වැරදි නම් මෙම ලකුණ නොලැබේ.

(iv) ස්කන්ධය 600 kg මිනිසා ගනිමු.

සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලය $= \frac{600 \times 10}{\pi(1.5^2 - 0.5^2) \times 10^{-4} \times 4}$

සම්පීඩක වික්‍රියාව $= \frac{\text{සම්පීඩක ප්‍රත්‍යා බලය}}{\text{සම්පීඩක යංමාපාංකය}}$

$$= \frac{600 \times 10}{\pi(1.5^2 - 0.5^2) \times 10^{-4} \times 4} \times \frac{1}{1 \times 10^{10}}$$

$$= 2.5 \times 10^{-4}$$

($\pi = 3.14$ ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර 2.38×10^{-4})

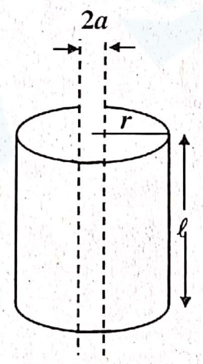
$2.5 \times 10^{-4} > 1.75 \times 10^{-4}$ බැවින් මිනිසාට අපහසුවක් දැනෙයි.

සටහන : ඉහත (iv) කොටසෙහි අවසාන පිළිතුර වැරදි නම් මෙම ලකුණු නොලැබේ.

---

08. (*a*) (i) කම්බියේ පෘෂ්ඨය මත ය.

(ii)

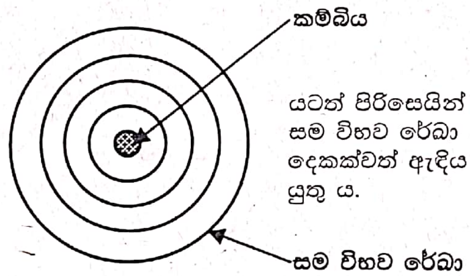


කම්බිය සමඟ සමාක්ෂ වන ලෙස අරය *r* සහ දිග ℓ (හෝ ඒකක දිගක්) වන සිලින්ඩරාකාර ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් සලකන්න.

$$E \times 2\,\pi r \ell = \frac{\lambda\ell}{\epsilon_0}$$

$$\therefore E = \underline{\underline{\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}}}$$

(iii)

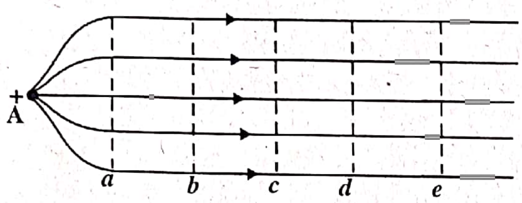


(iv) $E = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0 r}$ මගින්

$$E = \frac{8.1\times10^{-8}}{2\times3\times9\times10^{-12}\times10\times10^{-6}} \ \mathrm{Vm^{-1}}$$

$$= \underline{\underline{1.5\times10^{8}\ \mathrm{Vm^{-1}}}}$$

(v) (1)



a - e ප්‍රදේශය තුළ බල රේඛා සමාන්තර ව අඳින්න.

එම බල රේඛා A ලක්ෂ්‍යයේ සිට අභිසාරී වන ලෙස අඳින්න. (බල රේඛා තුනක්වත් ඇඳිය යුතුයි.)

(2) $E_0 = \frac{\Delta V}{\Delta d} = \frac{0.2\times10^{3}\ \mathrm{V}}{2\times10^{-3}\ \mathrm{m}}$

$$= \underline{\underline{1\times10^{5}\ \mathrm{Vm^{-1}}}}$$

(b) (i) $eE_0 = ma$

$$\therefore a = \underline{\underline{\frac{e E_0}{m}}}$$

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝන ආගන් පරමාණු සමඟ ගැටී එමගින් ඒවායේ චාලක ශක්තිය හානි වන බැවිනි.

(iii) අනුයාත ගැටුම් දෙකක් අතර දී ඉලෙක්ට්‍රෝනයක චාලක ශක්තියේ වැඩි වීම.

= s දුරක දී විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන මත කරන කාර්යය

$= e\,E_0 \times \mathrm{s}$

$= 1.6\times10^{-19}\times10^{5}\times0.5\times10^{-6}\ \mathrm{J}$

$= 8\times10^{-21}\ \mathrm{J}$

$= \frac{8\times10^{-21}}{1.6\times10^{-19}}\ \mathrm{eV}$

$= 0.05\ \mathrm{eV}$

0.05 eV ලබා ගැනීම සඳහා වෙනත් ක්‍රමයක්

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තුළ ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තර ව 0.5 μm ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර විභව අන්තරය

$$= \frac{0.2\times10^{3}}{2\times10^{-3}}\times0.5\times10^{-6}\ \mathrm{V}$$

$$= 5\times10^{-2}\ \mathrm{V}$$

∴ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් 0.5 μm දුරක් ගමන් කිරීමේ දී ලබාගන්නා චාලක ශක්තිය

$= 5\times10^{-2}\ \mathrm{eV}$

$= 0.05\ \mathrm{eV}$

ආගන් පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට අවශ්‍ය ශක්තිය = 30 eV

0.05 eV < 30 eV බැවින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබාගත් චාලක ශක්තිය මගින් තවත් ආගන් පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කළ නොහැක.

(iv) ඇනෝඩය මගින් එක්රැස් කළ ආරෝපණය, $Q = CV$

$Q = 5\times10^{-12}\times0.96\times10^{-3}$

$= \underline{\underline{4.8\times10^{-15}\ \mathrm{C}}}$

වර්ධක සාධකය $= \frac{4.8\times10^{-15}\ \mathrm{C}}{1.6\times10^{-19}\ \mathrm{C}}$

$= \underline{\underline{3\times10^{4}}}$

---

09. A (a) (i) පහන හරහා විභව අන්තරය, $V = E - Ir$

පහන තුළ උත්සර්ජනය වන ක්ෂමතාව $P = V\times I$

$= (E - Ir)\times I$

$= \underline{\underline{EI - I^2 r}}$

සටහන : ලකුණු ලබා ගැනීම සඳහා $V = E - Ir$ සහ $P = VI$ යන ප්‍රකාශන දෙක ම නිවැරදි විය යුතුයි.

විකල්ප ක්‍රමයක්

ශක්ති සංස්ථිතිය මගින්,

කෝෂයෙන් සපයන ජවය (හෙවත් ක්ෂමතාව)

= එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය තුළ උත්සර්ජනය වන ජවය + පහන තුළ උත්සර්ජනය වන ජවය

$\therefore EI = I^2 r + P$

$\therefore P = EI - I^2 r$

(ii) ඇකියුම්ලේටරයක විද්‍යුත් ගාමක බලය E නම් එම ඇකියුම්ලේටරය ඊට සන්ධි කළ පරිපථයක් වටා Q ආරෝපණයක් යැවීමේ දී එය මගින් මුදා හරින විද්‍යුත් ශක්තිය QE වේ. තව ද එම ඇකියුම්ලේටරය t කාලයක් තුළ I ධාරාවක් යවයි නම් $Q = It$ වේ.

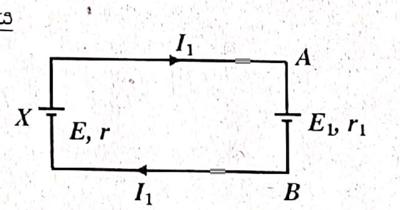
මුදාහරින විද්‍යුත් ශක්තිය $W = QE$

$= ItE$

ඉන් උත්පාදනය විද්‍යුත් ජවය, $P = \frac{\mathrm{W}}{\mathrm{t}} = \frac{ItE}{t} = EI$

(iii) (1) මේ සඳහා ක්‍රම තුනක් ඉදිරිපත් කළ හැක

<u>1 ක්‍රමය</u>



$E > E_1$ බැවින් පරිපථයේ I_1 ධාරාව රූපයේ දක්වා ඇති දිශාවට වෙයි.

ක චොෆ් නියමය මගින්

$E - E_1 = I_1 r + I_1 r_1$

මෙය I_1 වලින් ගුණ කිරීමෙන්

$EI_1 - E_1 I_1 = I_1^{\,2} r + I_1^{\,2} r_1$

$\therefore EI_1 - I_1^{\,2} r = E_1 I_1 + I_1^{\,2} r_1$

<u>2 ක්‍රමය</u>

X කෝෂය සැලකීමෙන්, $V_{AB} = E - I_1 r$

වි. ගා. බලය E_1 කෝෂය සැලකීමෙන්

$V_{AB} = E_1 + I_1 r_1$

$\therefore \quad E - I_1 r = E_1 + I_1 r_1$

$\therefore \quad EI_1 - I_1^2 r = E_1 I_1 + I_1^2 r_1$

3 ක්‍රමය

X කෝෂයෙන් උත්පාදනය කරන ජවය $= EI_1$
අනෙක් කෝෂය මගින් පරිභෝජනය කරන ජවය $= E_1 I_1$
r_1 සහ r ප්‍රතිරෝධ තුළ උත්සර්ජනය
වන ජවය $= I_1 r_1^2 + I_1 r^2$

ශක්ති සංස්ථිතිය අනුව

$\therefore \quad EI_1 = E_1 I_1 + I_1 r_1^2 + I_1 r^2$

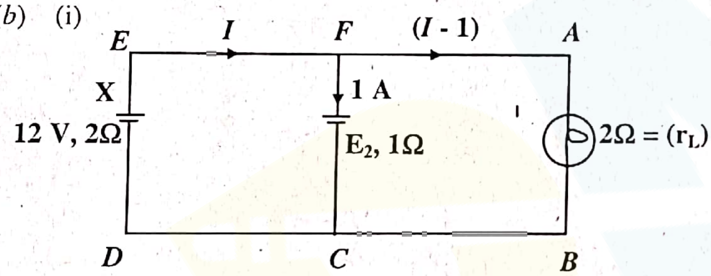
$\therefore \; EI_1 - I_1 r^2 = E_1 I_1 + I_1^2 r_1^2$

(2) EI_1 = X කෝෂයෙන් උත්පාදනය කරන ජවය
$E_1 I_1$= දෙවන කෝෂයේ වි. ගා. බලයට එරෙහි ව I_1 ධාරාවක් යවන විට X මගින් කාර්යය කරන ශීඝ්‍රතාව

සටහන : $E_1 I_1$ = දෙවන කෝෂයෙහි ශක්තිය ගබඩා වන ශීඝ්‍රතාව යන ප්‍රකාශනය ද පිළිගත හැක.

තව ද ඉහත (iii) (i) තුළ EI_1 සහ $E_1 I_1$ සඳහා නිවැරදි පැහැදිලි කිරීම් ඉදිරිපත් වී ඇත්නම් මෙම ලකුණු ලබාගත හැක.

(*b*) (i)



EFCDE පරිපථය සලකා

$12 - E_2 = I \times 2 + 1 \times 1$

$2I + E_2 = 11$

EABDE පරිපථය සලකා

$12 = I \times 2 + (I - 1)\,2$

$12 = 4I - 2$

$I = \dfrac{14}{4} = \dfrac{7}{2}$ A

පළමු සමීකරණයෙන් $E_2 = 11 - 2 \times \dfrac{7}{2}$

$= 11 - 7$

$\underline{\underline{E_2 = 4\text{V}}}$

(ii) බැටරි ආරෝපකය මගින් උත්පාදනය කරන

ජවය $= 12 \times \dfrac{7}{2}$ W

$= \underline{\underline{42 \text{ W}}}$

$r (= 2\Omega)$ හි උත්සර්ජනය වන ජවය $= I^2 r$

$= \left(\dfrac{7}{2}\right)^2 \times 2$ W

$= \underline{\underline{24.5 \text{ W}}}$

$r_2 (= 1\Omega)$ හි උත්සර්ජනය වන ජවය $= 1^2 \times 1$ W

$= \underline{\underline{1 \text{ W}}}$

$r_L (=2\ \Omega)$ හි උත්සර්ජනය වන ජවය $= (3.5 - 1)^2 \times 2$

$= 6.25 \times 2$

$= \underline{\underline{12.5 \text{ W}}}$

(iii) පරිපථ මූලාවයව මගින් උත්සර්ජනය වූ

මුළු ජවය $= 24.5 + 1 + 12.5$

$= \underline{\underline{38 \text{ W}}}$

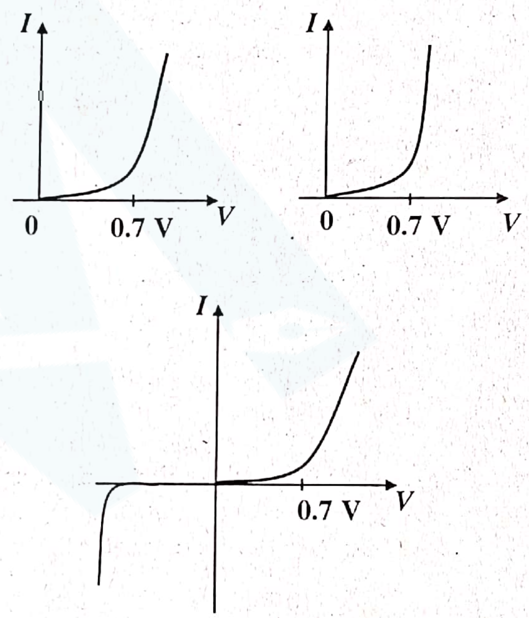
ආරෝපකය මගින් උත්පාදනය වන ජවය සහ මූලාවයව මගින් උත්සර්ජනය වන ජව

අතර වෙනස $= 42 - 38$

$= \underline{\underline{4 \text{ W}}}$

මෙම ජවය වි. ගා. බලය E_2 වන බැටරියෙහි වි. ගා. බලයට එරෙහි ව කාර්යය කිරීමට යෙදෙයි.
පැහැදිලි කිරීම සඳහා විකල්ප පිළිතුරක් මෙසේ ය. මෙම ජවය වි. ගා. බලය E_2 බැටරියේ ගබඩා වෙයි.

B (*a*) පහත දී ඇති වක්‍ර තුනෙන් ඕනෑම එකක්



සටහන : ප්‍රශ්නයේ දී ඇති (1) රූපයේ වක්‍රය පිළිතුරක් ලෙස පිළිගන්නේ නැත.

(*b*) $5 = 10^3\, \text{I} + 0.7$

$\therefore \quad \text{I} = 4.3 \times 10^{-3}$ A

$= \underline{\underline{4.3 \text{ mA}}}$

(*c*) (i)

A(V)	B(V)	V_F (V)
0	0	0.7
5	0	0.7
0	5	0.7
5	5	5

(ii) මෙය AND ද්වාරයකි. සත්‍යතා වගුව

A	B	F
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

(iii) $R_1 = \dfrac{5 - 0.7}{0.5 \times 10^{-3}}$

$= \underline{8.6 \times 10^3\ \Omega}$

($R_1 = 8.6\ \text{k}\Omega$ ලෙස ද ප්‍රකාශ කළ හැක.)

(*d*) (i) A = 1 සහ B = 1 වන විට දියෝඩ දෙක තුළින් ධාරාවක් ගලා නොයයි. එහෙත් R_1 සහ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම විමෝචක සන්ධිය යන ශ්‍රේණිගත සංයුක්තය හරහා +5V යෙදෙන බැවින් පාදම - විමෝචක සන්ධිය ඉදිරි නැඹුරු වී X ලක්ෂයේ වෝල්ටීයතාව 0.7 V වේ.

$$\therefore I_B = \frac{5 - 0.7}{8.6 \times 10^3}\ \text{A}$$

$$= 0.5 \times 10^{-3}\ \text{A}$$

$$= \underline{0.5\ \text{mA}}$$

සටහන : ඉහත (c) (iii) හි දී ඇති අවස්ථාව සලකමින් මෙම අගය අපෝහනය කර ඇත්නම් පිළිතුර පිළිගත හැක.

(ii) $I_B = 0.5$ mA විට

$\beta I_B = 50 \times 0.5$ mA

$= 25$ mA

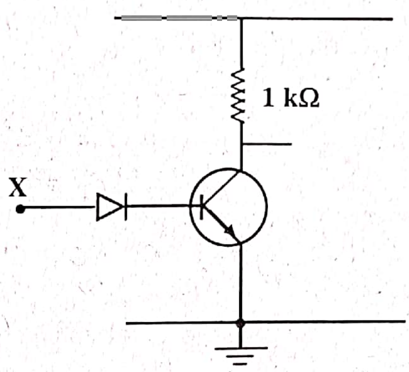
සංග්‍රාහක ධාරාවෙහි උපරිම අගය

$$I_c(max) = \frac{5\text{V}}{10^3\ \Omega} = 5 \times 10^{-3}\ \text{A} = 5\ \text{mA}$$

$\beta I_B > I_C\ (max)$ බැවින් d(i) හි දී ඇති ප්‍රදාන තත්ත්වයන් යටතේ ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත විධියේ ක්‍රියාත්මක වේ. ඒ නිසා එය වසා ඇති ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

(iii) $\underline{V_F\ =\ 0.7\text{V}}$ වන විට මෙම වෝල්ටීයතාව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම විමෝචක සන්ධිය පෙර නැඹුරු කිරීමට ප්‍රමාණවත් ය. එනිසා ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියා නොකරයි.

(iv) සංයුක්ත පරිපථය NAND ද්වාරයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමට A ≠ තාර්කික 1 සහ / හෝ B ≠ තාර්කික 1 වන විට ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියා කළ යුතු අතර, එවැනි තත්ත්වයක් යටතේ දී එහි ප්‍රතිදානය තාර්කික 1 වේ. පහත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පාදම පරිපථයට තවත් දියෝඩයක් ඇතුල් කිරීමෙන් මෙය කළ හැක. එවිට පාදම විමෝචක සන්ධිය හරහා වෝල්ටීයතාව 0.7 V ට වඩා අඩු වේ. $\left(= \dfrac{0.75}{2} = 0.35\text{V}\right)$



10. **A** (*a*) නළයේ දිග වැඩි වීම, $\Delta L = L_0\, \alpha\, (\theta - \theta_0)$

(*b*) $(\Delta L_0) = L_0\, \alpha\, (\theta_M - \theta_0)$

$$\therefore\ \theta_M = \frac{(\Delta L_0)}{L_0\, \alpha} + \theta_0$$

සටහන : $\theta_M = \dfrac{(\Delta L_0) + L_0\, \alpha\, \theta_0}{L_0\, \alpha}$ ලෙස ද ලිවිය හැක.

(*c*) (i) නළයට නිදහසේ ප්‍රසාරණය වීමට ඉඩ සලසමින් එහි වෘත්තාකාර කොටස ද නිදහසේ ප්‍රසාරණය වීම මඟින් (වෘත්තාකාර කොටස ප්‍රසාරණය අවශෝෂණ කරගනී යන පිළිතුර ද පිළිගත හැක.)

(ii) මුළු දිග $= L_0 + 2\pi r_0$

(iii) $\ell_2 = \ell_1\, (1 + \alpha\Delta\theta)$ මඟින්

$L_H = (L_0 + 2\pi r_0)\left\{1 + \alpha\, (\theta_H - \theta_0)\right\}$

(iv) වෘත්තාකාර කොටසෙහි පරිධිය $= (L_H - L_0)$

සටහන : මෙය $2\pi r_0\, [1 + \alpha\, (\theta_H - \theta_0)] + L_0\alpha\, (\theta_H - \theta_0)$ ලෙස ද ලිවිය හැක.

$$\therefore\ R_H = \frac{L_H - L_0}{2\pi}$$

R_H සඳහා පහත සඳහන් ප්‍රකාශනය ද පිළිගැනේ.

$$R_H = \frac{2\pi r_0\, [1 + \alpha\, (\theta_H - \theta_0)] + L_0\alpha\, (\theta_H - \theta_0)}{2\pi}$$

(v) θ_0 හි දී නළයේ අභ්‍යන්තර පරිමාව,

$$V_0 = A_0\, (L_0 + 2\pi r_0)$$

θ_H හි දී නළයේ අභ්‍යන්තර පරිමාව, $V_H = A_H\, L_H$

නළයේ හරස්කඩෙයෙහි ප්‍රසාරණය සැලකූ විට

$$A_H = A_0\, [1 + 2\alpha\, (\theta_H - \theta_0)]$$

$$\therefore\ V_H = A_0\, [1 + 2\alpha\, (\theta_H - \theta_0)] \times L_H$$

නළය තුළ තෙල් පරිමාවේ වැඩි වීම ΔV නම්

$$\Delta V = V_H - V_0$$

$$= A_0\, L_H[1 + 2\alpha\, (\theta_H - \theta_0)] - A_0[L_0 + 2\pi r_0]$$

සටහන : ΔV සඳහා වූ ඉහත ප්‍රකාශනයෙහි $L_H = (L_0 + 2\pi r_0) \times [1 + \alpha\, (\theta_H - \theta_0)]$ ආදේශ කිරීම මගින් ΔV සඳහා වඩා දිගු ප්‍රකාශනයක් ලබාගත හැක. එහෙත් මෙවර ලකුණු ලබා ගැනීම සඳහා එය අවශ්‍ය නැත.

(vi) θ_0 හි දී තෙල්වල පරිමා ගැලීම් ශීඝ්‍රතාව $= A_0 v_0$
මෙහි v_0 යනු θ_0 හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගයයි.

θ_H හි දී තෙල්වල පරිමා ගැලීම් ශීඝ්‍රතාව $= A_H v_H$
මෙහි v_H යනු θ_H හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගයයි. ගැටලුවේ දී ඇති තත්ත්ව අනුව මෙම පරිමා ගැලීම් ශීඝ්‍රතා දෙක සමාන වේ.

$$\therefore A_0 v_0 = A_H v_H$$
$$\frac{v_H}{v_0} = \frac{A_0}{A_H}$$

$A_H = A_0\ [1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)]$ බැවින්

$$\frac{A_0}{A_H} = \frac{1}{1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)}$$
$$\therefore \frac{v_H}{v_0} = \frac{1}{1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)}$$

(vii) දැන් නළයෙහි හරි මැද උෂ්ණත්වය $= (\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2})$

දැන් නළයේ හරි මැද උෂ්ණත්වය පෙරට වඩා $\frac{\Delta\theta}{2}$ කින් අඩු වී ඇති බව හඳුනාගෙන ඇත්නම් මෙම ලකුණු ලබාගත හැක.

වෘත්තාකාර කොටසෙහි මධ්‍යන්‍යය අරය

$$= \frac{2\pi r_0 [1 + \alpha(\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2} - \theta_0)] + L_0\alpha(\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2} - \theta_0)}{2\pi}$$

සටහන : මෙම පිළිතුර (iv) වන කොටසෙහි R_H සඳහා ලබාගත් ප්‍රකාශනයෙන් කෙළින් ම අපෝහනය කිරීම පහසු ය. එම ප්‍රකාශයෙන් θ_H වෙනුවට $(\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2})$ ආදේශ කරන්න. මන්ද දැන් වෘත්තාකාර කොටසෙහි උෂ්ණත්වය වැඩි වී ඇත්තේ θ_0 සිට θ_H දක්වා නොව θ_0 සිට $(\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2})$ දක්වා වන බැවිනි.

B (*a*) $E = mc^2$ මගින්
1u ($=1.66 \times 10^{-27}$ kg) ට තුල්‍ය
ශක්තිය $= 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$ J
$= 1.494 \times 10^{-10}$ J
$= \frac{1.494 \times 10^{-10}}{1.6 \times 10^{-19}}$ eV
$= \underline{\underline{933.7 \text{ MeV}}}$
(933 Mev සහ 934 Mev අතර අගයක්)

(*b*) (i) ස්කන්ධ හානිය $= (1.0087 + 235.0440)$
$- (95.9343 + 137.9110 + 2 \times 1.0087)$ u
$= \underline{\underline{0.19 \text{ u}}}$

(ii) මුදා හරිනු ලබන ශක්තිය $= 0.19 \times 934$ Mev
$= \underline{\underline{177.5 \text{ MeV}}}$
(177.2 සහ 177.5 අතර අගයක්)

(*c*) (i) කාර්යක්ෂමතාව $= \frac{1000}{3200} \times 100\ \%$
$= \underline{\underline{31.25\ \%}}$

(ii) 1 s තුළ දී නිපදවන තාප ශක්තිය = 3200 MW
$= 3200 \times 10^6$ W

එක් විඛණ්ඩනයකට නිපදවන තාප ශක්තියේ සාමාන්‍ය අගය = 200 Mev
$= 200 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}$ J
$= 3.2 \times 10^{-11}$ J

විඛණ්ඩන ශීඝ්‍රතාව $= \frac{3200 \times 10^6 \text{ W}}{3.2 \times 10^{-11} \text{ J}}$
$= \underline{\underline{10^{20}\ \text{s}^{-1}}}$

(iii) ^{235}U පරමාණුවක ස්කන්ධය $= \frac{235 \times 10^{-3}}{6.0 \times 10^{23}}$ kg
$= 39.2 \times 10^{-26}$ kg

^{235}U පරිභෝජන ශීඝ්‍රතාව $= 39.2 \times 10^{-26} \times 10^{20}$ kgs^{-1}
$= \underline{\underline{3.92 \times 10^{-5} \text{ kg s}^{-1}}}$

වාර්ෂික ^{235}U පාරිභෝජනය
$= 3.92 \times 10^{-5} \times 3600 \times 24 \times 365$
$= \underline{\underline{1.24 \times 10^3 \text{ kg y}^{-1}}}$

(*d*) වසරකට අවශ්‍ය 2% සුපෝෂිත යුරේනියම්
ස්කන්ධය $= \frac{1.24 \times 10^3}{0.02}$ kg y^{-1}
$= \underline{\underline{6.2 \times 10^4 \text{ kg y}^{-1}}}$

(*e*) කාබන් පරමාණුවක් දහනයෙන් නිපදවන ශක්තිය = 4eV
$= 4 \times 1.6 \times 10^{-19}$ J
$= 6.4 \times 10^{-19}$ J

කාබන් පරිභෝජන ශීඝ්‍රතාව $= \frac{3200 \times 10^6}{6.4 \times 10^{-19}}$
$= 5.0 \times 10^{27}$ පරමාණු s^{-1}

කාබන් පරමාණුවක ස්කන්ධය $= \frac{12 \times 10^{-3}}{6.0 \times 10^{23}}$ kg
$= 2 \times 10^{-26}$ kg

∴ වාර්ෂික කාබන් පරිභෝජනය
$= 5 \times 10^{27} \times 3600 \times 24 \times 365 \times 2 \times 10^{-26}$
$= \underline{\underline{3.2 \times 10^9 \text{ kg y}^{-1}}}$

✿✿✿✿✿