සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved

නව නිර්දේශය / புதிய பாடத்திட்டம் / New Syllabus

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය - නැණ පවුර

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2023
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2023
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2023

භෞතික විද්‍යාව I
பௌதிகவியல் I
Physics I

01 S I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

උපදෙස් :
※ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ප්‍රශ්න 50 ක්, පිටු 10 ක අඩංගු වේ.
※ **සියලු ම** ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
※ පිළිතුරු පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ **ඔබේ විභාග අංකය ලියන්න.**
※ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති අනෙක් උපදෙස් ද සැලකිලිමත් ව කියවන්න.
※ 1 සිට 50 තෙක් වූ එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරුවලින් **නිවැරදි හෝ ඉතාමත් ගැළපෙන හෝ** පිළිතුර තෝරාගෙන, එය, **පිළිතුරු පත්‍රයේ දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයකින් (X) ලකුණු කරන්න.**

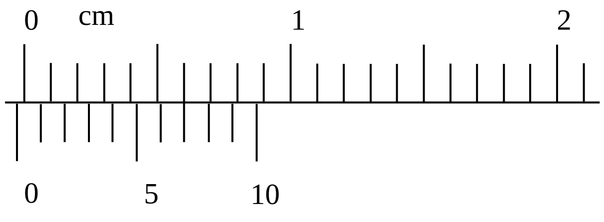
ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

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

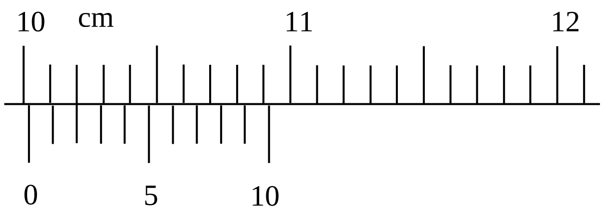
1. නළයක් තුළින් ගලා යන ද්‍රවයක වේගය v, $v = k\left(\frac{\Delta p}{\rho}\right)^{n}$ සමීකරණයෙන් ලබා දේ. මෙහි Δp පීඩන වෙනස ද, ρ ද්‍රවයේ ඝනත්වය ද, k යනු මාන රහිත නියතයක් ද නම් n හි අගය වන්නේ,

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

2. පහත (a) සහ (b) රූපවලින් දැක්වෙන්නේ වර්නියර් කැලිපරයක මූලාංක දෝෂයක් ඇත්දැයි පරීක්ෂා කළ අවස්ථාවක් සහ එයින් ගෝලයක විෂ්කම්භය සෙවීමට මිනුමක් ලබා ගත් අවස්ථාවයි. මේ අනුව ගෝලයේ නිවැරදි විෂ්කම්භය කුමක් ද?



(a) රූපය



(b) රූපය

(1) 9·95 cm (2) 10·05 cm (3) 10·09 cm (4) 10·13 cm (5) 10·27

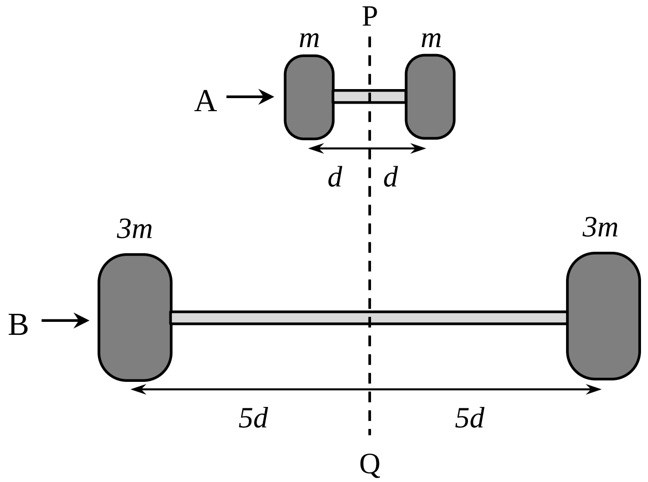
3. ලක්ෂ්‍යාකාර ධ්වනි ප්‍රභවයක් නිසා එයට r දුරින් පිහිටි ස්ථානයක දී ඇති වන ධ්වනි තීව්‍රතාව I වේ. එම ප්‍රභවයේ සිට $2r$ දුරින් පිහිටි ස්ථානයක දී ධ්වනි තීව්‍රතාව කොපමණ ද?

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

4. ඒකාකාර ත්වරණයකින් ගමන් කරන වස්තුවක විස්ථාපන කාල ප්‍රස්තාරයට එක්තරා මොහොතක අඳින ලද ස්පර්ශකය කාල අක්ෂය සමග 45° ක කෝණයක් සාදයි. 1 s ට පසුව එය 60° ක කෝණයක් සාදයි. වස්තුවේ ත්වරණය කුමක් විය හැකි ද?

(1) $\sqrt{3}$ m s^{-2} (2) $(\sqrt{3}+1)$ m s^{-2} (3) $(\sqrt{3}-1)$ m s^{-2} (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ m s^{-2} (5) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ m s^{-2}

5. රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට වස්තු දෙකක් සාදා ඇත්තේ දී ඇති ස්කන්ධ සැහැල්ලු දණ්ඩකට දෘඪ ලෙස සම්බන්ධ කිරීමෙනි. මෙම A සහ B වස්තු දෙකේ PQ අක්ෂය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණ පිළිවෙලින් I_1 සහ I_2 නම්, I_2 / I_1 අනුපාතයේ අගය කුමක් ද?,



(1) 9 (2) 15 (3) 25
(4) 45 (5) 75

6. ප්‍රෝටෝන සහ නියුට්‍රෝන u-ක්වාක් සහ d-ක්වාක් යන මූලික අංශුවලින් සමන්විත වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය වන e මගින් u-ක්වාක් සහ d-ක්වාක් අංශුන්ගේ ආරෝපණයන් ප්‍රකාශ කරනු ලැබූ විට නිවැරදි වන්නේ,

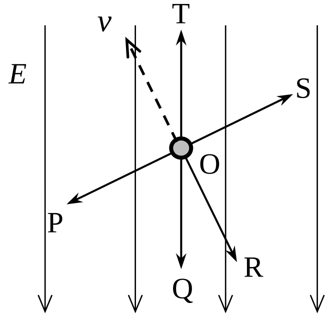
(1) $+\frac{2}{3}e$ සහ $+\frac{1}{3}e$ වේ. (2) $+\frac{2}{3}e$ සහ $-\frac{1}{3}e$ වේ. (3) $-\frac{2}{3}e$ සහ $+\frac{1}{3}e$ වේ.

(4) $-\frac{2}{3}e$ සහ $-\frac{1}{3}e$ වේ. (5) $+1e$ සහ $-1e$ වේ.

7. සංඛ්‍යාතය 500 Hz $^{-1}$ වන තරංගයක වේගය 400 m s^{-1} වේ. මෙම තරංගයේ කලා අන්තරය π/4 වන ස්ථාන දෙකක් අතර ඇති අවම දුර කොපමණ ද?

(1) 40 cm (2) 20 cm (3) 15 cm (4) 10 cm (5) 5 cm

8. සිරස් ඒකාකාර E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රක් තුළ O ස්ථානයේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් රූප සටහනේ දැක්වෙන දිශාව ඔස්සේ v ප්‍රවේගයෙන් චලිත වේ. එම ඉලෙක්ට්‍රෝනය මත ක්‍රියා කරන ත්වරණයේ දිශාව ලබා දෙන්නේ පහත කුමන අවස්ථාවෙන් ද?



(1) OP (2) OQ
(3) OR (4) OS
(5) OT

9. ප්‍රකාශ උපකරණ කිහිපයකින් සාදන ප්‍රතිබිම්බ පිළිබඳ වූ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) තල දර්පණ මගින් සාදන ප්‍රතිබිම්බ සෑම විට ම අතාත්වික, උඩුකුරු හා වස්තුවේ උසට සමාන ප්‍රතිබිම්බ වේ.

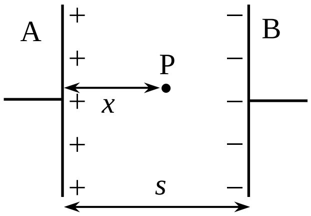
(B) අවතල කාච මගින් සාදන ප්‍රතිබිම්බ සෑම විට ම අතාත්වික, උඩුකුරු හා වස්තුවට වඩා කුඩා ප්‍රතිබිම්බ වේ.

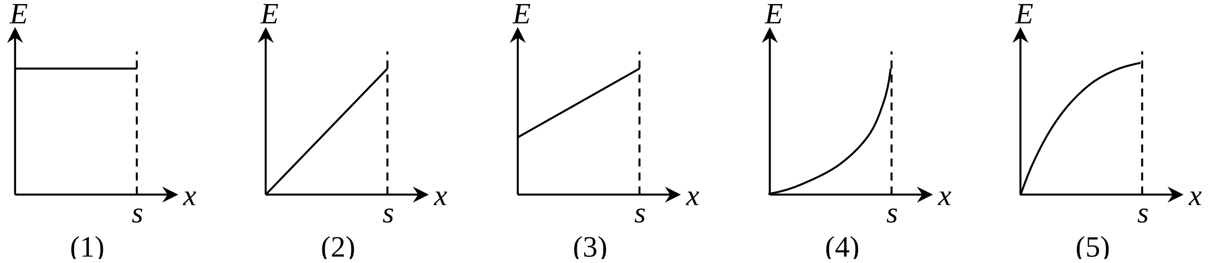
(C) උත්තල කාච මගින් සාදන ප්‍රතිබිම්බ තාත්වික හෝ අතාත්වික හෝ මෙන් ම යටිකුරු හෝ උඩුකුරු හෝ වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

10. මෙම රූපයේ දැක්වෙන A හා B යනු විශාලත්වයෙන් සමාන ප්‍රතිවිරුද්ධ ලෙස ආරෝපිත සමාන්තර තහඩු දෙකකි. එම තහඩු දෙක අතර පරතරය s වේ. P යනු තහඩු දෙක අතර ලක්ෂ්‍යයක් වන අතර A තහඩුවේ සිට එයට දුර x වේ. P ලක්ෂ්‍යයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව E නම්, පහත කුමන ප්‍රස්තාරය මඟින් x සමඟ E හි විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරයි ද?





11. A හා B යනු පෘථිවියේ කක්ෂයේ ඇති චන්ද්‍රිකා දෙකකි. A චන්ද්‍රිකාවෙහි ස්කන්ධය m, කක්ෂීය අරය r, සහ සම්පූර්ණ කක්ෂීය ශක්තියක E වේ. B චන්ද්‍රිකාවෙහි ස්කන්ධය $4m$ හා කක්ෂීය අරය $r/2$ ක් වේ නම්, B චන්ද්‍රිකාවේ කක්ෂීය ශක්තිය කොපමණ ද?

(1) E (2) $2E$ (3) $4E$ (4) $8E$ (5) $16E$

12. බල දෙකක විශාලත්වල එකතුව 16 N ක් වන අතර ඒවායේ සම්ප්‍රයුක්තය 8 N වේ. සම්ප්‍රයුක්තය කුඩා බලයට ලම්බක නම් බල දෙක විය හැක්කේ,

(1) 2 N සහ 14 N ය. (2) 3 N සහ 13 N ය. (3) 4 N සහ 12 N ය. (4) 6 N සහ 10 N ය. (5) 8 N සහ 8 N ය.

13. $^{235}_{92}A$ නම් පරමාණුවේ න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වේ.

$$^{235}_{92}\mathrm{A} + \,^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow \,_{57}^{x}\mathrm{B} + \,^{87}_{y}\mathrm{C} + 3\,^{1}_{0}\mathrm{n} + \text{ශක්තිය}$$

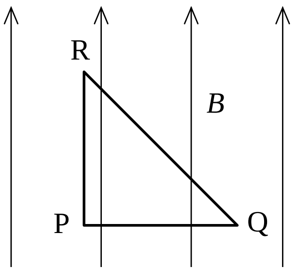
මෙහි x හා y වන්නේ,

(1) 150, 43 ය. (2) 148, 60 ය. (3) 146, 35 ය. (4) 146, 32 ය. (5) 142, 38 ය.

14. සමද්විපාද සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණයක ආකාරයෙන් වූ විද්‍යුත් ධාරාවක් රැගෙන යන PQR සංවෘත පුඩුවක්, PQ දිශාව ඔස්සේ යොමු කරන ලද ස්‍රාව ඝනත්වය B වන ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇත. PQ මත ක්‍රියා කරන චුම්බක බලය F නම්, QR මත ක්‍රියා කරන චුම්බක බලය කොපමණ ද?

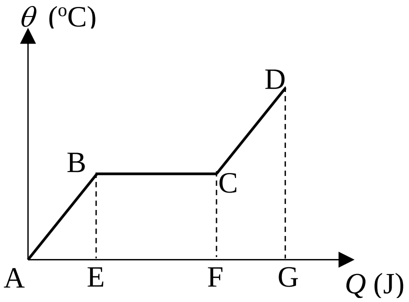
(1) F/2 (2) $F/\sqrt{2}$ (3) F

(4) $\sqrt{2}$ F (5) – F



15. පැරෆින් ඉටි 1 kg ස්කන්ධයකට නියත ශීඝ්‍රතාවයකින් තාපය ලබා දීමේ දී එහි උෂ්ණත්වය (θ), ලබා දුන් තාප ප්‍රමාණය (Q) සමඟ වෙනස් වූ අයුරු ප්‍රස්තාරයේ දැක්වේ. ද්‍රව ඉටිවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව දෙනු ලබන්නේ,

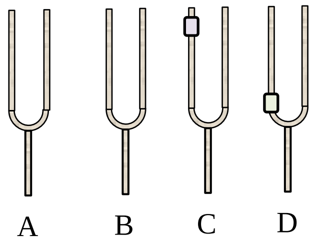
(1) FG දිග මගිනි.
(2) CD හි අණුක්‍රමණය මගිනි.
(3) AB හි අණුක්‍රමණයේ පරස්පරය මගිනි.
(4) CD හි අණුක්‍රමණයේ පරස්පරය මගිනි.
(5) CD වක්‍රයට පහළින් වූ වර්ගඵලය මගිනි.



16. උෂ්ණත්වය 27 ℃ ක් වූ H_2 වායු අණුවක සහ 127 ℃ හි පවතින He වායු පරමාණුවක ඩී'බ්‍රොග්ලි තරංග ආයාම පිළිවෙළින් λ_H හා λ_{He} වන්නේ නම් $\frac{\lambda_H}{\lambda_{He}}$ අනුපාතය කුමක් ද? (H_2 හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 2 සහ He හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය 2 වේ.)

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

17. රූපයේ A මගින් දැක්වෙන්නේ සංඛ්‍යාතය 400 Hz වන සරසුලකි. B, C හා D යනු සර්වසම සරසුල් තුනක් වන අතර, රූපයේ දැක්වෙන පරිදි C හා D වලට සර්වසම බරු දෙකක් සවි කර ඇත. A සරසුල සමඟ B, C හා D සරසුල් වෙන වෙනම කම්පනය කරන ලදී. එවිට ඉන් එක් අවස්ථාවක දී නුගැසුම් ඇති නොවන අතර, අවස්ථා දෙකක දී නුගැසුම් සංඛ්‍යාත 2 Hz හා 4 Hz විය.

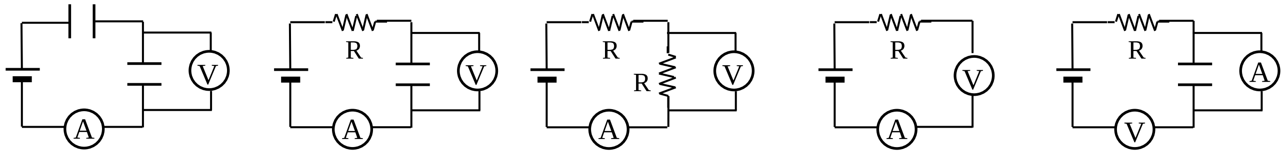


එවිට B, C හා D සරසුල්වල සංඛ්‍යාතවලට තිබිය හැකි යැයි සැලකෙන අගයන් කිහිපයක් වගුවේ P, Q, R හා S යන අවස්ථාවලින් දැක්වේ. මින් නිවැරදි අගයන් දැක්වෙන අවස්ථාවන් විය හැක්කේ,

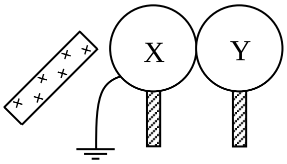
අවස්ථාව	B	C	D
P	404 Hz	400 Hz	402 Hz
Q	402 Hz	396 Hz	400 Hz
R	402 Hz	400 Hz	396 Hz
S	400 Hz	396 Hz	398 Hz

(1) P හා Q පමණි. (2) P, Q හා S පමණි.
(3) P, R හා S පමණි. (4) Q, R හා S පමණි.
(5) P, Q, R හා S යන සියල්ල ම ය.

18. පහත දැක්වෙන පරිපථවල ඇමීටර පරිපූර්ණ වේ. වෝල්ට්මීටරවල අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1000 Ω බැගින් වේ. මෙම පරිපථයේ ඇති ප්‍රතිරෝධ R = 1000 Ω නම් ඇමීටර පාඨාංකය උපරිම වන පරිපථය තෝරන්න.



19. පරිවාරක ආධාරක මත නංවා ඇති අනාරෝපිත X සහ Y නම් ලෝහ ගෝල දෙකක් එකිනෙකට ස්පර්ශ ව ඇත. X ගෝලය පෙන්වා ඇති පරිදි භූගත කර ඇති අතර ධන ලෙස ආරෝපිත දණ්ඩක් X අසලට රැගෙන එනු ලැබේ. ඒ සම්බන්ධ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



A – ගෝල පද්ධතිය පොළොවෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගනී.

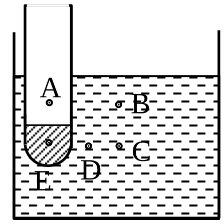
B – X ගෝලයට ඍණ විද්‍යුත් විභවයක් ලැබේ.

C – Y ගෝලයට ධන විද්‍යුත් විභවයක් ලැබේ.

පහත කුමන ප්‍රකාශය / ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?

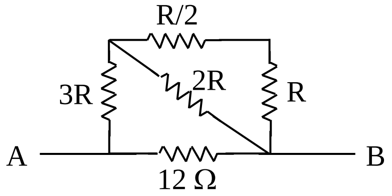
(1) A පමණි. (2) A සහ B පමණි. (3) A සහ C පමණි.
(4) B සහ C පමණි. (5) A, B, C යන සියල්ල ම.

20. බර යෙදූ පරීක්ෂා නළයක් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ස්කන්ධය නොගිනිය හැකි තරම් වූ බඳුනක් තුළ ඇති ජලයේ පාවේ. පද්ධතියේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටීමට වඩාත් ම ඉඩ ඇති ලක්ෂ්‍යය වන්නේ



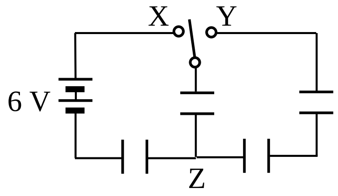
(1) A (2) B (3) C
(4) D (5) D

21. දක්වා ඇති පරිපථයේ A හා B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය 6 Ω කි. 12 Ω ප්‍රතිරෝධය වෙනුවට 6 Ω ප්‍රතිරෝධයක් යෙදුවේ නම් AB අතර සමක ප්‍රතිරෝධය වෙනස් වන ප්‍රමාණය වනුයේ



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

22. මෙම පරිපථයේ, බැටරියට 6 Vක විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ඇති අතර සියලු ම ධාරිත්‍රක සර්වසම වේ. පළමුව ස්විචය X ට සම්බන්ධ කර පසුව Y ට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. එවිට Z සහ Y අතර අවසාන විභව අන්තරය කුමක් ද?



(1) 1·0 V (2) 1·5 V (3) 2·0 V
(4) 2·4 V (5) 3·6 V

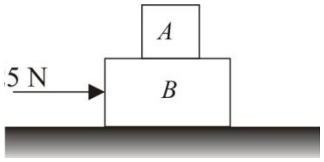
23. ÿස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක් සහිත උස සිලින්ඩරයක් තුළට සමාන අරයන් සහිත කුඩා ඇලුමිනියම් සහ පිත්තල ගෝල දෙකක් නිදහස් කරනු ලැබේ. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) ගෝල දෙකේ ම ආරම්භක ත්වරණ සමාන වේ.
(B) ගෝල දෙක ම එක ම මොහොතක ආන්ත ප්‍රවේග ලබා ගනී.
(C) ගෝල දෙකේ ම ආන්ත ප්‍රවේග සමාන වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතරින්

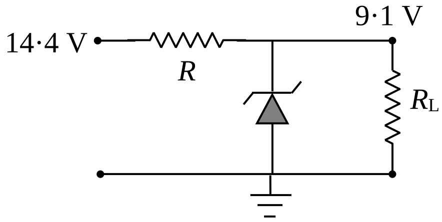
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (A), (B) සහ (C) සියල්ල ම සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල **අසත්‍ය** වේ.

24. රූපයේ දැක්වෙන A හි ස්කන්ධය 2 kg ද, B හි ස්කන්ධය 8 kg ද වේ. A හා B අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0·2 වන අතර B හා පෘෂ්ඨය (පොළොව) අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0·5 ක් වේ. B මත 25 N ක තිරස් බලයක් යෙදූ විට A හා B අතර ඝර්ෂණ බලය කොපමණ ද?



(1) 50 N (2) 40 N (3) 20 N
(4) 4 N (5) ශුන්‍ය ය.

25. රූපයේ දැක්වෙන වෝල්ටීයතා යාමන පරිපථය භාවිතයෙන් 14·4 V ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවක් මගින් 9·1 V යාමනය කරන ලද වෝල්ටීයතාවක් ලබා ගත හැකි ය. ප්‍රතිදාන ධාරාව 250 mA හා ඩයෝඩය හරහා ධාරාව 10 mA නම් මෙම තත්ත්ව යටතේ R ප්‍රතිරෝධයෙහි අගය කුමක් ද?



(1) 10·4 Ω (2) 14·4 Ω (3) 20·4 Ω
(4) 24·4 Ω (5) 30·4 Ω

26. c, නළයක කරාමය විවෘත කර ජලය ගලා යන විට හා කරාමය වසා ඇති විට නළය තුළ ජලයෙහි පීඩන පිළිවෙළින් 3×10^5 N m^{-2} හා $3x5 \times 10^5$ N m^{-2} වේ කරාමය විවෘත ව ඇති විට ජලයේ ප්‍රවේගය කුමක් ද? (ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} බව සලකන්න.)

(1) 10 m s^{-1} (2) 12 m s^{-1} (3) 15 m s^{-1} (4) 20 m s^{-1} (5) 25 m s^{-1}

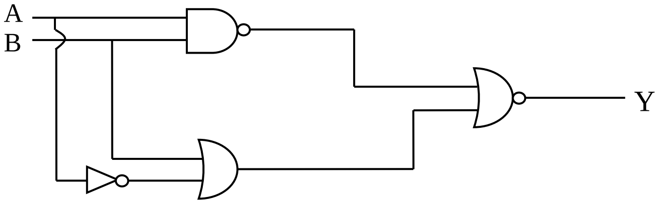
27. පරිපූර්ණ වායුවක සමාන ආරම්භක තත්ත්වයන් යටතේ පරිමාව V_0 සිට V දක්වා ආකාර තුනකින් වගුවේ දක්වෙන පරිදි ප්‍රසාරණය වේ.

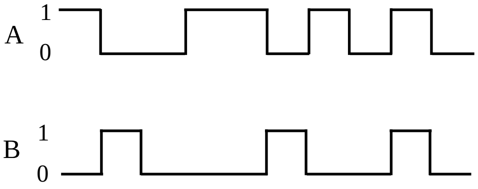
ප්‍රසාරණයේ ස්වරූපය	කාර්යය
සමෝෂ්ණ ප්‍රසාරණය	W_1
නියත පීඩන ප්‍රසාරණය	W_2
ස්ථිරතාපී ප්‍රසාරණය	W_3

ඒ අනුව එක් එක් අවස්ථාවේ දී සිදු කළ කාර්යය පිළිබඳ සත්‍ය ප්‍රකාශය කුමක් ද?

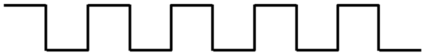
(1). $W_1 > W_2 > W_3$ (2). $W_2 > W_1 > W_3$ (3). $W_2 > W_3 > W_1$ (4). $W_1 > W_3 > W_2$ (5). $W_3 > W_2 > W_1$

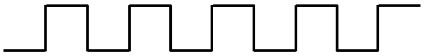
28. දී ඇති පරිපථයේ A හා B තාර්කික ප්‍රදානයන් පහත දක්වා ඇත.

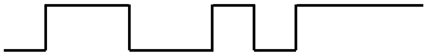




Y හි නිවැරදි හැඩය වන්නේ කුමක් ද?

(1) 

(2) 

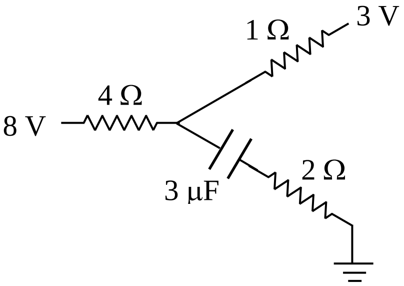
(3) 

(4)

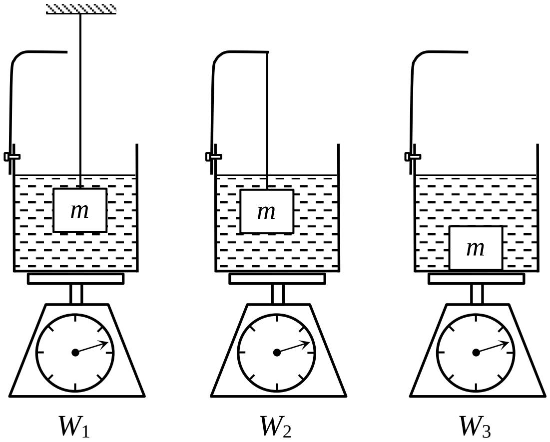
(5)

29. රූපයේ දක්වෙන පරිපථයේ 3 μF ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය කොපමණ ද?

(1) 6 J (2) 12 J (3) 18 J
(4) 24 J (5) 36 J



30. සමාන ස්කන්ධය ඇති බීකර තුනක් සමාන ජල පරිමාවලින් පුරවා ඇති ඒවා සර්වසම තරාදි තුනක් මත තබා ඇති ඒවායේ ස්කන්ධය m වන සර්වසම ඝනකය බැගින් තබා ඇත්තේ රූපයේ දක්වා ඇති පරිද්දෙනී තරාදි තුනෙන් දැක්වෙන පාඨාංක ඒවා අසළ සඳහන් කර ඇති



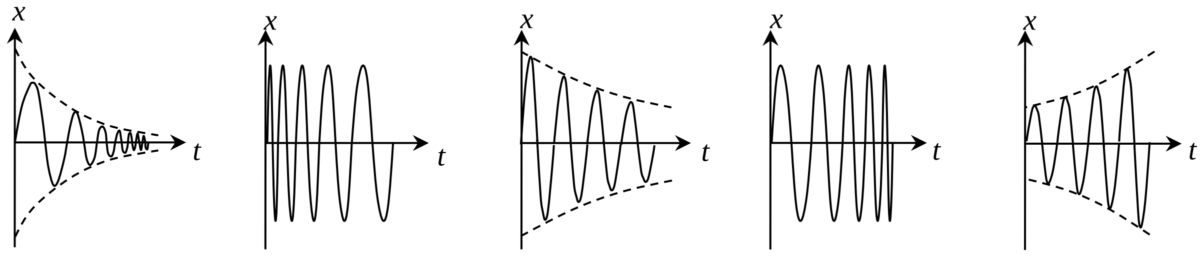
එම පාඨාංක පිළිබඳ ව පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) $W_2 = W_3$
(B) $W_1 < W_2 < W_3$
(C) $W_1 < W_2 = W_3$

ඉහත ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශය / ප්‍රකාශ සත්‍ය වේ ද?

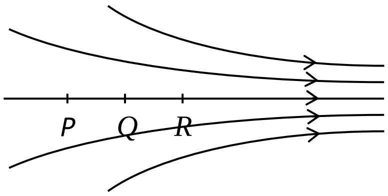
(1) (A) පමණී (2) (B) පමණී
(3) (A) සහ (B) පමණී (4) (A) සහ (C) පමණී
(5) (A), (B) සහ (C සියල්ල

31. කම්පනය වන වස්තුවක ශක්තිය හානි වීම නිසා එහි විස්ථාපනය (x) කාලය (t) සමග වෙනස් වන ආකාරය දක්වන ප්‍රස්තාරය වන්නේ, පහත ඒවායින් කුමක් ද?



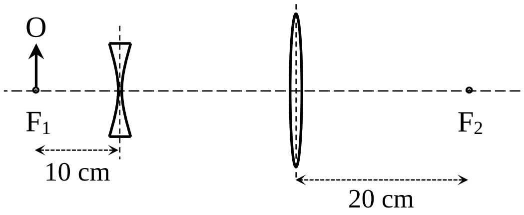
(1) (2) (3) (4) (5)

32. එක් විද්‍යුත් බල රේඛාවක් මත $PQ = QR$ වන පරිදි P, Q සහ R ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කරන ලද විද්‍යුත් බල රේඛා රටාවක් රූපයේ දැක්වේ. P හි විභවය 0 V නම් Q සහ R හි ඇති විය හැකි විභව ලබා දෙන්නේ පහත කුමන පිළිතුරෙන් ද?



	Q හි විභවය	R හි විභවය
(1)	-200 V	-450 V
(2)	-200 V	-400 V
(3)	-200 V	-350 V
(4)	+200 V	+350 V
(5)	+200 V	+450 V

33. නාභි දුර (f_1) 10 cm ක් වූ අවතල කාචයක් හා නාභි දුර (f_2) 20 cm ක් වූ උත්තල කාචයක් ඒවායේ ප්‍රධාන අක්ෂ පොදු අක්ෂයක් වනසේ රූපයේ පරිදි තබා ඇත. අවතල කාචයේ වම් පස නාභිය මත පිහිටි O නම් වස්තුවක කාච දෙකෙන් ම වර්තනයෙන් පසු සාදන අවසාන ප්‍රතිබිම්බය උත්තල කාචයට දකුණු පැත්තේ සාදයි. එම ප්‍රතිබිම්බයේ උස O වස්තුවේ උසට සමාන වේ නම්, කාච දෙක අතර පරතරය කොපමණ ද?

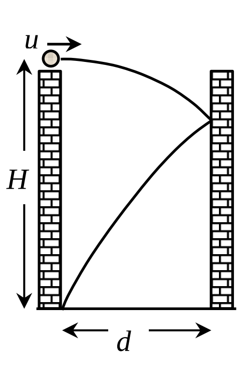


(1) 10 cm (2) 15 cm (3) 20 cm (4) 25 cm (5) 30 cm

34. ද්‍රව්‍යයක ද්‍රව අවස්ථාවේ දී විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව a ද, විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $100a$ ද, වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $1000a$ ද, ද්‍රවාංකය 20 °C ද, තාපාංකය 100 °C ද, වේ. එම ද්‍රව්‍යයේ ද්‍රවාංකයේ පවතින සන අවස්ථාවේ වූ m ස්කන්ධයක් ද, තාපාංකයේ පවතින වාෂ්ප m ස්කන්ධයක් ද මිශ්‍ර කරයි. තාප හානියක් නොමැති නම් සමතුලිත අවස්ථාවේ දී,

(1) 20 °C සන හා ද්‍රව මිශ්‍රණයක් පවතී.
(2) 20 °C හා 100 °C අතර ද්‍රවය පමණක් පවතී.
(3) 100 °C ද්‍රවය පමණක් පවතී.
(4) 100 °C වාෂ්ප පමණක් පවතී.
(5) 100 °C ද්‍රවය හා වාෂ්ප මිශ්‍රණයක් පමණක් පවතී.

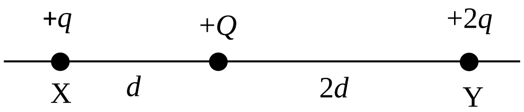
35. සුමට සිරස් බිත්ති දෙකක් එකිනෙකට d පරතරයකින් පිහිටා ඇත. එක් බිත්තියක මුදුනේ සිට u වේගයකින් බෝලයක් තිරස් ලෙස ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. බෝලය ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ බිත්තියේ වැදී එම වේගයෙන් ම පොළා පනින බව උපකල්පනය කරන්න. ඉන් පසු බෝලය රූපයේ දැක්වෙන පරිදි මුල් බිත්තියේ පාමුල පතිත වන්නේ නම්, බිත්තියේ උස H විය හැක්කේ,



(1) $H = \frac{2gd^2}{u^2}$ (2) $H = \frac{gd^2}{u^2}$ (3) $H = \frac{2gd}{u^2}$

(4) $H = \frac{4gd^2}{u^2}$ (5) $H = \frac{gd^2}{2u^2}$

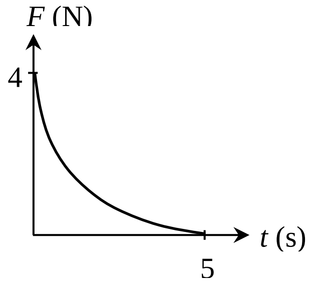
36. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි $+Q$ ආරෝපණයක් නිසා හට ගත් ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයකක් තුළ වූ X සහ Y ලක්ෂ්‍ය දෙකක් වෙතට පිළිවෙළින් පෙන්වා ඇති පරිදි, $+q$ සහ $+2q$ කුඩා පිරික්සුම් ආරෝපණ දෙකක් අනන්තයේ සිට රැගෙන එන ලදී.
පහත කුමන ප්‍රකාශය / ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?



A : X හි දී ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව Y හි දී මෙන් දෙගුණයක් වේ.
B : X හි දී විද්‍යුත් විභවය, Y හි දී විද්‍යුත් විභවයට වඩා වැඩි වේ.
C : $+q$ සහ $+2q$ ආරෝපණ ඒවායේ පිහිටුම්වලට ගෙන ඒමේ දී සිදු කරනු ලබන කාර්යයන් සමාන වේ.

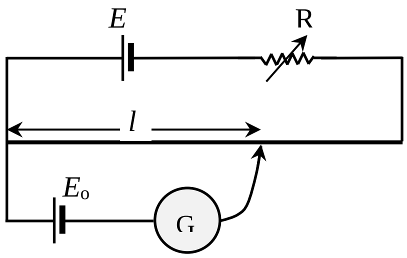
(1) A පමණි. (2) C පමණි. (3) A සහ B පමණි. (4) B සහ C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම.

37. ස්කන්ධය 1 kg වන වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන අසංතුලිත බලය F කාලය t සමග වෙනස් වන ආකාරය රූපයේ දැක්වේ. මෙම වස්තුව ආරම්භයේ නිශ්චලතාවයේ පවතින අතර අනතුරුව එය සරල රේඛීය මාර්ගයක් ඔස්සේ චලිත වේ. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ අතරින් කවරක් **අසත්‍ය** වේ ද?



(1) මුල් 5 s තුළ වස්තුවට අඩුවන ත්වරණයක් පවතී.
(2) වස්තුව මන්දනයෙන් චලිත වේ.
(3) වස්තුවේ ආරම්භක ත්වරණය $4\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ වේ.
(4) වස්තුවේ උපරිම ප්‍රවේගය $10\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ ට අඩු ය.
(5) 5 s කට පසු වස්තුව ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරයි.

38. රූපයේ දැක්වෙන විභවමාන පරිපථයේ සංතුලන දිග l වැඩි කර ගත හැකි වන්නේ,



(A) R නොවෙනස්ව තබා E හි අගය අඩු කර ගැනීමෙන්,
(B) E හි අගය නොවෙනස්ව තබා R හි අගය වැඩි කර ගැනීමෙන්,
(C) E හා R නියතව තබා විභවමාන කම්බියේ විෂ්කම්භය වැඩි කිරීමෙන්.
ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

(1) A පමණි. (2) A හා B පමණි. (3) A හා C පමණි.
(4) B හා C පමණි (5) A, B, C සියල්ල ම.

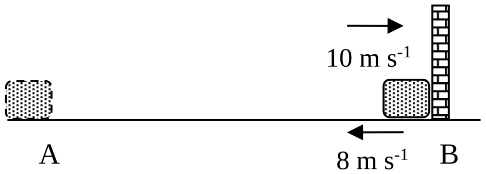
39. පෘෂ්ඨ ස්වභාවය සමාන වූ A හා B වස්තු දෙකක විශිෂ්ට තාප ධාරිතා C හා $2C$ ද, අරයයන් r හා $2r$ ද, ඝනත්ව 2ρ හා ρ ද, වේ. ඒවා ඉහළ උෂ්ණත්වයක සිට එකම කාමරයක් තුළ අනවරත වාත ප්‍රවාහයක සිසිල් වේ. $65\ ^{\circ}\mathrm{C}$ සිට $55\ ^{\circ}\mathrm{C}$ දක්වා සිසිල් වීමට A ට t කාලයක් ගත වේ නම්, B ට ඒ සඳහා ගත වන කාලය වන්නේ,

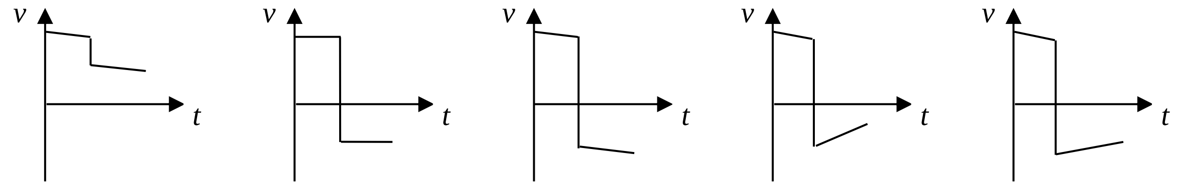
(1) $\frac{t}{8}$ (2) $\frac{t}{2}$ (3) t (4) $2t$ (5) $8t$

40. ගුරුත්වජ ක්ෂේත්‍රයක පිහිටි ආරෝපිත සරල අවලම්බයක දෝලන කාලාවර්තය T හා කෝණික විස්ථාපනය θ වේ. එහි දෝලන තලයට ලම්බකව ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් යෙදූ විට,

(1) T අඩු වන අතර θ නියත ව පවතී. (2) T නියත ව පවතින අතර θ අඩු වේ.
(3) T සහ θ දෙක ම නියත ව පවතී. (4) T සහ θ දෙක ම අඩු වේ.
(5) T සහ θ දෙක ම වැඩි වේ.

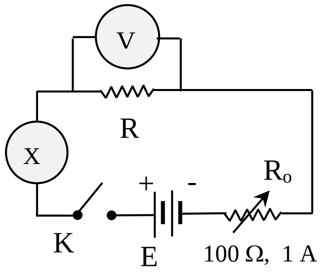
41. AB රළු පෘෂ්ඨයක් වන අතර B හි දෘඪ බිත්තියක් ඇත. A හි සිට බිත්තිය දෙසට පෘෂ්ඨය දිගේ ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලද වස්තුව බිත්තිය සමඟ ගැටේ. ගැටුම අප්‍රත්‍යාස්ථ වන අතර ගැටුමෙන් පසු පොළා පනින වස්තුව නැවත A දක්වා චලිත වේ.
වස්තුව A සිට B දක්වාත් නැවත B සිට A දක්වාත් සිදු වූ චලිතයට අදාළ ප්‍රවේග – කාල ප්‍රස්තාරය කුමක් ද?





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

42. ඕම් නියමයේ සත්‍යතාව අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා සකස් කරන ලද පරිපථ ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ. එහි දැක්වෙන R නම් සම්මත ප්‍රතිරෝධකයේ ප්‍රතිරෝධය දළ වශයෙන් 10 Ω වේ. මෙහි දැක්වෙන E, X සහ V උපකරණවලට තිබිය යුතු වඩාත් උචිත මිනුම් පරාස මොනවා ද?



වරණ අංකය	E – බැටරිය	X – ඇමීටරය	V – වෝල්ට්මීටරය
(1)	12 V	0 – 3 A	0 – 15 V
(2)	12 V	0 – 1 A	0 – 15 V
(3)	5 V	0 – 500 mA	0 – 5 V
(4)	5 V	0 – 100 mA	0 – 5 V
(5)	3 V	0 – 100 mA	0 – 5 V

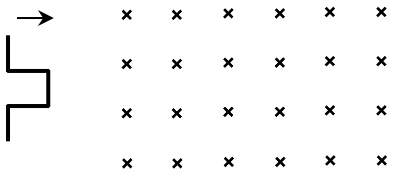
43. දිග 42 cm ක් හා විෂ්කම්භය 6 mm වූ රබර් පටියකින් කැටපෝලයක් සාදා ඇත. ස්කන්ධය 20 g ක් වූ ගල් කැටයක් තබා රබර් පටිය 62 cm දක්වා ඇද ගල් කැටය මුදා හරින ලදී. ගල් කැටය 20 $m\ s^{-1}$ වේගයෙන් පටියෙන් ඉවත් වේ නම් රබර්වල යංමාපාංකය කොපමණ ද?

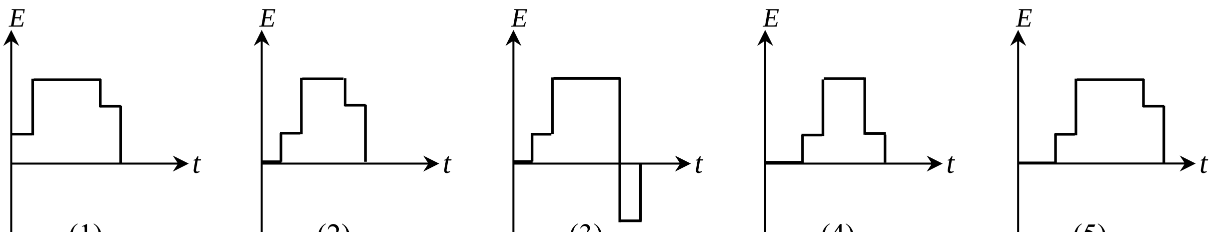
(1) $2.86\times10^{6}\ N\ m^{-2}$ (2) $2.97\times10^{6}\ N\ m^{-2}$ (3) $3.14\times10^{6}\ N\ m^{-2}$ (4) $5\times10^{6}\ N\ m^{-2}$ (5) $6.18\times10^{6}\ N\ m^{-2}$

44. එක් කෙළවරක් සංවෘත නළයක අනුයාත අනුනාද අවස්ථා දෙකක අනුනාද දිග අතර වෙනස 32 cm ක් විය. නළයේ ආන්තශෝධනය 0.5 cm නම්, නළය මූලික අවස්ථාවෙන් අනුනාද වන විට අනුනාද දිග කොපමණ ද?

(1) 15.5 cm (2) 16 cm (3) 16.5 cm (4) 31.5 cm (5) 32 cm

45. රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයේ සන්නායක කම්බියක් ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ඇතුළු වේ. මෙහි දැක්වෙන පිහිටීමේ සිට චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් ඉවත් වන අවස්ථාව දක්වා චලිතයේ දී එහි දෙකෙළවර අතර හට ගන්නා විද්‍යුත් ගාමක බලය කාලයත් සමඟ වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?



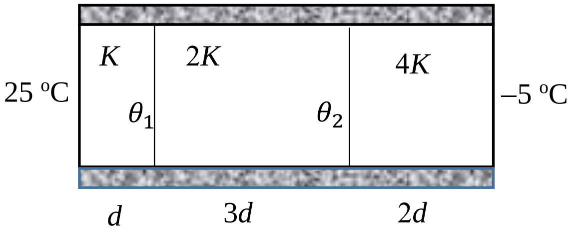


(1) (2) (3) (4) (5)

46. ද්‍රවයක් තුළ ගිල් වූ කේශික නළයක් සඳහා පෘථිවියේ දී කේශික උද්ගමනය h වේ. එම ද්‍රවය සහ කේශික නළය පොළොවේ මෙන් ගුරුත්වජ ත්වරණය 2/3 වන හා වායුගෝලීය පීඩනය පොළොවේ මෙන් 1/2 ක් වන ග්‍රහලෝකයක් වෙත ගෙන ගිය විට කේශික උද්ගමනය වනුයේ,

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

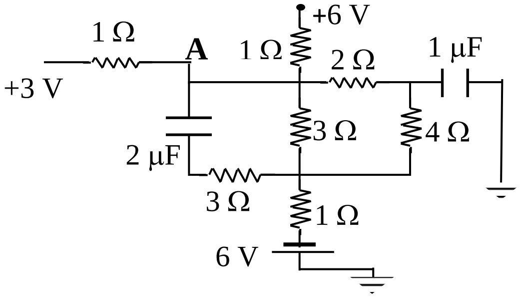
47. ශීත දේශගුණික ප්‍රදේශයක වූ නිවසක් තුළ උණුසුම රඳවා ගැනීමට තාප සන්නායකතා පිළිවෙළින් K, $2K$ හා $4K$ වන මාධ්‍යවලින් සැදි, ඝනකම d, $3d$ හා $2d$ වන ස්තර තුනකින් යුතු ඒකාකාර හරස්කඩක් සහිත බිත්තියක් භාවිත වේ. බිත්තියේ ඉහළ සහ පහළ රූපයේ පරිදි හොඳින් තාප පරිවරණය කර ඇත. බාහිර පරිසරයේ උෂ්ණත්වය $-5\ ^oC$ වූ දිනක නිවසේ අභ්‍යන්තර උෂ්ණත්වය $25\ ^oC$ අගයක පවත්වා ගනී. බිත්තියේ ස්ථර වෙන් වන සන්ධිවල උෂ්ණත්ව θ_1 හා θ_2 හි අගයන්,



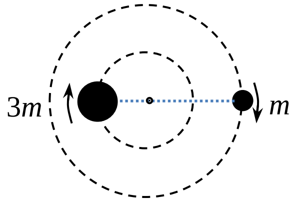
(1) 15 ºC, 0 ºC වේ. (2) 15 ºC, 5 ºC වේ. (3) 20 ºC, 0 ºC වේ. (4) 20 ºC, 5 ºC වේ. (5) 23 ºC, –1 ºC වේ.

48. රූපයේ දක්වෙන පරිපථයේ A ලක්ෂ්‍යයේ දී විභවය කොපමණ ද?

(1) 1 V (2) 2 V (3) 3 V
(4) 3.6 V (5) 4.2 V



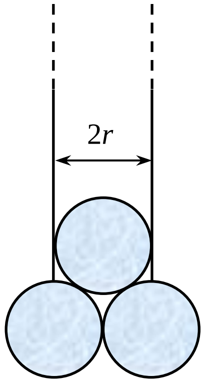
49. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධ m හා $3m$ වන ග්‍රහ වස්තු දෙකක් ඒවායේ පොදු ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය වටා භ්‍රමණය වෙමින් පවතී. මෙම ග්‍රහ වස්තු දෙක අතර දුර d වේ නම්, ස්කන්ධය $3m$ වන ග්‍රහ වස්තුවේ ආවර්ත කාලය කොපමණ ද?



(1) $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{d^3}{Gm}}$ (2) $\pi\sqrt{\frac{d^3}{3Gm}}$ (3) $\frac{3\pi}{4}\sqrt{\frac{d^3}{Gm}}$ (4) $\pi\sqrt{\frac{d^3}{Gm}}$ (5) $2\pi\sqrt{\frac{d^3}{Gm}}$

50. අරය r බැගින් හා ස්කන්ධය m බැගින් වූ සර්වසම දෘඪ ගෝල දෙකක් දිග අප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තු දෙකකින් රූපයේ දක්වෙන පරිදි එල්ලා ඇත. පසුව සර්වසම තෙවන ගෝලයක් ඉහත ගෝල දෙක අතර සීරුවෙන් තබා රූපයේ පරිදි පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ තබා ඇත. තන්තු දෙක සිරස් පිහිටීමේ ම පවතින්නේ නම්, මෙම සමතුලිතතාවය පවත්වා ගැනීම සඳහා ගෝල අතර පැවතිය යුතු ඝර්ෂණ සංගුණකයේ අවම අගය කොපමණ ද?

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



සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

නව නිර්දේශය/புதிய பாடத்திட்டம்/New Syllabus

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය - නැණ පවුර

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2023
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2023
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2023

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

01 S II

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය - මිනිත්තු 10 යි
மேலதிக வாசிப்பு நேரம் - 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time - 10 minutes

අමතර කියවීම් කාලය ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවා ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමටත් පිළිතුරු ලිවීමේ දී ප්‍රමුඛත්වය දෙන ප්‍රශ්න සංවිධානය කර ගැනීමටත් යොදාගන්න.

විභාග අංකය : ....

වැදගත් :

✻ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු **16** කින් යුක්ත වේ.

✻ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය **A** සහ **B** යන කොටස් **දෙකකින්** යුක්ත වේ. **කොටස් දෙකට ම** නියමිත කාලය **පැය තුනකි.**

✻ ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු **නො ලැබේ.**

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා (පිටු 2 - 8)

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 (පිටු 9 - 16)

මෙම කොටස ප්‍රශ්න **හයකින්** සමන්විත වන අතර ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණක් පිළිතුරු සැපයිය යුතු ය. 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.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

දෙවැනි පත්‍රය සඳහා

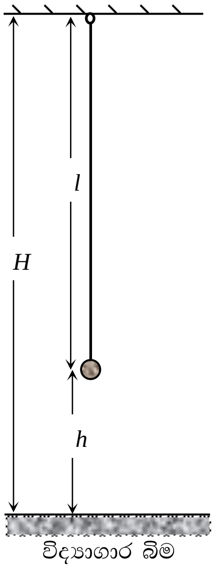
කොටස	ප්‍රශ්න අංක	ලැබූ ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9(A)	
	9(B)	
	10(A)	
	10(B)	
එකතුව	ඉලක්කමෙන්	
	අකුරෙන්	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක 1	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක 2	
ලකුණු පරීක්ෂා කළේ	
අධීක්ෂණය කළේ	

[දෙවැනි පිටුව බලන්න.

1. ශිෂ්‍යයෙක් සරල අවලම්බය භාවිතයෙන් ගුරුත්වජ ත්වරණය (g) හා විද්‍යාගාරයේ සීලිමට ඇති උස (H) සෙවීමට පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කිරීමට අදහස් කරයි.



(a). (i). ඔබ තෝරා ගන්නා විචල්‍යයන් හා H, g යන රාශීන් ඇසුරින් අවලම්බයේ දෝලන කාලාවර්තයට සමීකරණයක් ලියා, ප්‍රස්තාරික ක්‍රමය භාවිතයෙන් g සහ H සෙවීම සඳහා එම ප්‍රකාශනය වඩාත් සුදුසු ආකාරයට නැවත සකස් කර ලියන්න.

…………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………..

(ii). මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ තෝරා ගන්නා විචල්‍යයන් මොනවා ද?

(අ). ස්වායත්ත විචල්‍යය : …………………………………...

(ආ).පරායත්ත විචල්‍යය : …………………………………...

(b). (i). මෙම පරීක්ෂණයේ දී දෝලනයක් සම්පූර්ණ වන අවස්ථාව වඩාත් **නිවැරදිව තීරණය** කිරීම සඳහා ඔබ යොදන උපක්‍රමය කුමක් ද? යන්න හේතු සහිතව පහදන්න.

………………………………………………………………………

………………………………………………………………………

………………………………………………………………………

(ii). (අ) කාලය මැනීමට සපයා ඇති විරාම ඝටිකාවේ රූපයක් මෙහි දක්වේ. මෙම පරීක්ෂණයේ දී තෝරා ගත් යම් දෝලන ගණනකට අදාළ වූ විරාම ඝටිකාවෙන් දක්වෙන පාඨාංකය කුමක් ද?

………………………………………………………………………

(ආ) එක් දෝලනයක් සඳහා ගත වන කාලය දළ වශයෙන් 2 s නම් දෝලන කාලය මැනීමේ දී සිදුවන දෝෂය අවම කිරීම සඳහා ඔබ තෝරා ගන්නා දෝලන ගණන (n) කොපමණ දැයි, ගණනයකින් තහවුරු කර දක්වන්න.

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

(c). (i). තෝරා ගත් දෝලන ගණනට ගතවන කාලය වඩාත් නිවැරදිව මැන ගැනීම සඳහා ඔබ යොදා ගන්නා උපක්‍රමය කුමක් ද?

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

(ii). ඉහත හි දී ඔබ සඳහන් කළ උපක්‍රමය යොදා ගැනීම සඳහා හේතුව කුමක් ද?

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

(d). ශිෂ්‍යයෙක් විසින් අඳින ලද ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $-4.02\ s^2\ m^{-1}$ ද, අන්තඃ ඛණ්ඩය $14.07\ s^2$ ද නම්,

(i). ගුරුත්වජ ත්වරණය (g) ගණනය කරන්න. ($\pi^2 = 9.87$ ලෙස සලකන්න.)

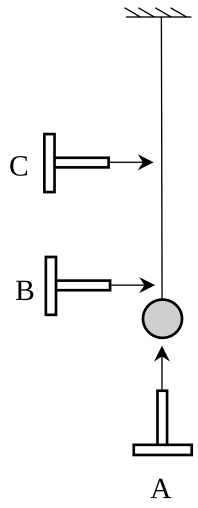
……………………………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………………..

(ii). සීලිමේ උස (H) ගණනය කරන්න.

……………………………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………………..



(e). මෙම පරීක්ෂණයේ දී ශිෂ්‍යයින් තිදෙනෙකු නිවේෂණ කුර තැබූ ආකාර තුනක් රූපයේ දැක්වේ. මෙහි දී අවලම්බ බට්ටා දෝලනය වන්නේ කඩදාසි තලයට අභිලම්බ වන තලයක් ඔස්සේ බව සලකන්න.

(i). නිවේෂණ කුර නිවැරදි ආකාරයට භාවිත කර ඇත්තේ කවර ශිෂ්‍යයා ද?.

………………………………………………………………………………

(ii). ඔබගේ තෝරා ගැනීමට හා අනෙක් අවස්ථා ප්‍රතික්ෂේප කිරීමට හේතු පහදන්න.

A : ………………………………………………………………………………

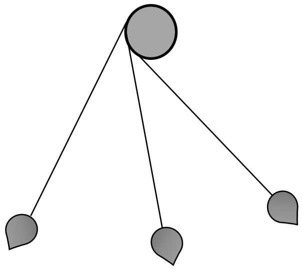
………………………………………………………………………………

B : ………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

C : ………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………



(f). සරල අවලම්භ පරීක්ෂණයක දී ශිෂ්‍යයෙක් සරල අවලම්බය විද්‍යාගාර ආධාරකයට සවි කර ඇති ආකාර රූපයේ දැක්වේ.

(i). එහි ඇති දෝෂය කුමක් දැයි සඳහන් කරන්න.

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

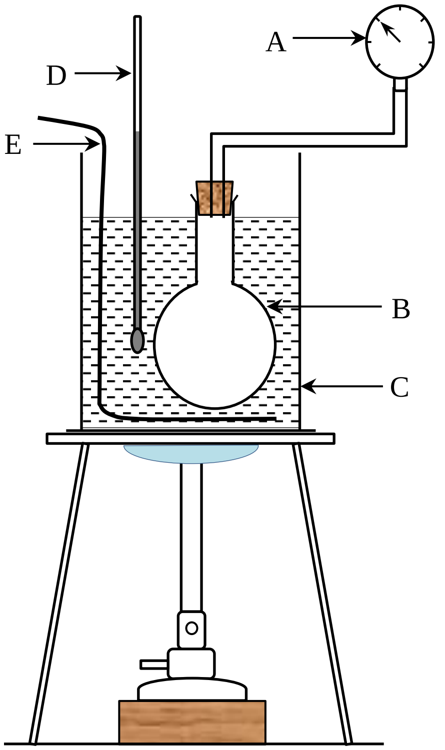
………………………………………………………………………………

(ii). එම දෝෂය මඟ හරවා ගැනීමට කුමක් කළ යුතු දැයි සඳහන් කරන්න.

……………………………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………………..

02. නියත පරිමාවේ දී වායුවක පීඩනය හා උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව අධ්‍යයනය සඳහා භාවිත කරන උපකරණ සැකැස්මක් රූපයේ දැක්වේ.



(a) මෙහි ඇති උපකරණ නම් කරන්න.

A: ………………………………………………

B: ………………………………………………

C: ………………………………………………

D: ………………………………………………

E: ………………………………………………

(b) මෙම පරීක්ෂණයේ දී තහවුරු කිරීමට අපේක්ෂිත නියමය ලියා දක්වන්න.

………………………………………………

………………………………………………

………………………………………………

………………………………………………

………………………………………………

(c) (i) මෙම සැකැස්මේ ඇති එක් දෝෂයක් සඳහන් කරන්න.

………………………………………………

………………………………………………

(ii) එය දෝෂයක් ලෙස සැලකීමට හේතුව කුමක් ද?

………………………………………………

………………………………………………

(d) (i) මෙහි දී තෝරා ගත යුතු ප්ලාස්කුවට තිබිය යුතු ගුණාංගයක් ලියන්න. එයට හේතුව පහදන්න.

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

(ii) ප්ලාස්කුව තුළ ඇති වාතයේ උෂ්ණත්වය මැන ගැනීමේ දී සිදුවන දෝෂය අවම කර ගැනීමට යොදා ගන්නා උපක්‍රම සඳහන් කරන්න.

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

(e) (i) පරීක්ෂණාත්මකව ලබා ගන්නා ලද පාඨාංක ඇසුරින් අඳින ලද ප්‍රස්තාරයේ මුල් කොටස වක්‍රයක් වී ඉන්පසු කොටස සරල රේඛාවක් වූයේ නම් එසේ වීමට හේතුව කුමක් විය හැකි ද?

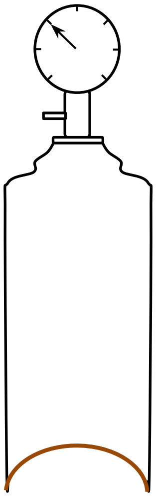
………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

(ii) මැන ගන්නා පීඩන අගයන්වල දෝෂ අවම කර ගැනීම සඳහා කුමන ආකාරයේ පීඩනමානයක් තෝරා ගත යුතු ද?.

………………………………………………………………………………………………

(f) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඉහත පරීක්ෂණය සඳහා භාවිත කළ හැකි විද්‍යාගාරයේ ඇති තවත් ආකාරයක චාල්ස් නියමය ආදර්ශන උපකරණයකි. සිලින්ඩරාකාර ලෝහ ටින් එකකට පීඩන ආමානය සවි කර මෙය සාදා ඇත.



(i) මෙම උපකරණයේ දී රත් කිරීමක් සිදු කළ විට ලෝහ භාජනය ප්‍රසාරණය වුවද මුළු පරිමාව නියත කර ගෙන ඇත්තේ කෙසේ ද?

……………………………………………

……………………………………………

……………………………………………

……………………………………………

(ii) මෙය භාවිතයේ ඇති තවත් වාසියක් කුමක් ද?.

……………………………………………

……………………………………………

……………………………………………

03. (a). අවධි කෝණ ක්‍රමයෙන් ප්‍රිස්මයක් තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය සෙවීමට ශිෂ්‍යයෙක් විසින් සැලසුම් කළ ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.

(i) අවධි කෝණය සෙවීමට නිර්ගත කිරණය ලබා ගැනීම දක්වා ඔබ සිදු කරන පරීක්ෂණයේ පියවර ලියා දක්වන්න.

……………………………………………………………

……………………………………………………………

……………………………………………………………

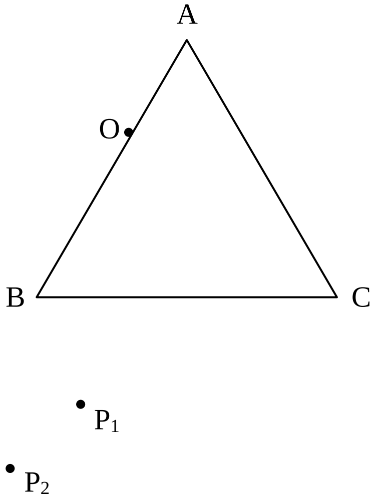
……………………………………………………………

……………………………………………………………

……………………………………………………………

……………………………………………………………

……………………………………………………………



(1) රූපය

(ii) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ශිෂ්‍යයෙක් විසින් සිටුවන ලද අල්පෙනෙති දෙකක් (P_1 , P_2) රූපයේ දැක්වේ. අවධි කෝණය සෙවීමට අවශ්‍ය කිරණය ලබා ගැනීමට අදාළ නිර්මාණය ඉහත රූප සටහනෙහි ඇඳ දක්වන්න.

(iii) මෙහි දී අවධි කෝණය සඳහා ලැබුණු අගය 42° ක් නම් වීදුරුවල වර්තනාංකය (${}_a n_g$) ගණනය කරන්න. $\sin 42^o = 0.6691$ බව සලකන්න.

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

(b). (i) මෙම පරීක්ෂණයේ දී O අල්පෙනෙත්ත AB පෘෂ්ඨය සමඟ ස්පර්ශ වන පරිදි සිටුවිය යුත්තේ කුමක් නිසා ද?

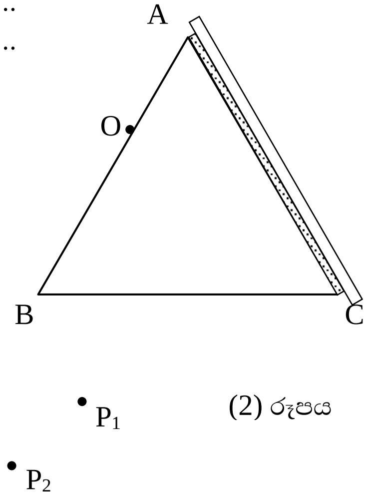
……………………………………………………………………………………………..

(ii) මෙහි P_1 හා P_2 අල්පෙනෙත්තිවල පිහිටුමට අදාළ දෝෂ දෙකක් සඳහන් කරන්න.

……………………………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………………………..

(iii) ඔබ ඉහත සඳහන් කළ දෝෂ නිසා සිදුවන බලපෑම පැහැදිලි කරන්න.

……………………………………………………………………..
……………………………………………………………………..
……………………………………………………………………..



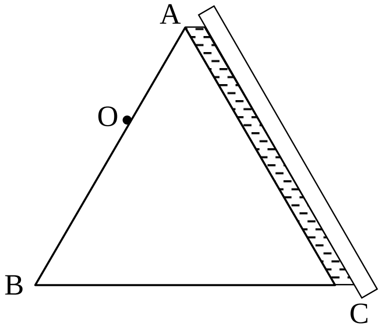
(2) රූපය

(c). ඉහත පරීක්ෂණය ඇසුරෙන් ජලයේ වර්තනාංකය සෙවීම සඳහා වීදුරු – ජල අතුරු පෘෂ්ඨයට අදාළ අවධි කෝණය සෙවීමට, රූපයේ දැක්වෙන පරිදි වීදුරු කඳවක් භාවිත කර AC පෘෂ්ඨය මත තුනී ජල ස්තරයක් සාදා ගෙන ඇත.

(i) වීදුරු – ජල අතුරු පෘෂ්ඨයට අදාළ අවධි කෝණය සෙවීම සඳහා P_3 හා P_4 නම් අල්පෙනෙති දෙකක් සිටුවන ස්ථාන මෙහි (2) රූපයේ ලකුණු කර, වීදුරු සඳහා අවධි කෝණය සෙවීමටත්, වීදුරු – ජල අතුරු පෘෂ්ඨය සඳහා අවධි කෝණය සෙවීමටත්, අදාළ කිරණ සටහන් දෙකම මෙහි නිර්මාණය කර දක්වන්න.

(ii) වීදුරු – ජල අතුරු පෘෂ්ඨයට අදාළ අවධි කෝණය 63° ක් නම් ජලයේ වර්තනාංකය $({}_a n_w)$ ගණනය කරන්න.
$\sin 63^o = 0.8910$ බව සලකන්න.

…………………………………………………………………......
…………………………………………………………………...



(3) රූපය

(d). (i) වීදුරු – ජල අතුරු පෘෂ්ඨයට අදාළ අවධි කෝණය සෙවීමේ පරීක්ෂණයේ දී එක්තරා ශිෂ්‍යයෙකුට අවධි කෝණය සඳහා 45° වැනි අගයක් ලැබුණි. එලෙස වීමට හේතුව (3) රූපය තුළ කිරණ සටහනක් අඳිමින් පැහැදිලි කරන්න.

………………………………………………………………..
………………………………………………………………..
………………………………………………………………..
………………………………………………………………..

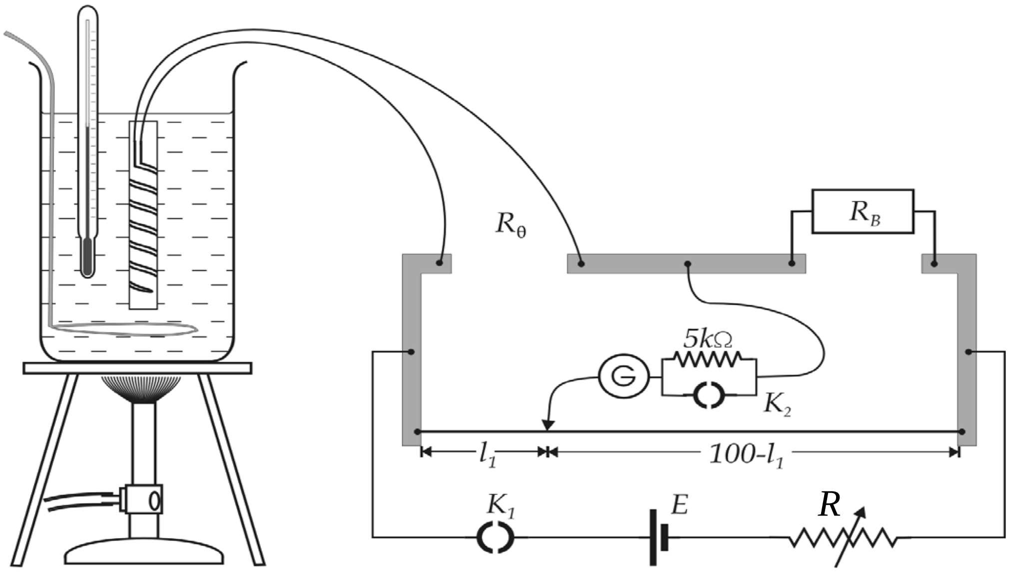
(ii) ඉහත (d) (i) හි සඳහන් කළ දෝෂය මඟ හරවා ගනිමින් තවත් ශිෂ්‍යයෙකු පරීක්ෂණය සිදු කළ ද ඔහුට අදාළ නිර්ගත කිරණය ලබා ගත නොහැකි විය. එයට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

………………………………………………………………..
………………………………………………………………..
………………………………………………………………..

(iii) O අල්පෙනෙත්ත A ශීර්ෂයට ආසන්න වනසේ සිටුවීමෙන් දෝෂයක් සිදු වේ ද? නොවේ ද? පැහැදිලි කරන්න.

……………………………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………………………..

04. විද්‍යාගාරයේ දී ලෝහයක ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය (α), සෙවීම සඳහා සිදු කරන පරීක්ෂණයේ දී භාවිත කරන උපකරණ සැකැස්මක් පහත රූපයේ දැක්වේ.



(a). මෙම රූපයේ K_1, K_2, R, R_B සහ G මගින් දැක්වෙන නිවැරදි උපකරණ නම් කරන්න.

K_1 : ………………………………………………… K_2 : ……………………………………………..

R : ………………………………………………… R_B : ……………………………………………..

G : …………………………………………………

(b). මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ලබා ගන්නා මිනුම් මොනවා ද?

……

……

(c). (i). ලෝහයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය (α) සෙවීම සඳහා, අවශ්‍ය සමීකරණ දෙක ඔබ ලබා ගත් මිනුම් හා අනෙකුත් රාශි කුමක් දැයි සඳහන් කරමින් ඒවා ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

……

……

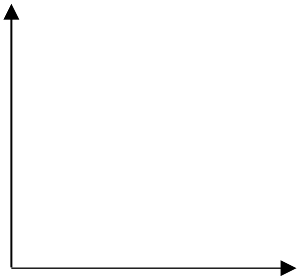
……

(ii). ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් භාවිතයෙන් ලෝහයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය (α) සෙවීම සඳහා, ඉහත සමීකරණ සුදුසු පරිදි සකස් කර ලියන්න.

……

……

(d). (i). ඔබට ලැබෙන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් දී ඇති අක්ෂ තුළ ඇඳ දක්වන්න.



(ii). ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් ඔබ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය (α) ගණනය කරන්නේ කෙසේද?

……………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………..

……..

(e). (i). මෙම පරීක්ෂණයේ දී දඟරය රත් කිරීමට භාවිත කරන ද්‍රව තාපකය සඳහා ජලය වෙනුවට වඩා උචිත වන්නේ කුමන ද්‍රවයක් ද?

…………………………………………………………………………………………………..

(ii). ඔබගේ එම තෝරා ගැනීම සඳහා හේතු පහදන්න.

………………………………………………………………………………………………….

………………………………………………………………………………………………….

………………………………………………………………………………………………….

………………………………………………………………………………………………….

(f). ප්‍රතිරෝධය 50 Ω වන දඟරයක් භාවිත කර ශිෂ්‍යයෙක් විසින් කරන ලද පරීක්ෂණයක දී ලබාගත් පාඨාංක පහත වගුවේ දැක්වේ.

θ (^{0}C)	30	40	50	60	70
l (cm)	45.7	47.4	48.0	48.7	49.4

(i). ලබා ගෙන ඇති මෙම පාඨාංක පිළිබඳව සෑහීමකට පත්විය නොහැකි බව තවත් ශිෂ්‍යයෙක් සඳහන් කරයි. ඒ පිළිබඳ ඔබගේ අදහස් දක්වන්න.

…………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………..

(ii). එම අඩුපාඩු මඟ හරවා ගැනීම සඳහා ඔබ අනුගමනය කරන පියවර මොනවාද?

…………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………..

(g). (i) මෙම පරීක්ෂණයේ දී R_B ප්‍රතිරෝධය සඳහා කුමන ආකාරයේ අගයක් පවතින ප්‍රතිරෝධයක් ඔබ තෝරා ගන්නේ ද?

………………………………………………………………………………………………….

(ii) ඉහත (g). (i) දී ඔබ සඳහන් කළ පිළිතුරට හේතුව කෙටියෙන් පහදන්න.

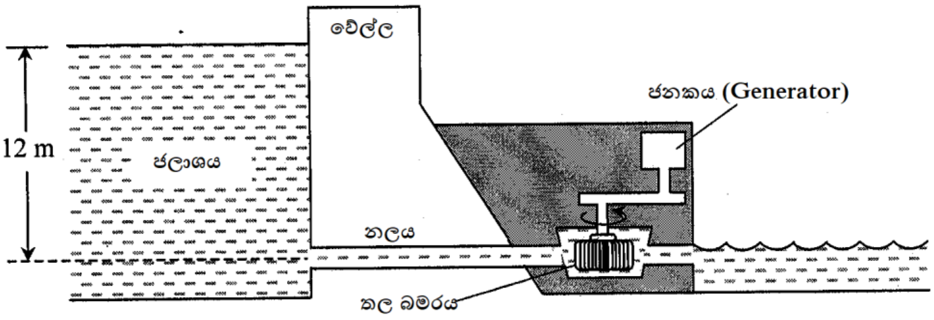
…………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………..

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

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

05. ජල-විදුලි බලාගාරයක සරල ආකෘතියක් 1 රූපයේ දැක්වේ. ජලාශයේ ජලය, ජල මට්ටමට වඩා 12 m ක් පහළින් ඇති තල බමරයක් ^turbine& ධාවනය කිරීමට යොමු කෙරේ. තල බමරය 9.0 rad s^{-1} ක ඒකාකාර කෝණික වේගයකින් භ්‍රමණය වන අතර එම අවස්ථාවේ දී 2 රූපයේ දැක්වෙන පද්ධතියක් හරහා විදුලි ජනකය (electric generator) ක්‍රියාත්මක වෙමින් පවතී.



1 රූපය

(a) (i) වස්තුවක් මත එලවුම් බලය F ද, ප්‍රවේගය v ද, එහි ජවය P ද නම් එම රාශි අතර සම්බන්ධය පහත සමීකරණය මගින් ලබා දේ. $P = Fv$ මෙම සමීකරණය මාන වශයෙන් නිවැරදි බව පෙන්වන්න.

(ii) භ්‍රමණය වන වස්තුවක භ්‍රමණ අක්ෂය වටා ව්‍යාවර්තය τ සහ කෝණික ප්‍රවේගය ω වේ. ඉහත (a) (i) හි සමීකරණය භාවිතා කර $P = \tau\omega$ බව ලබා ගන්න.

(b) (i) ඒකාකාර නළය තුළ ජලයේ ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාවය 15 kg s^{-1} වේ. ජලයේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්ති වෙනස් වීමෙන් 90% ක් තල බමරය ලබා ගන්නේ නම් තල බමරයට ලැබෙන ජව ප්‍රදානය නිර්ණය කරන්න.

(ii) ඒකාකාර නළයේ හරස්කඩ විෂ්කම්භය 4.0 cm නම් එම නළය දිගේ ජලය ගලා යන ප්‍රවේගය සොයන්න. ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} හා $\pi = 3$ ලෙස සලකන්න.

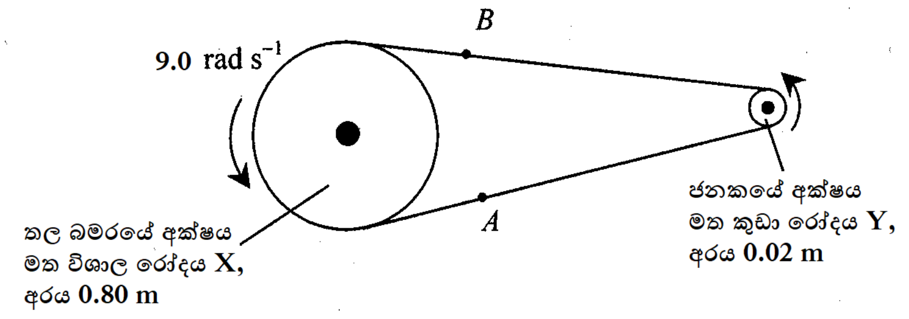
(iii) තල බමරයේ අවර පෙති (blades) මතට ඉහත (a) (ii) හි ගණනය කළ ප්‍රවේගයෙන් ජලය ගලා එන්නේ යැයි සලකන්න. තල බමරයේ අවර පෙතිවල වැදී ජලය පිටතට ගලා යන ප්‍රවේගය 2.5 m s^{-1} වේ. ජල ප්‍රවාහයේ ගම්‍යතාවය වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවය කුමක් ද?

(iv) තල බමරයේ අක්ෂයේ සිට අවර පෙතිවල මධ්‍යය දක්වා සාමාන්‍ය දුර 1.0 m නම් එය එහි අක්ෂය වටා ඇති කරන ව්‍යාවර්තය ගණනය කරන්න.

(v) තල බමරයේ ජව ප්‍රතිදානය කුමක් ද?

(vi) එනයින්, යාන්ත්‍රික ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී තල බමරයේ කාර්යක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න.

(c) තල බමරයේ චලිතය 2 රූපයේ පෙන්වා ඇති පද්ධතිය හරහා ජනකය වෙත සම්ප්‍රේෂණය වේ. අරය 0.8 m වන විශාල රෝදය (X), එලවුම් පටියක් (driving belt) හරහා අරය 0.02 m වන කුඩා රෝදයකට (Y), සම්බන්ධ කර ඇත. X රෝදයට හා තල බමරයට පොදු අක්ෂයක් ඇති අතර Y රෝදයට සහ ජනක යන්ත්‍රයට පොදු අක්ෂයක් ඇත. රෝද සහ පටිය අතර ලිස්සායාමක් නොමැති බව උපකල්පනය කරන්න.



2 රූපය

(i) ජනකයේ අක්ෂයේ කෝණික ප්‍රවේගය සොයන්න.

(ii) A හි දී පටියේ ආතතිය 50 N කි. ඉහත (a) (iii) හි සපයා ඇති තොරතුරු භාවිත කර B හි දී ආතතිය සොයන්න.

06. ධ්වනි තරංග ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය කරයි. එමෙන්ම ස්වනික ගිගුරුමක් වැනි විශේෂ අවස්ථාවල දී එම ශක්තිය නිසා ජනේල හා ගොඩනැගිලිවලට හානි සිදු විය හැකි ය. හඬේ සැර වැඩි ධ්වනි තරංග හඬේ සැර අඩු ධ්වනි තරංගවලට වඩා වැඩි ශක්තියක් රැගෙන යයි. මයික්‍රොෆෝනයක් හෝ නිරාවරකයක් (detector) හරහා තරංග ගමන් කරන විට ශක්තිය ගලා යන ශීඝ්‍රතාවයෙන් ශබ්දයක හඬේ සැරෙහි අඩු වැඩි බව මැනිය හැකි ය.

(a) ධ්වනි තරංග මගින් මිනිස් කර්ණපටහ පටලය කම්පනය කිරීම වැනි කාර්යයන් ද සිදු කළ හැකි ය. ශබ්දයක හඬේ සැර අඩු වැඩි බව කනට ඇසීමට ඇති හැකියාව, එම ධ්වනි තරංග නිසා කර්ණපටහ පටලයේ සිදුවන කම්පනය මත රඳා පවතී. කර්ණපටහ පටලය වැඩි විස්තාරයකින් කම්පනය වන විට මොළයට යැවෙන සංඥා වඩා ප්‍රබල වන අතර එවිට හඬේ සැර වැඩි ශබ්දයක් ලෙස හඳුනා ගැනේ.

(i) මිනිස් කන සංවේදී සංඛ්‍යාත පරාසය කුමක් ද?

(ii) මිනිස් කන සඳහා ශ්‍රව්‍යතා දේහලියේ අගය කුමක් ද?

(iii) ධ්වනිය මගින් හානි සිදු විය හැකි අවස්ථා සඳහා උදාහරණයක් දෙන්න.

(iv) හඬේ සැර වැඩි ශබ්ද අඩු ශබ්දවලට වඩා වැඩියෙන් ශක්තිය රැගෙන යන්නේ ඇයි?

(b) ගිනිකෙළි සංදර්ශනයක දී අහස් වෙඩිල්ලක් ඉහළ අහසේ දී පුපුරයි. ධ්වනිය සෑම දිශාවකට ම ඒකාකාරව පැතිරෙන බව ද, පොළොවෙන් සිදු වන පරාවර්තන නො ගිණිය හැකි බව ද උපකල්පනය කරන්න. පිපිරුමේ සිට (R) 640 m දුරකින් පිහිටි A ලක්ෂ්‍යයක සිටින නිරීක්ෂයකු වෙතට එම ශබ්දය පැමිණෙන විට එහි තීව්‍රතාව $I_A = 0.01\ \text{W m}^{-2}$ වේ. පිපිරුම නිසා ජනිත වූ ජවය P නම්,

(i) A හි දී ධ්වනි තීව්‍රතාව I_A සඳහා ප්‍රකාශනයක් P ඇසුරින් ලියන්න.

(ii) පිපිරුමේ සිට 160 m ක් දුරින් සිටින B නිරීක්ෂකයෙකුට ඇසෙන තීව්‍රතාව I_B කොපමණ ද?

(iii) A හා B හි ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම් සොයන්න.

(c) C ලක්ෂ්‍යක සිටින නිරීක්ෂකයෙකු වෙතට ශබ්දයක් පැමිණෙන විට ධ්වනි තීව්‍රතාව, D ලක්ෂ්‍යයක සිටින නිරීක්ෂකයෙකුට ශ්‍රවණය වන තීව්‍රතාවය මෙන් තුන් ගුණයක් වන අතර තීව්‍රතා මට්ටම ද තුන් ගුණයක් වේ. C හි ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම සොයන්න.

d) රොකට්ටුවක් නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹා $60\ \text{m s}^{-2}$ ත්වරණයෙන් සිරස් ව ඉහළට ගමන් කරයි. එය 600 m ඉහළින් ඇති විට එයින් නිකුත් කරන ශබ්දය නිසා, එයට පහළින් පෘථිවිය මත වූ මෙහෙයුම් මධ්‍යස්ථානයට ලැබෙන තීව්‍රතාවය I වේ. යම් කාලයකට පසුව ඉහත මෙහෙයුම් මධ්‍යස්ථානය මගින් මනිනු ලබන තීව්‍රතාවය $I/3$ වේ. වාතයේ ධ්වනි වේගය $340\ \text{m s}^{-1}$ නම්,

(i) මෙහෙයුම් මධ්‍යස්ථානය මගින් මනිනු ලබන තීව්‍රතාවය $I/3$ වන විට රොකට්ටුව ගමන් කර ඇති දුර සොයන්න.

(ii) මෙහෙයුම් මධ්‍යස්ථානය මගින් මනිනු ලබන මිනුම් දෙක අතර කාල වෙනස සොයන්න.

07. (a) ද්‍රවයක් තුළ සිරස් ව ගිල්වා ඇති වීදුරු දණ්ඩක් සලකන්න. ස්පර්ශ කෝණය 0°, 90° හා 180° වන්නේ නම් ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ පිහිටීම හා දණ්ඩ මත පෘෂ්ඨික ආතති බල පිහිටන ආකාරය දක්වන්න.

(b) (i) අරය R වන හා ඝනත්වය σ වන B නම් ද්‍රවයෙන් සෑදුනු ද්‍රව බිංදුවක් ඝනත්වය ρ වන A නම් ද්‍රවයක් තුළ හරි අඩක් ගිලී පාවේ. A ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය γ නම්, ද්‍රව බුබුලේ විෂ්කම්භය D, පහත ප්‍රකාශනය මගින් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න.

$$D = \sqrt{\frac{12\gamma}{g(2\sigma-\rho)}}$$

මුලු ගෝලය ම එකම වක්‍රතාවයකින් යුක්ත වන බවත් ස්පර්ශ කෝණය 180° බවත් සලකන්න.

(ii) A ද්‍රවයේ ඝනත්වය 2 000 kg m^{-3} හා B ද්‍රවයේ ඝනත්වය 3 000 kg m^{-3} හා A ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය 9×10^{-2} N m^{-1} නම්, ද්‍රව බුබුලේ අරය ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත අරය සහිත ද්‍රව බිංදුවක් සර්වසම ද්‍රව බිංදු 64 කට බෙදේ නම් මෙම ක්‍රියාවලියේ දී ද්‍රව බිංදුවල සිදු වන උෂ්ණත්ව වෙනස $\Delta\theta$ නම්, $\Delta\theta = \frac{9\gamma}{\sigma Rc}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි c ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව වේ.

(iv) පෘෂ්ඨික ආතතිය γ වන ජලය තුළ අරය R වන වායු බුබුලක් සලකන්න. එහි අභ්‍යන්තර පීඩනය P_o හා පිටත පීඩනය P නම් P_o හා P අතර සම්බන්ධය ලියා දක්වන්න.

(v) ඉහත ලබා ගත් සම්බන්ධතාවය සබන් බුබුලක් සඳහා යෙදිය හැකි ද? පහදන්න.

(c) වාත අවකාශය තුළ වූ එක් සබන් බුබුලක අභ්‍යන්තර, පීඩනය P_1, ඝනත්වය ρ_1 ද උෂ්ණත්වය T_1 වේ. බුබුල අවට වාතයේ පීඩනය P_2 ඝනත්වය ρ_2 හා උෂ්ණත්වය T_2 ද වේ. ඝනත්වය හා පෘෂ්ඨික ආතතිය උෂ්ණත්වය සමග වෙනස් නොවේ යයි සලකන්න. සබන් බුබුලෙහි අරය R වේ.

(i) සබන් බුබුල තුළ පීඩනය P_1 හා බාහිර පීඩනය P_2 අතර සම්බන්ධතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

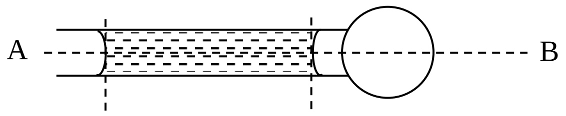
(ii) අරය 2 cm හා 3 cm සබන් බුබුලු දෙකක් එකට එකතු හාවී තනි සබන් බුබුලක් සාදයි. එම සබන් බුබුලේ පොදු පෘෂ්ඨයේ අරය ගණනය කරන්න.

(iii) සබන් බුබුල තුළ හා අවට වාතය පරිපූර්ණ වායු ලෙස හැසිරෙන්නේ යයි සලකා ඉහත සංකේත ඇසුරෙන් $\left(\frac{\rho_1 T_1}{\rho_2 T_2}\right)$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

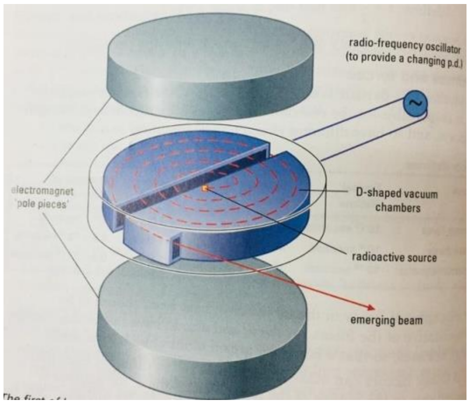
(iv) සබන්වල පෘෂ්ඨික ආතතිය $\gamma = 2.5 \times 10^{-2}$ N m^{-1} බුබුලේ අරය 15 mm වාතයේ ඝනත්වය 1.2 kg m^{-3} හා බුබුල තුළ වාතයේ ඝනත්වය 1.3 kg m^{-3} නම් බුබුල තුළ උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. අවට වාතයේ උෂ්ණත්වය 27 °C හා බාහිර වාතයේ පීඩනය $(P_2) = 1 \times 10^{5}$ N m^{-2} වේ.

(v) සබන් පටලයේ ඝනකම ඉතා කුඩා යයි සලකා පටලය ලක්වන ආතතිය ගණනය කරන්න.

(vii) ඉහත (c) හි සඳහන් සබන් බුබුල සුළඟට හසුවී පහත රූපයේ පරිදි ජලය පිරි නළයක කෙළවරට සම්බන්ධ වී පවතී. නළයේ A සිට B දක්වා දුර සමග පීඩනය විචලනය වන අයුරු දළ සටහනක දක්වන්න.



08. විද්‍යුත් සහ චුම්භක ක්ෂේත්‍ර යොදා ගනිමින් ආරෝපිත අංශු ත්වරණයකට ලක් කර අධිවේගී අංශු කදම්බ ලබා ගැනීම සඳහා සයික්ලෝට්‍රෝනය (clyclotron) යොදා ගැනේ.



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි රික්ත කුටීරයක් තුළ ඉංග්‍රීසි D අක්ෂරය ආකාරයට තනා ඇති අර්ධ කවාකාර කුහර ලෝහ කුට්ටි දෙකකින් මෙය සමන්විත වේ. අයන ප්‍රභවය කුහර D කුට්ටි දෙක අතර තබා ඇත. කුට්ටි දෙක අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇති කිරීම සඳහා අධි සංඛ්‍යාත ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර කුට්ටි ඇති තලයට ලම්බක ව ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පවත්වා ගෙන ඇත. අයන ප්‍රභවයෙන් විමෝචනය වන අයන රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සර්පිලාකාර මාර්ගයක් ඔස්සේ ගමන් කරමින් නැවත නැවත ත්වරණයකට ලක් වෙමින් අධික වේගයක් ලබා ගන්නා අතර අවසානයේ දී කුහරය තුළින් පිටතට ගැනීම සිදු කෙරේ.

(a) ආරෝපිත අංශු ලෙස බැර හයිඩ්‍රජන් (ඩියුටීරියම්) න්‍යෂ්ටි යොදා ගැනේ. එහි ධ්‍රැවීයතාවය කුමක් ද?

(b) (i) නියැදියෙන් විමෝචනය වන අංශු පළමුව දකුණුපස D කුටීරයට ඇතුළු වන්නේ නම් ආරම්භක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව කුමක් ද?
(ii) ආරෝපිත අංශු රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අර්ධ වෘත්තාකාර මාර්ගයක වාමාවර්තව ගමන් කරන්නේ නම් චුම්භක ක්ෂේත්‍රය සපයා ඇති දිශාව කුමක් ද?

(c) D හැඩැති කුහර ලෝහ කුට්ටි රික්ත කුටීරයක් තුළ තැබීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(d) අයන ප්‍රභවය මගින් විමෝචනය කරන අංශු ශක්තිය ගන්නේ කුමන පෙදෙසක් හරහා ගමන් කිරීමේ දී ද?

(e) නියැදියෙන් විමෝචනය වන m ස්කන්ධයක් සහ q ආරෝපණයක් සහිත අංශුවක් v වේගයකින් කුටීරයක් වෙත ඇතුළු වී r අරයක් සහිත අර්ධ වෘත්තාකාර මාර්ගයක ගමන් කරයි. සපයා ඇති චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය B වේ.
(i) අර්ධ වෘත්තාකාර මාර්ගයේ ගමන් කිරීම සඳහා සැපයෙන කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය නම් කරන්න.
(ii) ඉහත (e) (i) හි නම් කරන ලද කේන්ද්‍රාභිසාරී බලයේ විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
(iii) අංශුව ගමන් ගන්නා වේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් B, q, r සහ m ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.
(iv) අර්ධ වෘත්තාකාර මාර්ගයක ගමන් කිරීමට ගත වන කාලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කර එමගින් ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවට තිබිය යුතු සංඛ්‍යාතය f නම්, $f = \frac{Bq}{2\pi m}$ බව පෙන්වන්න.
(v) අර්ධ වෘත්තාකාර මාර්ගයක් ඔස්සේ ගමන් ගන්නා විට දී අංශුවක් සතු චාලක ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(f) මෙම සයික්ලෝට්‍රෝනය මගින් අංශුවකට ලබා දෙන උපරිම ශක්තිය 15 MeV වේ යැයි සලකන්න. අංශුවක $\frac{q}{m}$ අනුපාතය 4.8×10^{6} C kg^{-1}, අංශුවේ ආරෝපණය 1.6×10^{-19} C, චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය 5.0 T වන්නේ නම් D හැඩැති කොටස් දෙකෙන් සමන්විත කොටසේ තිබිය යුතු අවම අරය සොයන්න.

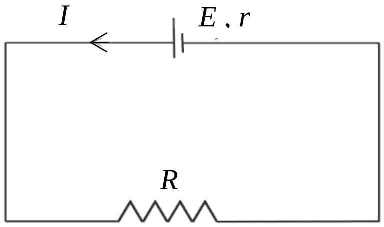
(g) අංශු සර්පිලාකාර මගක් ඔස්සේ නොව වෘත්තාකාර මගක් ඔස්සේ ත්වරණය කිරීමට මෙහි සිදු කළ යුතු වෙනස්කමක් යෝජනා කරන්න.

09. (A)

(a) (i) රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ වූ කෝෂයේ වි. ගා. බ. E ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ද වේ. එතුළින් I ධාරාවක් ගලා යන විට එහි අග්‍ර දෙක අතර විභව අන්තරය (V),

$$V = E - Ir$$

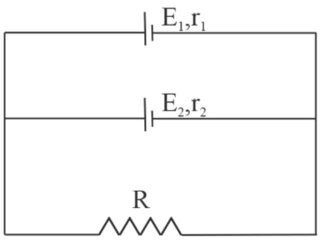
මගින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න.



(i) රූපය

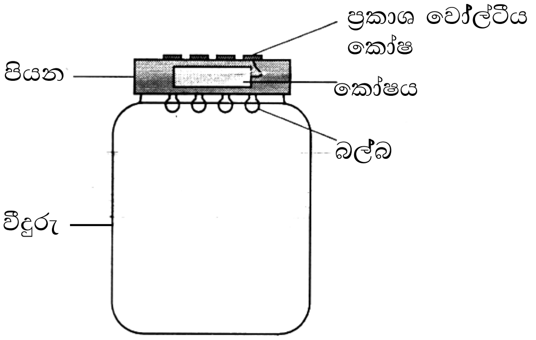
(ii) මෙම පරිපථයේ වි.ගා.බ. E_1 හා E_2 වන කෝෂ දෙක වෙනුවට යෙදිය හැකි සමක කෝෂයේ වි.ගා.බ. E ද, එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ද නම්,

$$\frac{E}{r} = \frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}$$ බව පෙන්වන්න.



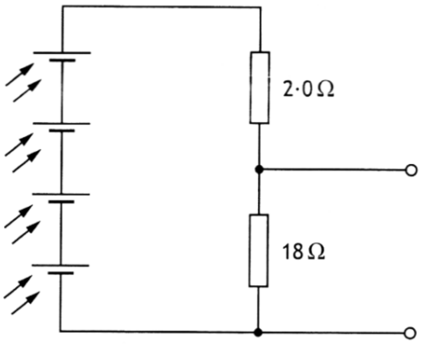
රූපය (ii)

(b) පසුගිය වර්ෂයේ ශ්‍රී ලංකාවේ ඇති වූ ආර්ථික අර්බුදය හේතුවෙන් සිදු වූ විදුලි කප්පාදුව නිසා රාත්‍රී කාලයේ දී බොහෝ ශිෂ්‍යයින්ගේ අධ්‍යාපනික කටයුතුවලට බාධා ඇති විය. එයට පිළියමක් ලෙස උසස් පෙළ හැදෑරූ ශිෂ්‍යයෙකු පහත ඇටවුම සකස් කරන ලදී. මෙය සූර්ය බඳුන ලෙස ඔහු නම් කරන ලද අතර එහි ක්‍රියාකාරිත්වය සිදු වන්නේ බඳුනේ පියන මත ඇති කුඩා ප්‍රකාශ වෝල්ටීය කෝෂ (Photovoltaic cells) හිරු එළියේ තැබූ විට එමගින් නැවත ආරෝපණය කළ හැකි කෝෂය තුළ ශක්තිය ගබඩා කර ගැනීමෙනි. ශිෂ්‍යයා දිවා කාලයේ දී වහලය මත සූර්ය බඳුන තබා පසුව නිවස තුළට ගනු ලැබේ. එම පරිපථයේ කොටසක් පහත දැක්වේ. පහත දක්වා ඇති සියලු ම ගණනය කිරීම් සඳහා සම්බන්ධක කම්බිවල ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය හැකි බව සලකන්න.



රූපය (iii)

(i) ඍජු හිරු එළිය යටතේ ශිෂ්‍යයා විසින් කෝෂ පද්ධතියේ අග්‍ර දෙක අතර විභව අන්තරය 12 V බව මැන ගන්නා ලදී. කෝෂ සර්වසම වේ නම් කෝෂවල අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ රහිත යැයි උපකල්පනය කළ විට එක් කෝෂයක අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාව කොපමණ ද?



(iv) රූපය

(ii) ප්‍රායෝගිකව ඉහත (b) හි සඳහන් කළ උපකල්පනය දෝෂ සහිත ය. එම නිසා තවත් පරීක්ෂණයක් මගින් ශිෂ්‍යයා එක් කෝෂයක් තුළ 1 Ω අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් පවතී යැයි සොයා ගන්නා ලදී. එසේ නම් කෝෂ පද්ධතිය හරහා ලබාගත හැකි සඵල වෝල්ටීයතාව කොපමණ ද?

(iii) (i) හා (ii) අවස්ථාවල දී 18 Ω ප්‍රතිරෝධය හරහා ලබා ගත හැකි විභව අන්තරය ගණනය කරන්න.

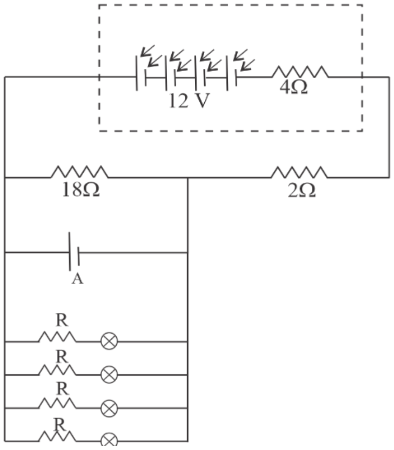
(c) පහත දැක්වෙනුයේ ශිෂ්‍යයා පූර්ණව සාදා නිම කර ගන්නා ලද පරිපථයයි. A යනු නැවත ආරෝපණය කළ හැකි බැටරිය වේ.

(i) මෙම පරිපථයේ දෝෂයක් පවතී. එය කුමක් ද?

(ii) නිවැරදි කරන ලද පරිපථය ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ ඇඳ දක්වන්න.

(iii) මෙහි දී බල්බයක් හරහා 25 mA ධාරාවක් ගලා යා යුතු නම් හා 5 V ක වෝල්ටීයතාවක් අවශ්‍ය වේ නම් ද R හි අගය සොයන්න. (නැවත ආරෝපණය කළ හැකි බැටරියේ අග්‍ර අතර 10 V වෝල්ටීයතාවයක් පවතී යැයි සලකන්න.)

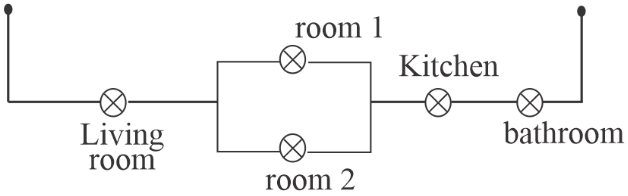
(iv) මෙම පරිපථයේ යම් විකරණයන් සිදු කර ඔහුගේ දුරකථනය නැවත ආරෝපණය කළ හැකි ද? (දුරකථන අරෝපකය 5 V, 1 A භාවිත කරයි.) ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.



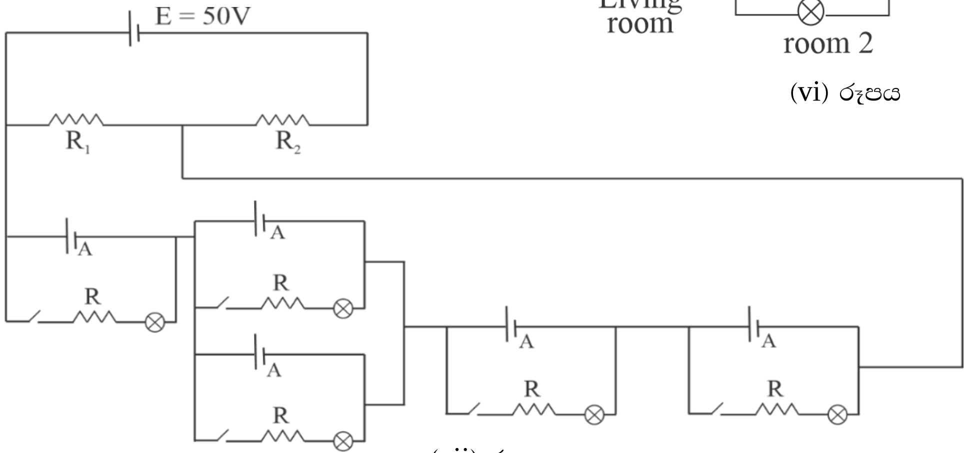
(v) රූපය

(d) ශිෂ්‍යයා මෙහි දී තම කාමරයට පමණක් නොව මුළු නිවසට ම ආලෝකය සපයා දීමට සූර්ය බඳුන් භාවිතයට තීරණය කරයි. නිවසේ පරිපථ සැලසුම (iv) රූපයේ දැක්වේ.

මෙහිදී ශිෂ්‍යයා විසින් මුළු නිවස ම සඳහා පහත පරිදි තනි පරිපථයක් ගොඩනගයි.



(vi) රූපය



(vii) රූපය

මෙහි දී E මගින් සූර්ය බඳුන දක්වා ඇති අතර එය මුල දී ශිෂ්‍යයා සැදූ සූර්ය බඳුනට සර්වසම වන නමුත් එහි ප්‍රමාණයෙන් විශාල කෝෂ එකතුවක් මඟින් 50 V වෝල්ටීයතාවයක් ලැබේ. මෙහි දී ද ඉහත සඳහන් කළ බල්බවලට සර්වසම බල්බ සම්බන්ධ කර ඇති බව ද ඒවා ප්‍රමාණන තත්ත්ව යටතේ දැල්වෙන බව ද සලකන්න.

(i) R_1 හි අගය සොයන්න.

(ii) R_2 හි අගය 50 Ω නම් R_1 හි අගය සොයන්න.

(iii) මෙම සූර්ය බඳුන් ආරෝපණය වන අවස්ථාවේ සම්පූර්ණ පරිපථය හරහා ගලායන ධාරාව ගණනය කරන්න.

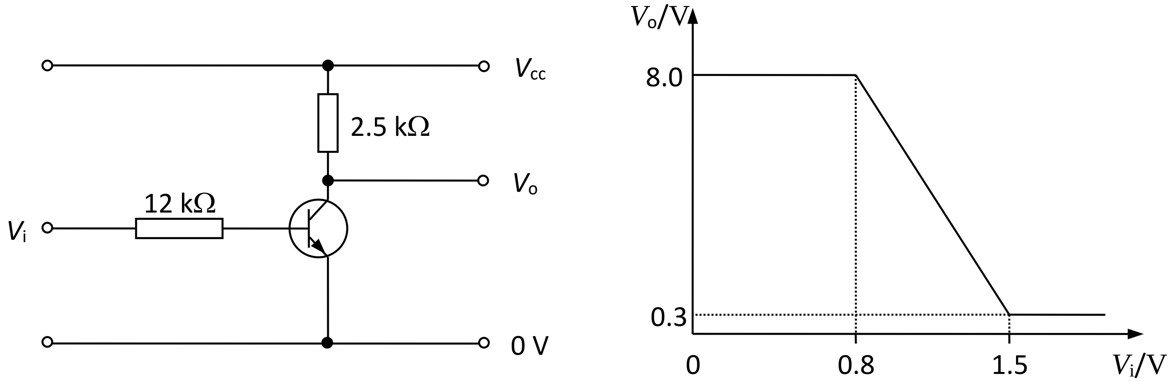
(iv) මෙහි දී ශිෂ්‍යයා 50 V වෙනුවට 30 V කෝෂයක් භාවිත කළ හැකි බව පවසයි. ඉහත ප්‍රකාශයේ සත්‍යතාව පහදන්න.

(v) මෙම 50 V කෝෂය පූර්ණ ව ආරෝපණය වීමට 6 h ක කාලයක් ගත වේ නම් එම කාලය තුළ කෝෂය ගබඩා කර ගන්නා ශක්තිය කොපමණ ද?

(vi) මෙම පරිපථය භාවිතයෙන් ශිෂ්‍යයා තම කාමරයේ සිවිලිමට සම්බන්ධ කර ඇති විදුලි පංකාව ක්‍රියාත්මක කිරීමට උත්සාහ කරයි. ඔහුගේ උත්සාහය සාර්ථක වේද? නො වේද? පැහැදිලි කරන්න.

09. (B)

පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ පවතින ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථයක් සහ එහි ප්‍රදාන – ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා ලාක්ෂණිකයයි.



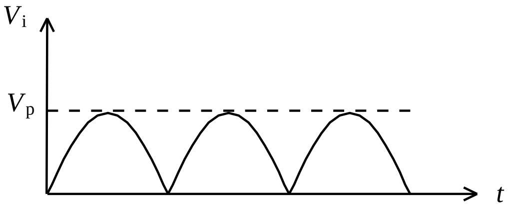
1 rEmh

(a) (i) V_{cc} වෝල්ටීයතාව සොයන්න.

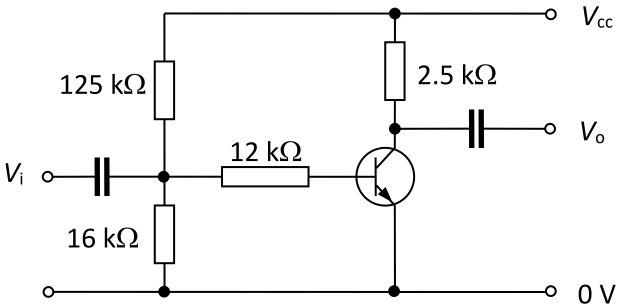
(ii) $V_i = 1.5$ V විට පාදම සහ විමෝචකය අතර වෝල්ටීයතාව කුමක් ද?

(iii) මෙම ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථයේ වෝල්ටීයතා ලාභය සහ ධාරා ලාභය සොයන්න.

(b) 2 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයේ සෘජුකරණය කරන ලද ප්‍රත්‍යාවර්ත (ac) සංඥාවක් වර්ධනය කිරීම සඳහා 3 රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ප්‍රතිරෝධක දෙකක් සහ ධාරිත්‍රක දෙකක් පරිපථයට එකතු කරන ලදී.



2 rEmh



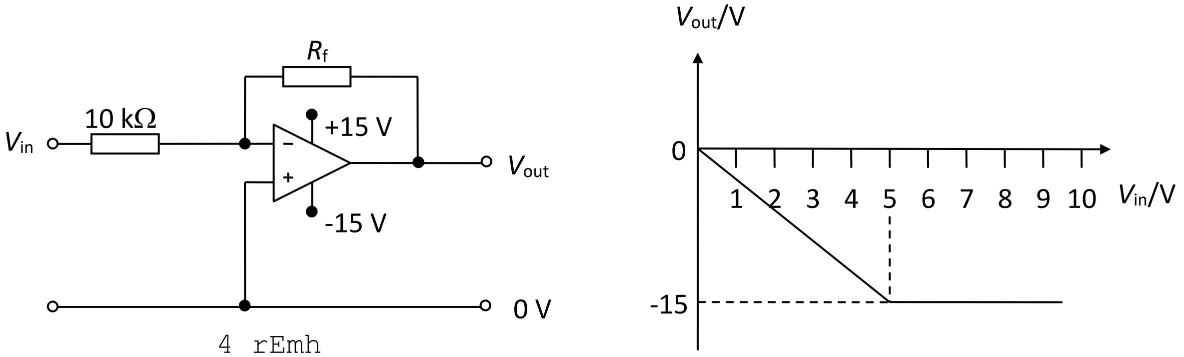
3 rEmh

(i) පරිපථය තුළ ධාරිත්‍රකවල ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහන් කරන්න.

(ii) සංඥාවේ මුදුන (peak) කැපීයාමකින් තොරව එය වර්ධනය කළ හැකි වන පරිදි V_p හි උපරිම අගය කුමක් ද?

(iii) $V_p = 0.2$ V නම් අනුරූප ප්‍රතිදාන සංඥාවේ දළ සටහනක් අඳින්න.

(c) 4 රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ කාරකාත්මක වර්ධක පරිපථයකි.



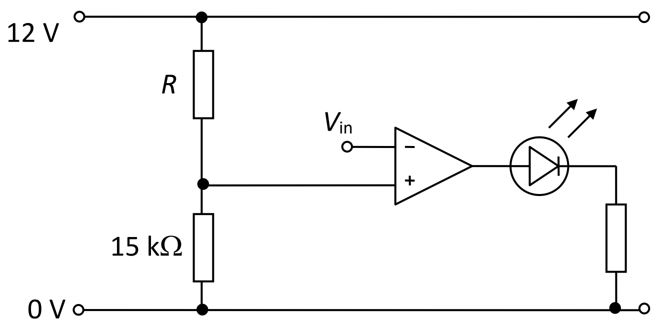
4 rEmh

ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවය (V_{in}) එදිරියෙන් ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය (V_{out}) හි ප්‍රස්තාරය ඉහත දැක්වේ.

(i) R_f ප්‍රතිරෝධකයේ අගය කුමක් ද?

(ii) ප්‍රස්තාරයට අදාළ ව ඉහත පරිපථයේ ක්‍රියාකාරිත්වය පැහැදිලි කරන්න.

(d)



5 rEmh

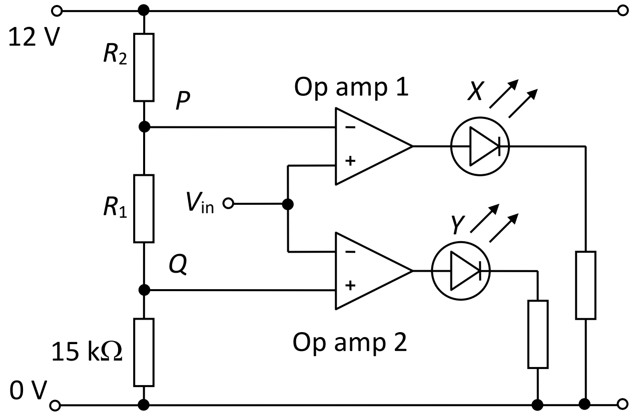
වෝල්ටීයතා සංසන්දක (comparator) පරිපථයක් 5 රූපයේ දැක්වේ. ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවය, $V_{in} < 4.5$ V විට LED දැල්වේ. R හි ප්‍රතිරෝධයේ අවම අගය සොයන්න.

(e) සාමාන්‍යයෙන් 5 V d.c. කින් ක්‍රියා කරන පරිගණක කොටස්වල ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා ස්ථාවර බල සැපයුමක් අත්‍යාවශ්‍ය වේ. ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවය (V_{in}) හි උච්චාවචනය (වෙනස්වීම) 10% ට වඩා වැඩි නම් එය කිසිසේත් ම දැරිය නොහැකි බැවින් එය නිතිපතා පරීක්ෂා කිරීම වැදගත් වේ. මෙවැනි අරමුණක් සඳහා නිර්මාණය කර ඇති උපකරණයක පරිපථ සටහනක් පහත 6 රූපයේ දැක්වේ.

(i) P සහ Q හි විභවයන් සඳහන් කරන්න.

(ii) X හා Y ලෙස දක්වා ඇති LED දැල්වීම සඳහා තෘප්ත විය යුතු අවශ්‍යතාවය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(iii) R_1 සහ R_2 යන ප්‍රතිරෝධකවල අගයන් ගණනය කරන්න.



6 රූපය

10. (A)

(a) ද්‍රවයක සත්‍ය ප්‍රසාරණය හා දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණය හඳුන්වන්න.

)b( )i(රසදිය-වීදුරු උෂ්ණත්වමානයක සංවේදීතාවය යන්නෙන් ඔබ අදහස් කරන්නේ කුමක් ද?

(ii) රසදිය-වීදුරු බල්බය තුළ රසදිය පරිමාව නියතව පවතින විට එහි සංවේදීතාවය වැඩි කර ගැනීමට එහි හරස්කඩ වර්ගඵලය අඩු කළ යුතු ද? වැඩි කළ යුතු ද?

(c) රසදිය-වීදුරු උෂ්ණත්වමානයක බල්බයේ පරිමාව 0 °C § 0.2 cm^3 වේ. මෙම උෂ්ණත්වමානය 0 - 150 °C පරාසය තුළ උෂ්ණත්වය මැනීම සඳහා ක්‍රමාංකණය කර ඇත. මෙම උෂ්ණත්වමානය සාදා ඇති වීදුරුවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව 3×10^{-6} $°C^{-1}$ වන අතර රසදියවල සත්‍ය ප්‍රසාරණතාව 2×10^{-4} $°C^{-1}$ වේ' 0 °C දී බල්බය සම්පූර්ණයෙන් රසදියෙන් පිරී ඇති බවත් උෂ්ණත්වය සමග කේශික නළයේ ප්‍රසාරණය නොගිණිය හැකි තරම් වන බවත් උපකල්පනය කරන්න.

(i) 150 °C දී බල්බයේ හා රසදියේ පරිමාව සොයන්න. කේශික නළයේ ඇති රසදිය ද 150 °C උෂ්ණත්වයට ලඟා වන බව උපකල්පනය කරන්න.

(ii) කේශික නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 2'292 x 10^{-4} cm^2 නම්, මේ සඳහා අවශ්‍ය වන කේශික නළයේ අවම දිග සොයන්න.

(iii) මෙම උෂ්ණත්වමානයේ සංවේදීතාව mm $^\circ C^{-1}$ වලින් සොයන්න.

(d) මෙම උෂ්ණත්ව පරාසය තුළ දී ලෝහයක් වන රසදියේ පරිමා ප්‍රසාරණය ආසන්න වශයෙන් රේඛීයව සිදුවන බව උපකල්පනය කළ හැකි ය. නමුත් වීදුරු එසේ නොවේ. එබැවින් මෙවැනි උෂ්ණත්වමානයක කියවීම දෝෂ සහගත වේ.
මෙම ගැටළුව අවම කිරීම සඳහා බල්බයේ ඇති රසදිය පරිමාව සෑම විටම නියතව පවතින පරිදි ඒ තුළට ලෝහ කැබැල්ලක් ඇතුළු කිරීමට ශිෂ්‍යයෙක් යෝජනා කරයි.

(i) රේඛීය ප්‍රසාරණතාව 1.2×10^{-4} $^\circ C^{-1}$ වන ලෝහ කැබැල්ලක් දී ඇති නම්, බල්බයේ ඇති රසදිය පරිමාව පරිමාව සෑම විටම නියතව පවතින පරිදි ඊට ඇතුළු කළ යුතු ලෝහ කැබැල්ලේ 0 $^\circ C$ දී පරිමාව සොයන්න.

(ii) මෙවැනි කාර්යයක් සඳහා ලෝහයක් තෝරා ගැනීමේ දී ප්‍රසාරණතාවට අමතරව සලකා බැලිය යුතු වැදගත් ගුණාංග මොනවා ද?

(iii) ලෝහ කැබැල්ල යොදන ලද උෂ්ණත්වමානය සඳහා ද (c). (ii) හි භාවිත කළ කේශික නළය ම භාවිත කරන්නේ නම්, ඉහත පරාසය පවත්වා ගැනීමට භාවිතා කළ යුතු කේශික නළයේ දිග සොයන්න.

(iv) නව උෂ්ණත්වමානයේ සංවේදීතාව mm $^\circ C^{-1}$ වලින් සොයන්න.

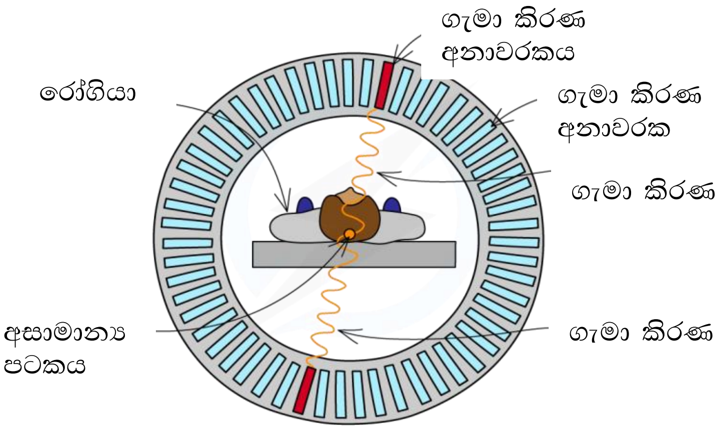
(v) fuu WlaK;ajudkh 150 $^\circ C$ ට වැඩි උෂ්ණත්වයක් ඇති ද්‍රවයක් තුළට ඇතුළු කළහොත් රසදිය අධික ලෙස ප්‍රසාරණයෙන් ඊට සිදුවිය හැකි හානිය වලක්වා ගැනීමට එම නළයේ ඉහළ කෙළවර ගෝලාකාර බුබුලක් යොදා ඇත. 300 $^\circ C$ ක උෂ්ණත්වයක දී ද මෙම උෂ්ණත්වමානය ආරක්ෂා කර ගැනීමට නම් මෙම බුබුලට තිබිය යුතු අවම අරය mm වලින් කොපමණද?
$\pi = 3$ ලෙසත්, $\sqrt[3]{1462.5} = 11.35$ ලෙසත්, සලකන්න.

10 (B)

Positron Emission Tomography (PET) යනු මෘදු පටකවල ප්‍රතිබිම්බ ලබා ගැනීම (imaging) සඳහා වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී භාවිත කරනු ලබන නවීන ක්‍රම ශිල්පයකි. පරිලෝකනය (scan) කිරීමට ප්‍රථමයෙන් රෝගියාට Fluorodeoxyglucose (FDG) ලෙස හඳුන්වනු ලබන සීනි වැනි ද්‍රව්‍යයක් ඇතුලත් කරනු ලැබේ. FDG අණු ශරීරය තුළ විවිධ පටකවලට අවශෝෂණය කර ගනු ලැබේ. මෙම FDG අණුවලට අන්වේශකයක් (tracer) ලෙස ^{18}F විකිරණශීල සමස්ථානිකය එකතු කරනු ලැබ ඇත. මෙම ^{18}F අන්වේශකයට කෙටි අර්ධ ආයු කාලයක් ඇති අතර පොසිට්‍රෝන විමෝචනය සැනෙකින් ආරම්භ වේ. එම නිසා විකිරණ සඳහා නිරාවරණය වන කාලය කෙටිය. පොසිට්‍රෝනයක් යනු ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණයට ප්‍රතිවිරුද්ධ ආරෝපණයක් තිබීම හැරුනු කොට අන් සෑම ආකාරයෙන් ම ඉලෙක්ට්‍රෝයකට සර්වසම අංශු විශේෂයකි.

පොසිට්‍රෝනයක් රෝගියාගේ මෘදු පටකය තුළ 1 mmක් පමණ දුරක් ගමන් කිරීමේ දී එය පටකය තුළ වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සමඟ අන්තර් ක්‍රියා කරයි. $E=mc^2$ සමීකරණය අනුව (මෙහි c යනු ආලෝකයේ වේගය යි), පොසිට්‍රෝනයක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මුණගැසීමේ දී ඒවායේ ස්කන්ධය (m), ශක්තිය (E) බවට පත් වේ. මෙම ශක්තිය ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ගමන් කරන සර්වසම ගැමා කිරණ ෆෝටෝන දෙකක ආකාරයෙන් නිකුත් වේ. මෙය **උච්ඡේදනය (annihilation)** ලෙස හැඳින් වේ. ගැමා කිරණවල සංඛ්‍යාතය (f), $E = hf$ සමීකරණය මඟින් දෙනු ලැබේ (මෙහි h යනු ප්ලාන්ක් නියතය යි). ශරීරයේ පරීක්ෂා කරනු ලබන අදාළ ප්‍රදේශය වටා විෂ්කම්භය 1 m පමණ වන අනාවරක මුදුවක් (detection ring) ඇත. ^{18}F අන්වේශකය නිසා සිදු වූ මෙම උච්ඡේදනය සිදු වූ ස්ථානය නිර්ණය කර ගැනීමට මෙම ගැමා කිරණ දෙක අනාවරක මුදුවට ලඟා වූ කාල අතර වෙනස භාවිත කරනු ලැබේ. අනාවරක මුදුව මත වන මෙම ගැමා කිරණ දෙක අනාවරණය කර ගත් ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කරන රේඛාව **ප්‍රතිචාර රේඛාව (line of response -LOR)** ලෙස හැඳින් වේ. **විමෝචක ප්‍රභවය (source of emission)** මෙම LOR මත යම් තැනක පිහිට යි.

අනාවරන මුදුවට සම්බන්ධ කර ඇති පරිගණකය මෙම මෘදු පටකවල ප්‍රතිරූපක නිර්මාණය කරනු ලබයි. සාමාන්‍ය පටකයකට වඩා පටකවල අසාමාන්‍ය වැඩීමක් (tumours) ඇති ස්ථානවල දී වැඩි ග්ලූකෝස් ප්‍රමාණයක් භාවිත කරන නිසා එම අසාමාන්‍ය වැඩීමක් ඇති ස්ථාන හඳුනා ගැනීමට පරිලෝකන ප්‍රයෝජනවත් වේ. පටකවල අසාමාන්‍ය වැඩීමක් පවතින ස්ථානයේ (tumour site) ග්ලූකෝස් ආකාරයකින් පවතින FDG අන්වේශකය වඩා වැඩි ප්‍රමාණවලින් හමු වන අතර එය PET ප්‍රතිබිම්බයේ (image) දීප්තිමත් කොටසක් ලෙස පෙනේ. PET පරිලෝකනයක දී රෝගියාට විකිරණශීලී ද්‍රව්‍යයක් ඇතුලත් කරනු ලැබේ. කෙසේ වෙතත් PET පරිලෝකනයේ දී යෙදෙන විකිරණයේ සඵල මාත්‍රාව සහනදායී සීමාව තුළ පවතියි. එය පුද්ගලයෙකු වර්ෂ දෙකක කාලයක් තුළ දී ස්වාභාවික ව නිරාවරණය වන විකිරණ මාත්‍රාවට ආසන්න ලෙස සමාන වේ.



ඉහත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පටකවල අසාමාන්‍ය වැඩීමක් ඇති රෝගියෙකු PET පරිලෝකනයකට භාජනය වේ. එහි දී ^{18}F පොසිට්‍රෝන විමෝචනය මඟින් ක්ෂය වේ. පටකවල අසාමාන්‍ය වර්ධනයක් ඇති ස්ථානයක වන ලක්ෂ්‍යයක දී පොසිට්‍රෝනයක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මුණගැසී ගැමා කිරණ දෙකක් නිපදවමින් උච්ඡේදනය (annihilate) වේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය = පොසිට්‍රෝනයක ස්කන්ධය = $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg

ආලෝකයේ වේගය = $c = 3.0 \times 10^8$ m s^{-1}

(a) පොසිට්‍රෝනයේ සහ ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ විද්‍යුත් ආරෝපණයට අනුව,

(i) ඒවා අතර ඇති වෙනස කුමක් ද?

(ii) ඒවා අතර ඇති සමානකම කුමක් ද?

(b) කෙටි අර්ධ ආයු කාලයක් ඇති විකිරණශීල අන්වේශකයක් යොදා ගැනීමෙන් බලාපොරොත්තු විය හැකි ප්‍රයෝජනයක් සඳහන් කරන්න.

(c) දී ඇති ඡේදය අනුව,

(i) PET පරිලෝකනයට පදනම් වී ඇති සංසිද්ධිය කුමක් ද?

(ii) PET පරිලෝකනය මඟින් මොළයේ පටක අසාමාන්‍ය වැඩිවීමක් (brain tumours) අනාවරණය කර ගන්නා ආකාරය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(d) (i) පොසිට්‍රෝනයක් සහ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් උච්ඡේදනය (annihilate) වන විට නිකුත්වන ශක්තිය ජූලිවලින් ගණනය කිරීමට අදාළ සමීකරණය ලියන්න.
එම සමීකරණයේ රාශි සඳහා නිවැරදි ව ආදේශ කිරීම් සිදු කරන්න.

(ii) ඉහත (i) කොටස සඳහා පිළිතුර E_i නම්, එක් ගැමා කිරණ ෆෝටෝනයක ශක්තිය ජූල්වලින් කොපමණ ද?

(e) උච්ඡේදනය (annihilate) පිළිබඳ සලකා බැලීමේ දී,

(i) ගැමා කිරණ ෆෝටෝන ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ගමන් කරන්නේ ඇයි?

(ii) විමෝචනය වන ගැමා කිරණ දෙක එකම ශක්තියකින් යුත් ෆෝටෝනවලින් යුක්ත ය. කිරණ දෙකම එකම සංඛ්‍යාතයෙන් යුක්ත බව තහවුරු කිරීමට ඔබ භාවිත කරන සමීකරණය කුමක් ද?

(f) ප්‍රභවයෙන් නිකුත් වන ගැමා කිරණ ෆෝටෝන දෙක අනාවරක මුදුවට එකිනෙක 500 picoseconds ක කාල පරතරයක් ඇති ව ළඟා වේ නම්, විමෝචක ප්‍රභවය (source of emission) ප්‍රතිචාර රේඛාවේ (LOR) මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ සිට කොපමණ දුරකින් පිහිටයි ද? ප්‍රතිචාර රේඛාව (LOR) අනාවරක මුදුවේ විෂ්කම්භයක් ඔස්සේ පිහිටයි යැයි උපකල්පනය කරන්න. (ගැමා කිරණයක වේගය ආලෝකයේ වේගය හා සම වේ යැයි සලකන්න).

(g) (i) ගැමා කිරණ සෞඛ්‍යය අවදානමට බලපාන්නේ කෙසේ ද?

(ii) ඡේදයේ දී ඇති තොරතුරු සලකමින් පරිසරයේ ස්වාභාවික විකිරණශීල මාත්‍රාව වසරක් සඳහා 3.1 mSv නම් PET පරිලෝකනයේ දී භාවිත වන සපල විකිරණශීල මාත්‍රාව කොපමණ දැයි නිමානය කරන්න.