(01) භෞතික විද්‍යාව

ප්‍රශ්න පත්‍ර ව්‍යූහය

I පත්‍රය - **කාලය : පැය 02යි.**

වරණ 5 බැගින් වූ බහුවරණ ප්‍රශ්න **50කි.** ප්‍රශ්න **සියල්ලට ම** පිළිතුරු සැපයිය යුතු ය. එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු **02** බැගින් මුළු ලකුණු **100කි.**

II පත්‍රය - **කාලය : පැය 03යි.** (ඊට අමතරව කියවීම් කාලය මිනිත්තු 10 යි.)

මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය **ව්‍යූහගත රචනා** හා **රචනා** වශයෙන් කොටස් **දෙකකින්** සමන්විත වේ.

A කොටස - ව්‍යූහගත රචනා වර්ගයේ ප්‍රශ්න **හතරකි.** ප්‍රශ්න **සියල්ලට ම** පිළිතුරු සැපයිය යුතු ය. එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු 10 බැගින් ලකුණු 40කි.

B කොටස - රචනා වර්ගයේ ප්‍රශ්න **හයකි.** ප්‍රශ්න **හතරකට** පිළිතුරු සැපයිය යුතු ය. එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු 15 බැගින් ලකුණු 60කි.

II පත්‍රය සඳහා මුළු ලකුණු = 100

අවසාන ලකුණ ගණනය කිරීම :

I පත්‍රය	=	100
II පත්‍රය	=	100
අවසාන ලකුණ	=	200 ÷ 2 = 100

I පත්‍රය

සැලකිය යුතුයි :

* **සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.**
* **නිවැරදි හෝ වඩාත් ම ගැළපෙන හෝ පිළිතුර තෝරන්න.**
(විභාගයේ දී පිළිතුරු සැපයීම සඳහා බහුවරණ කඩදාසියක් සපයනු ලැබේ.)

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

1. ශිෂ්‍යයන් තිදෙනකු විසින් රේඛීය ගම්‍යතාවේ ඒකක ලියා ඇති ආකාර පහත දැක්වේ.
(A) kgm/s (B) kg m s^{-1} (C) kg m/s
SI ක්‍රමයට අනුව ඉහත ඒකකයේ නිවැරදි ආකාරය/ආකාර වනුයේ,
(1) (A) පමණි. (2) (B) පමණි. (3) (A) සහ (B) පමණි.
(4) (A) සහ (C) පමණි. (5) (B) සහ (C) පමණි.

2. ප්‍රෝටෝනයක ක්වාක් සංයුතිය වන්නේ,
(1) uud (2) udd (3) uuu (4) uu (5) ud

3. E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සහ B චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය නම්, E/B අනුපාතයේ මානවලට සමාන මාන ඇත්තේ,
(1) බලයට ය. (2) ස්කන්ධයට ය. (3) ගම්‍යතාවට ය. (4) වේගයට ය. (5) ආවේගයට ය.

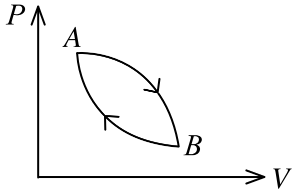
4. සූත්‍රිකා බල්බයක් සඳහා දී ඇති පිරිවිතර අගය වන්නේ 24 W සහ 12 V සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවකි. බල්බය මිනිත්තු 1ක කාලයක් දල්වා තැබූ විට සූත්‍රිකාව හරහා ගලා යන ආරෝපණ ප්‍රමාණය වනුයේ,
(1) 2 C (2) 20 C (3) 120 C (4) 2400 C (5) 3600 C

5. 2 kg ලෝහ ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය 20 °C සිට 50 °C දක්වා ඉහළ නැංවීමට 7.2×10^4 J තාප ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ. එම ලෝහයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව වන්නේ,
(1) $100\ \text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ (2) $120\ \text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ (3) $600\ \text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$
(4) $1200\ \text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ (5) $6000\ \text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$

PAPERMASTER.LK

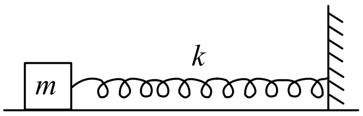
6. රත්‍රන් ලෝහයේ කාර්යය ශ්‍රිතය 4.1 eVවේ. රත්‍රන් ලෝහ මතුපිටකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන මුදාහැරීම සඳහා අවශ්‍ය කරන ෆෝටෝනවල අවම සංඛ්‍යාතය විය යුත්තේ, (ප්ලාන්ක් නියතය $= 4.1 \times 10^{-15}$ eV s)
(1) 7.2×10^{13} Hz (2) 1.1×10^{14} Hz (3) 3.8×10^{14} Hz
(4) 0.8×10^{15} Hz (5) 1.0×10^{15} Hz

7. පරිපූර්ණ වායුවක චක්‍රීය ක්‍රියාවලියක් රූපයේ පෙන්වයි. A සිට B දක්වා වායුව ප්‍රසාරණය වන විට 50 J තාපයක් අවශෝෂණය කරයි. B සිට A දක්වා පෙත ස්ථිරතාපී වන අතර 60 J කාර්යයක් වායුව මත සිදු කරයි. A සිට B දක්වා පෙතේ දී වායුවේ අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස වනුයේ,



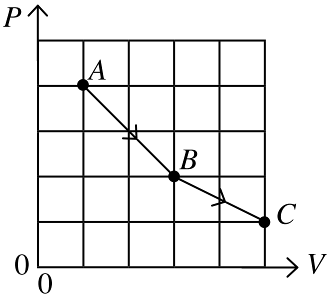
(1) −60 J (2) −30 J (3) −10 J
(4) 60 J (5) 110 J

8. සුමට පෘෂ්ඨයක තබා ඇති දුනු - ස්කන්ධ පද්ධතියක දෝලන සංඛ්‍යාතය fවේ. දුනු නියතය හතර ගුණයක් කළ විට සහ m ස්කන්ධය දෙගුණයක් කළ විට නව දෝලන සංඛ්‍යාතය වනුයේ,



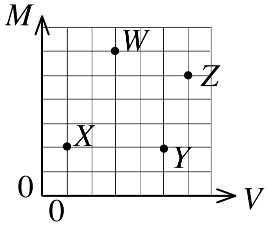
(1) $\frac{1}{\sqrt{2}}f$ (2) $\sqrt{2}\,f$ (3) $2f$ (4) $4f$ (5) $8f$

9. P-V ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරිමාව V සහ පීඩනය P වූ පරිපූර්ණ වායුවක් A අවස්ථාවේ සිට B අවස්ථාව හරහා C අවස්ථාව දක්වා වෙනස් වේ. A, B සහ C අවස්ථාවන්ට අනුරූප නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්ව පිළිවෙළින් T_A, T_B සහ T_C නම් එම උෂ්ණත්ව පිළිබඳ නිවැරදි ප්‍රකාශය වනුයේ,



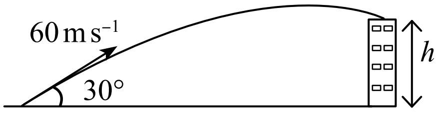
(1) $T_A < T_B < T_C$ (2) $T_A < T_C < T_B$
(3) $T_B < T_A < T_C$ (4) $T_B < T_C < T_A$
(5) $T_C < T_A < T_B$

10. W, X, Y සහ Z වන ඝන කුට්ටි හතරක M ස්කන්ධය සහ V පරිමාව මැන ඒවායේ අගය ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සළකුණු කොට ඇත. එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා තිබෙන්නේ කුමන කුට්ටි ද?



(1) W සහ X (2) W සහ Y
(3) W සහ Z (4) X සහ Z
(5) Y සහ Z

11. පහරදීමෙන් අනතුරුව ක්‍රිකට් බෝලයක් තිරසට 30° ක කෝණයක් ඇතිව 60 m s^{-1} ප්‍රවේගයකින් පිත්ත හැර යයි. බෝලය ඇතින් පිහිටි ගොඩනැගිල්ලක වහලය මත රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට පතිත වේ. බෝලය වහලය මත පතිත වීමට ගතවන කාලය 5 s නම් ගොඩනැගිල්ලේ උස (h) වන්නේ,

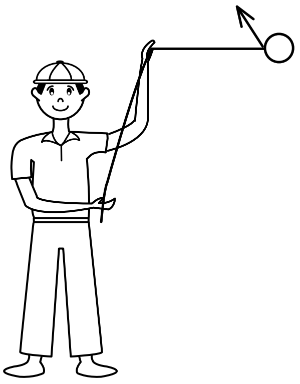


(1) 20 m (2) 24 m (3) 25 m (4) 26 m (5) 28 m

12. ස්කන්ධය 5 kg වන පෙට්ටියක් තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇත. පෙට්ටිය සහ පෘෂ්ඨය අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.3 වේ. පෙට්ටිය මත 10 N තිරස් බලයක් යෙදුවේ නම් පෙට්ටිය මත ක්‍රියාකරන ඝර්ෂණ බලය වන්නේ,
(1) 1.5 N (2) 3 N (3) 4.5 N (4) 10 N (5) 15 N

PAPERMASTER.LK

13. පෙරහැරක ගිනි බෝල කරකවන්නෙක් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට අරය r_1 වූ තිරස් වෘත්තාකාර පථයක ω_1 ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයකින් ගිනි බෝලයක් කරකවයි. ඔහු බාහිර ව්‍යාවර්තයක් නොයොදා බෝලය ගමන් කරන පථයේ අරය r_2 දක්වා අඩු කරයි නම්, නව කෝණික ප්‍රවේගය ω_2 දෙනු ලබන්නේ,

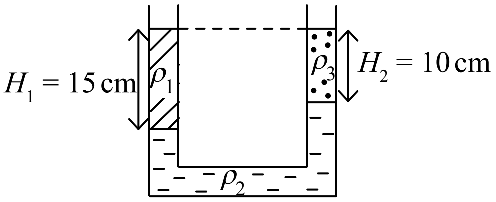


(1) $\omega_2 = \frac{r_1}{r_2}\omega_1$ (2) $\omega_2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \omega_1$

(3) $\omega_2 = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \omega_1$ (4) $\omega_2 = \frac{r_2}{r_1}\omega_1$

(5) $\omega_2 = \omega_1$

14. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඝනත්වය ρ_1, ρ_2 සහ ρ_3 වූ වෙනස් ද්‍රව තුනක්, U හැඩැති බඳුනක ඇත. බඳුනේ ඇති ද්‍රවයන්හි ඝනත්ව අතර සම්බන්ධතාව නිවැරදි ව දක්වන්නේ පහත සඳහන් කුමන සමීකරණය ද?



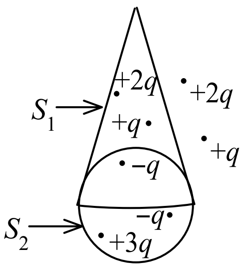
(1) $3\rho_1 = 2\rho_3 + \rho_2$ (2) $\rho_3 = 2\rho_1 + 3\rho_2$

(3) $2\rho_3 = 3\rho_1 + \rho_2$ (4) $\rho_3 = 3\rho_1 + 2\rho_2$

(5) $\rho_3 = \rho_1 + \rho_2$

15. S_1 යනු පාදයේ අරය r සහ උස $3r$ වන කේතුවක ප�ෘෂ්ඨයක් වන අතර S_2 යනු අරය r වූ ගෝලීය පෘෂ්ඨයකි.

$\frac{S_1 \text{ හරහා ගමන් කරන සඵල විද්‍යුත් ස්‍රාවය}}{S_2 \text{ හරහා ගමන් කරන සඵල විද්‍යුත් ස්‍රාවය}}$ යන අනුපාතය වන්නේ,

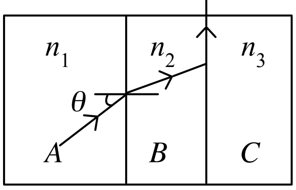


(1) 1 (2) 2 (3) 4 (4) 15 (5) 16

16. හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය $0.1\,cm^2$ වූ ද දිග $2\,m$ වූ ද කම්බියක් යං මාපාංකය $12 \times 10^{10}\,N\,m^{-2}$ වූ ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇත. කම්බිය $0.01\,mm$ කින් ඇදුනු පසු එහි ගබඩා වී ඇති ශක්තිය වන්නේ,

(1) $6 \times 10^{-4}\,J$ (2) $3 \times 10^{-4}\,J$ (3) $10^{-4}\,J$ (4) $6 \times 10^{-5}\,J$ (5) $3 \times 10^{-5}\,J$

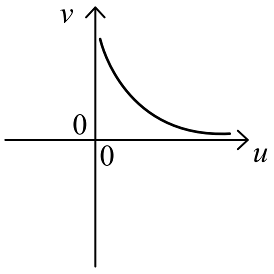
17. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වර්තනාංකය පිළිවෙළින් n_1, n_2 සහ n_3 වූ A, B හා C සමාන්තර පැති සහිත පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍ය තුනක් එකිනෙකට ස්පර්ශ වන සේ තබා ඇත. A සහ B අතුරු මුහුණත මත පතන කෝණය θ වේ. එම කිරණය B හා C අතුරු මුහුණත ඔස්සේ ගමන් කරයි නම් $\sin\theta$ දෙනු ලබනුයේ,



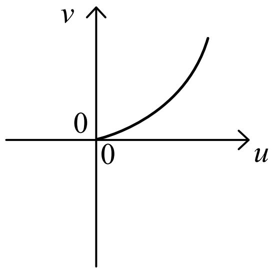
(1) n_1/n_3 (2) n_2/n_1 (3) n_2/n_3 (4) n_3/n_1 (5) n_3/n_2

PAPERMASTER.LK

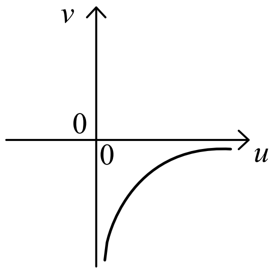
18. උත්තල කාචයක් මගින් සාදනු ලබන තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා u වස්තු දුරට එරෙහිව v ප්‍රතිබිම්බ දුර දක්වන ප්‍රස්තාරය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වනුයේ,



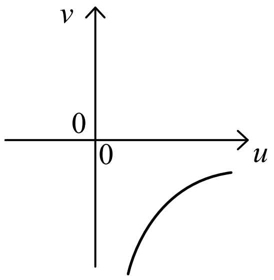
(1)



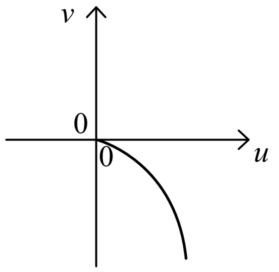
(2)



(3)

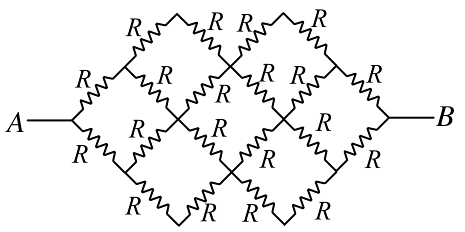


(4)



(5)

19. පහත දැක්වෙන පරිපථයේ සෑම ප්‍රතිරෝධයක් ම R වේ. A සහ B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය වන්නේ,



(1) R (2) $2R$ (3) $4R$
(4) $8R$ (5) $12R$

20. අන්වායාම තරංග සහ තීර්යක් තරංග පිළිබඳ ව කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.
(A) තීර්යක් තරංග ඝන මාධ්‍යයක පෘෂ්ඨය ඔස්සේ ප්‍රචාරණය විය නොහැකි ය.
(B) ද්‍රවයක් හෝ වායුවක් තුළ යාන්ත්‍රික තීර්යක් තරංග ප්‍රචාරණය විය නොහැකි ය.
(C) ධ්වනි තරංග අන්වායාම වන අතර විද්‍යුත් චුම්බක තරංග තීර්යක් වේ.
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.

21. බල පිළිබඳ ව කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.
(A) වස්තුවක චලනය පවත්වා ගැනීම සඳහා බලයක් අවශ්‍ය වේ.
(B) බෝලයක් විසිකළ පසු එය විසි කිරීම සඳහා අතින් යෙදූ බලය බෝලය මත දිගටම පවතී.
(C) ස්කන්ධය × ත්වරණය යන ගුණිතය බලයක් ලෙස සලකනු නොලැබේ.
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.

22. $1\,\text{m}$ පරතරයකින් තබා ඇති දිගු ඍජු සමාන්තර කම්බි දෙකක එක් එක් කම්බිය තුළින් $10\,\text{A}$ ධාරාවක් එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ගලා යයි. එක් එක් කම්බියේ මීටරයක දිගක් මත ක්‍රියා කරන බලවල විශාලත්වය සහ ඒවායේ ස්වභාවය වන්නේ, ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\,\text{T m A}^{-1}$)
(1) $2 \times 10^{-7}\,\text{N m}^{-1}$ එකිනෙක ආකර්ෂණය කරයි. (2) $2 \times 10^{-7}\,\text{N m}^{-1}$ එකිනෙක විකර්ෂණය කරයි.
(3) $2 \times 10^{-5}\,\text{N m}^{-1}$ එකිනෙක ආකර්ෂණය කරයි. (4) $2 \times 10^{-5}\,\text{N m}^{-1}$ එකිනෙක විකර්ෂණය කරයි.
(5) $2 \times 10^{-4}\,\text{N m}^{-1}$ එකිනෙක විකර්ෂණය කරයි.

PAPERMASTER.LK

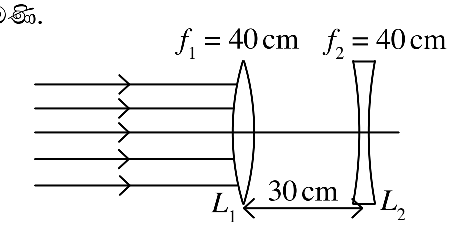
23. දිග සීරුමාරු කළ හැකි දෙකෙළවර විවෘත පටු නළයක් වාතයේ තබා ඇත. සංඛ්‍යාතය 680 Hz වන ධ්වනි ප්‍රභවයක් නළයේ එක් කෙළවරකට ආසන්නව තබා ඇත. පහත (A, B, C) දී ඇති පරිදි නළයේ දිග සීරුමාරු කරන ලදී. (වාතයේ ධ්වනි වේගය $340\,m\,s^{-1}$)

(A) 125 mm (B) 250 mm (C) 500 mm

ඉහත දිගවල් අතරින් අනුනාදය සිදුවිය හැකි වනුයේ,

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

24. L_1 සහ L_2 තුනී කාච දෙකක් 30 cm ක පරතරයකින් සිටින සේ සමාක්ෂව තබා ඇති ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. එක් එක් කාචයේ නාභීය දුර 40 cm බැගින් වේ. සමාන්තර ආලෝක කදම්බයක් L_1 මත පතිත වේ. කාච දෙකම තුළින් වර්තනයෙන් පසු සෑදෙන අවසන් ප්‍රතිබිම්බය,

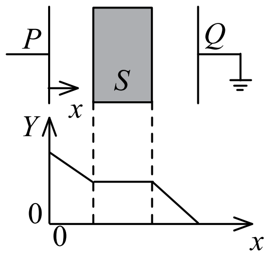


(1) තාත්වික, L_1 සහ L_2 අතර වේ. (2) තාත්වික, L_2 ට දකුණු පසින් වේ.
(3) අතාත්වික, L_1 ට වම් පසින් වේ. (4) අතාත්වික, L_1 ට දකුණු පසින් වේ.
(5) අනන්තයේ වේ.

25. පහත සඳහන් වගන්ති අතුරින් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා පිළිබඳ ව **අසත්‍ය** වනුයේ,

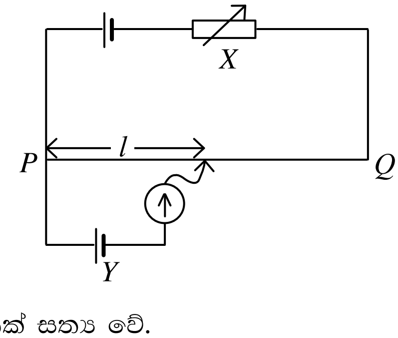
(1) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා සැමවිටම වැඩි විභවයේ සිට අඩු විභවය දිශාවට යොමු වී ඇත.
(2) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ප්‍රබලවන ස්ථානවල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා එකිනෙකට සමීපව පිහිටයි.
(3) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛාවක දිශාව ඔස්සේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් චලනය කරන විට බාහිරින් කාර්යයක් කළ යුතුවේ.
(4) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා එකිනෙක ආකර්ෂණය කිරීමට පෙළඹේ.
(5) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා සැමවිටම සමවිභව පෘෂ්ඨවලට ලම්බව පිහිටයි.

26. ධාරිත්‍රකයක P, Q තහඩු සරල ධාරා ජව සැපයුමකට සම්බන්ධ කර තහඩු අතරට S ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද කුට්ටියක් ඇතුළු කර ඇත. තහඩු අතර P සිට මනිනු ලබන දුර x අනුව Y රාශියක අගයේ විචලනය පෙන්වා ඇත. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ අතුරෙන් සත්‍ය වන්නේ කුමක් ද?



(1) S ලෝහයක් සහ Y විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව වේ.
(2) S පරිවාරකයක් සහ Y විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව වේ.
(3) S පරිවාරකයක් සහ Y විද්‍යුත් විභව අනුක්‍රමණය වේ.
(4) S ලෝහයක් සහ Y විද්‍යුත් විභවය වේ.
(5) S පරිවාරකයක් සහ Y විද්‍යුත් විභවය වේ.

27. රූපයේ පෙන්වා ඇති විභවමාන පරිපථයේ සංතුලන අවස්ථාව ලබාගෙන ඇත. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



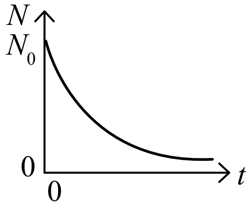
(A) PQ විභවමාන කම්බිය තුළින් සහ Y කෝෂය තුළින් ගමන් කරන ධාරා සමාන වේ.
(B) Y කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වැඩි වුවහොත් සංතුලන අවස්ථාව පවත්වා ගැනීමට l හි වැඩිවීමක් අවශ්‍ය වේ.
(C) X ප්‍රතිරෝධය වැඩි වුවහොත් සංතුලන අවස්ථාව පවත්වා ගැනීමට l හි වැඩිවීමක් අවශ්‍ය වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

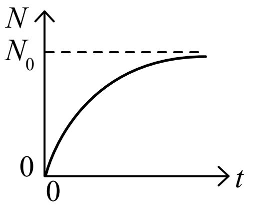
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.

PAPERMASTER.LK

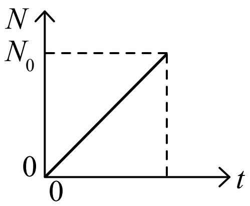
28. කාලය $t = 0$ දී එක්තරා විකිරණශීලී සාම්පලයක අඩංගු විකිරණශීලී න්‍යෂ්ටි ගණන N_0 විය. කාලය t සමග ක්ෂය වූ න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව N හි විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,



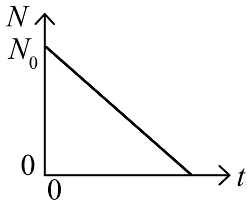
(1)



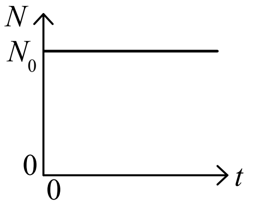
(2)



(3)



(4)

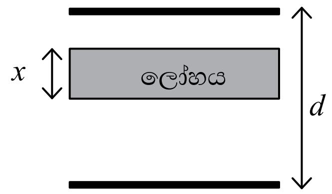


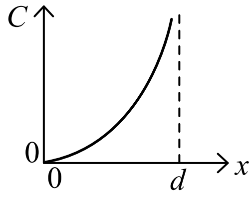
(5)

29. සෑම සිලිකන් පරමාණු මිලියනයකින් එක් සිලිකන් පරමාණුවක් ආසනික් පරමාණුවක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය වන පරිදි සිලිකන් කැබැල්ලක් ආසනික් මගින් මාත්‍රණය කරනු ලැබේ. ආසනික් නිසා හටගැනෙන නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය වනුයේ,
(ඇවගාඩ්රෝ අංකය $= 6.0 \times 10^{23}\,\mathrm{mol^{-1}}$; Si හි මවුලික ස්කන්ධය $= 28.0\,\mathrm{g\,mol^{-1}}$;
Si හි ඝනත්වය $= 2.0\,\mathrm{g\,cm^{-3}}$ ලෙස ගන්න)

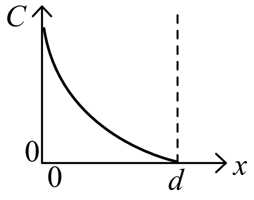
(1) $\frac{1}{28} \times 10^{16}\,\mathrm{cm^{-3}}$ (2) $\frac{3}{28} \times 10^{16}\,\mathrm{cm^{-3}}$ (3) $\frac{1}{7} \times 10^{17}\,\mathrm{cm^{-3}}$ (4) $\frac{2}{7} \times 10^{17}\,\mathrm{cm^{-3}}$ (5) $\frac{3}{7} \times 10^{17}\,\mathrm{cm^{-3}}$

30. රූපයේ පෙනෙන අයුරින් ඝනකම x වූ ලෝහ කුට්ටියක් සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් තුළට ඇතුළු කොට ඇත. තහඩු දෙක අතර පරතරය d වේ. ඇතුළු කළ ලෝහ කුට්ටියේ ඝනකම (x) සමග මෙම පද්ධතියෙහි (C) සඵල ධාරිතාවේ විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වනුයේ,

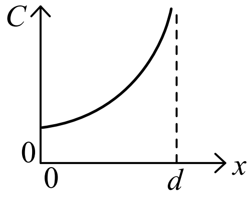




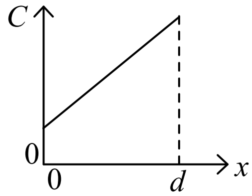
(1)



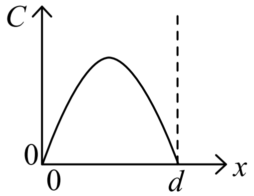
(2)



(3)

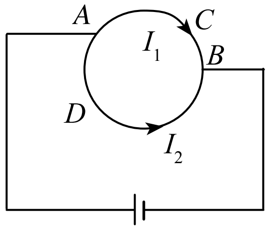


(4)



(5)

31. අරය r වන ඒකාකාර වෘත්තාකාර කම්බියක වූ A හා B ලක්ෂ්‍ය රූප සටහනේ දැක්වෙන පරිදි බැටරියකට සම්බන්ධ කර ඇත. එහි දිග l_1 වූ ACB කොටස තුළින් ගලා යන ධාරාව I_1 ද, දිග l_2 වූ ADB කොටස තුළින් ගලා යන ධාරාව I_2 ද වේ. වෘත්තාකාර කම්බියේ කේන්ද්‍රයේ ඇති වන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය වන්නේ,

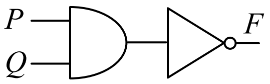


(1) ශූන්‍යය. (2) $\frac{\mu_0}{4\pi r^2}(I_1 l_2 - I_1 l_1)$ (3) $\frac{\mu_0}{4\pi r^2}(I_1 l_1 + I_2 l_2)$

(4) $\frac{\mu_0}{2\pi r^2}(I_1 l_1 + I_2 l_2)$ (5) $\frac{\mu_0}{2\pi r^2}(I_1 l_2 - I_2 l_1)$

PAPERMASTER.LK

32. රූපයේ පෙන්වා ඇති තාර්කික පරිපථය පිළිබඳ ව කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

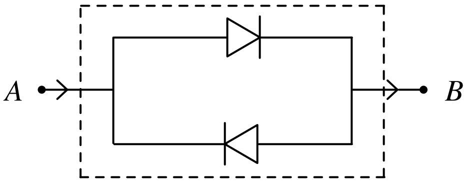


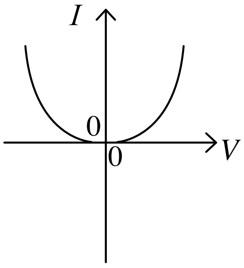
(A) $P = 1$, $Q = 1$ වන විට ප්‍රතිදානය $F = 1$ වේ.
(B) $P = 1$, $Q = 0$ වන විට ප්‍රතිදානය $F = 1$ වේ.
(C) $P = 0$, $Q = 1$ වන විට ප්‍රතිදානය $F = 0$ වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

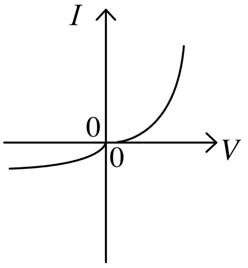
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.

33. සර්වසම ඩයෝඩ දෙකක් භාවිතයෙන් තනන ලද සැකැස්මක් රූපයේ දැක්වේ. මෙම සැකැස්ම සඳහා වඩාත්ම ගැළපෙන I - V ලාක්ෂණික වක්‍රය වන්නේ, (මෙහි V යනු A හා B අතර විභව අන්තරය ද I යනු AB තුළින් ගලායන ධාරාව ද වේ.)

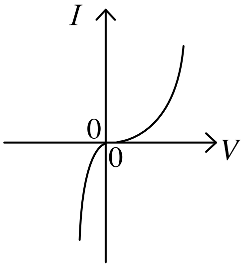




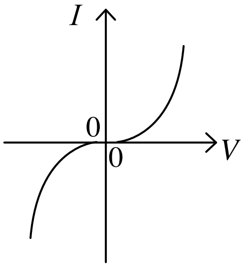
(1)



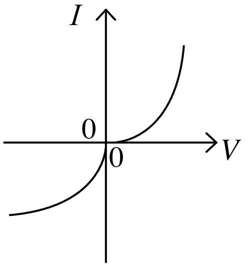
(2)



(3)

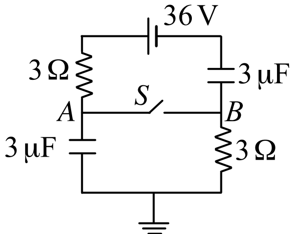


(4)



(5)

34. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ S ස්විච්චිය විවෘතව ඇති විට A සහ B අතර විභව අන්තරය ($V_A - V_B$) සහ එම ස්විච්චිය සංවෘතව ඇති විට A සහ B අතර විභව අන්තරය පිළිවෙළින්, (කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකිය.)



(1) 18 V, 9 V
(2) 9 V, 9 V
(3) 18 V, 0 V
(4) 0 V, 18 V
(5) 36 V, 18 V

35. ආරෝපිත අංශුවක්, ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බව ඇතුළු වේ. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

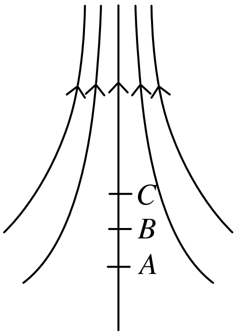
(A) අංශුවේ රේඛීය ගම්‍යතාව වෙනස් වේ.
(B) අංශුවේ චාලක ශක්තිය නියතව පවතී.
(C) චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් අංශුව මත කෙරෙන කාර්යය ශුන්‍ය වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින්,

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

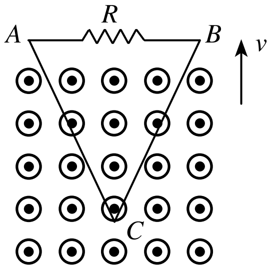
PAPERMASTER.LK

36. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි A, B හා C ලක්ෂ්‍යයන් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛාවක් මත ලකුණු කර ඇත. $AB = BC$ වේ. B හි විද්‍යුත් විභවය ශුන්‍ය නම් පහත සඳහන් කිනම් පිළිතුර මගින් A හා C සඳහා තිබිය හැකි විභවයන් අනුපිළිවෙළින් ලබා දෙයි ද?



(1) −20 V සහ +20 V
(2) −20 V සහ −35 V
(3) −30 V සහ −70 V
(4) +20 V සහ −20 V
(5) +25 V සහ −40 V

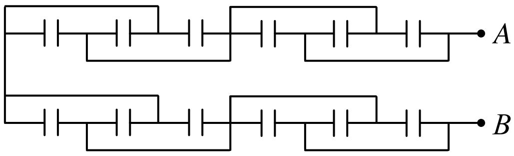
37. රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරින් ත්‍රිකෝණාකාර දඟරයක් (v) නියත වේගයකින් කඩදාසියෙන් ඉවතට යොමු වී ඇති ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පවතින ප්‍රදේශයකින් පිටතට අදිනු ලැබේ. පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



(A) ABC දඟරයේ ප්‍රේරිත විද්‍යුත්ගාමක බලයේ විශාලත්වය කාලය සමග ඒකාකාර ව අඩුවේ.
(B) ප්‍රේරිත ධාරාවක් R හරහා B සිට A ට ගමන් කරයි.
(C) ABC දඟරය හරහා ගලා යන චුම්බක ස්‍රාවය කාලය සමග ඒකාකාරව අඩුවේ.

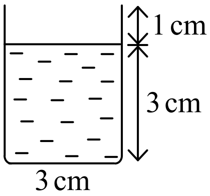
ඉහත ප්‍රකාශවලින්,
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.

38. රූපය මගින් ධාරිතාව C වූ සර්වසම ධාරිත්‍රක 12 ක සංයෝජනයක් පෙන්වයි. A සහ B ලක්ෂ්‍ය අතර සමක ධාරිතාව වනුයේ,



(1) $0.5C$
(2) $0.75C$
(3) $1.0C$
(4) $1.5C$
(5) $3.0C$

39. කාරයක ගමන් කරන පුද්ගලයෙක් සිලින්ඩරාකාර තේ කෝප්පයක් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සිරස්ව අල්ලාගෙන සිටියි. කාරයේ කම්පන නොසලකමින්, තේ ඉහිරීමක් නොමැතිව කාරයට ගමන් කළ හැකි උපරිම ත්වරණය කුමක් ද?



(1) $\frac{g}{3}$
(2) $\frac{g}{2}$
(3) $\frac{g}{1.5}$
(4) g
(5) $1.5g$

40. v ප්‍රවේගයකින් වාතය තුළ වැටෙන වස්තුවක් මත බලපාන රෝධක බලය $\frac{1}{2}d_aCAv^2$ මගින් දෙනු ලබයි. මෙහි d_a වාතයේ ඝනත්වය ද, A වැටෙන වස්තුවේ වැටෙන දිශාවට ලම්බක හරස්කඩ වර්ගඵලය ද වන අතර C යනු නියතයකි. අරය r වන වැහි බිංදුවක v_t ආන්ත ප්‍රවේගය දෙනු ලබන්නේ,
(d_w = ජලයේ ඝනත්වය; වැහි බිංදුව මත ඇති උඩුකුරු තෙරපුම නොසලකා හරින්න.)

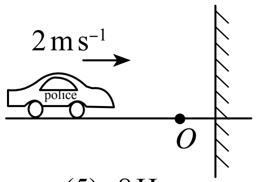
(1) $v_t = \left[\frac{4}{3}\left(\frac{d_w}{d_a}\right)\left(\frac{rg}{C}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$
(2) $v_t = \left[\frac{1}{3}\left(\frac{d_a}{d_w}\right)\left(\frac{rg}{C}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$
(3) $v_t = \left[\frac{1}{2}\left(\frac{d_w}{d_a}\right)\left(\frac{C}{rg}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$
(4) $v_t = \left[\frac{8}{3}\left(\frac{d_w}{d_a}\right)\left(\frac{rg}{C}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$
(5) $v_t = \left[\frac{1}{2}\left(\frac{d_a}{d_w}\right)\left(\frac{C}{rg}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$

PAPERMASTER.LK

41. වීදුරු බිත්ති සහිත සංවෘත කාමරයක වීදුරු මත ඇතුල් පැත්තේ ජලවාෂ්ප තැන්පත් වී ඇති බව දක්නට ලැබුණි. පහත දැක්වෙන ක්‍රියාමාර්ග අතුරින් කුමක් සිදුකිරීමෙන් වීදුරුමත ජලවාෂ්ප ඉවත් කළ හැකි ද?

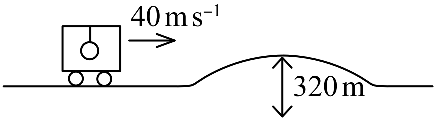
(1) කාමරය තුළ ඇති ක්‍රියාකරමින් තිබූ පරිගණකයක් ක්‍රියා විරහිත කිරීම.
(2) කාමරය තුළ නටන ජල බඳුනක් තැබීම.
(3) කාමරය තුළ වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයක් ක්‍රියාත්මක කිරීම.
(4) කාමරය තුළ ක්‍රියාත්මක වූ ශීතකරණය ක්‍රියාවිරහිත කිරීම.
(5) කාමරය තුළ විශාල අයිස් බඳුනක් තැබීම.

42. සංඛ්‍යාතය 338 Hz වන සයිරන් නලාවක් නාද කරමින් ධ්වනිය පරාවර්තනය කළ හැකි සිරස් බාධකයක් වෙත $2\,m\,s^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් පොලිස් රථයක් ළඟාවේ. රථය සහ බාධකය අතර O හි සිටගෙන සිටින නිරීක්ෂකයකුට ඇසෙන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය වනුයේ, (වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය = $340\,m\,s^{-1}$)



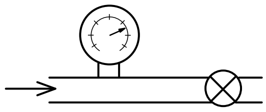
(1) 0 Hz (2) 2 Hz (3) 4 Hz (4) 6 Hz (5) 8 Hz

43. රථයක් $40\,m\,s^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන විට, රථයේ වහළයේ එල්ලා ඇති සරල අවලම්බයක ආවර්ත කාලය T වේ. රථය රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අරය 320 m වන වක්‍ර පෘෂ්ඨයක් ඇති පාලමකට ඇතුළු වී එම වේගයෙන්ම ගමන් කරයි. පාලමේ ඉහළම පිහිටීමට රථය ළඟා වූ විට අවලම්බයේ නව ආවර්ත කාලය වනුයේ, (රූපය පරිමාණයට ඇඳ නැත.)



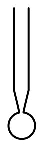
(1) $\frac{1}{\sqrt{2}}T$ (2) $\sqrt{\frac{2}{3}}\,T$ (3) T (4) $\sqrt{\frac{3}{2}}\,T$ (5) $\sqrt{3}\,T$

44. ජලය ගෙන යන නලයක ඇති වැසුනු කපාටයකට සමීපව සවිකර ඇති, පීඩන ආමානයක පාඨාංකය $3.5\times10^{5}\,N\,m^{-2}$ වේ. කපාටය විවෘත කළ විට පීඩන ආමානයේ පාඨාංකය $3.0\times10^{5}\,N\,m^{-2}$ දක්වා අඩුවිය. එවිට නලය තුළින් ජලය ගලායන වේගය වනුයේ, (ජලයේ ඝනත්වය $10^{3}\,kg\,m^{-3}$ වේ.)



(1) $1\,m\,s^{-1}$ (2) $4\,m\,s^{-1}$ (3) $5\,m\,s^{-1}$ (4) $8\,m\,s^{-1}$ (5) $10\,m\,s^{-1}$

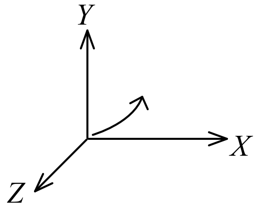
45. අභ්‍යන්තර අරය a වූ සිරින්ජ තුඩකින් වැටෙන අරය R වූ කුඩා ජල බිංදු 25 ක ස්කන්ධය m නම් ජලයේ T පෘෂ්ඨික ආතතිය දෙනු ලබන්නේ,



(1) $T=\frac{mg}{50\pi R}$ (2) $T=\frac{mg}{25\pi R}$ (3) $T=\frac{mgR}{50\pi a^{2}}$

(4) $T=\frac{mg}{2\pi a}$ (5) $T=\frac{mg}{50\pi a}$

46. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් X - Y තලය මත චලනය වන අතර එහි පථය වක්‍රයක් වන නමුත් වෘත්තාකාර නොවේ. ඉලෙක්ට්‍රෝනය විද්‍යුත් සහ/හෝ චුම්බක බල අත්දකියි නම් E_X, E_Y, E_Z සහ B_X, B_Y, B_Z ට තිබිය හැකි වලංගු අවස්ථාව වන්නේ, (E_X, E_Y සහ E_Z සහ B_X, B_Y සහ B_Z යනු පිළිවෙළින් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවේ හා චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ X, Y සහ Z සංරචක වේ. ගුරුත්වාකර්ෂණ බලපෑම නොසලකා හරින්න.)



(1) $E_X=E_Y=E_Z=0, B_X=B_Y=B_Z=0$
(2) $E_X\neq0, E_Y\neq0, E_z=0, B_X\neq0, B_Y\neq0, B_Z\neq0$
(3) $E_X=0, E_Y=0, E_Z=0, B_X=B_Y=0, B_Z\neq0$
(4) $E_X\neq0, E_Y\neq0, E_Z\neq0, B_X=B_Y=B_Z=0$
(5) $E_X\neq0, E_Y\neq0, E_Z=0, B_X=B_Y=0, B_Z\neq0$

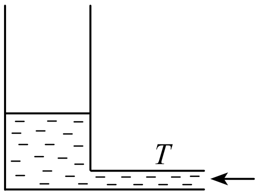
PAPERMASTER.LK

47. අරය R සහ ස්කන්ධය M වූ පෘථිවිය වටා ස්කන්ධය m වන චන්ද්‍රිකාවක් කක්ෂගතව ඇත. පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට චන්ද්‍රිකාවට ඇති දුර $\frac{R}{2}$ වේ. පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට චන්ද්‍රිකාවට ඇති දුර $\frac{R}{2}$ සිට R දක්වා වැඩි කිරීමට අවශ්‍ය අමතර ශක්තිය දෙනු ලබන්නේ,

(1) $\frac{GMm}{12R}$ (2) $\frac{GMm}{6R}$ (3) $\frac{GMm}{4R}$

(4) $\frac{GMm}{2R}$ (5) $\frac{GMm}{R}$

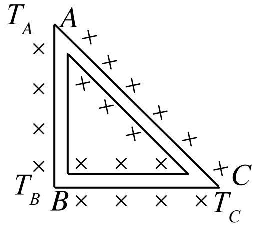
48. වාතයේ ධ්වනි වේගය සෙවීම සඳහා භාවිත කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. හරස්කඩ වර්ගඵලය $2.0\times10^{-3}\,\text{m}^2$ වන උස් සිරස් නළයකට සිහින් T නළයක් ආධාරයෙන් ජලය පුරවනු ලැබේ. නළයේ ජල මට්ටම පහළ අගයක පවතින විට සංඛ්‍යාතය $180\,\text{Hz}$ වූ සරසුලක් මගින් ජල මට්ටමට ඉහළින් ඇති වායු කඳ කම්පනය කළ විට අනුනාදය ඇති විය. $2.0\times10^{-3}\,\text{m}^3$ ක අමතර ජල ප්‍රමාණයක් නළයට T තුළින් ඇතුළු කළ විට ඊළඟ අනුනාදය ඇසෙන අතර එය ඇසුණු අවසාන අනුනාදය විය. කම්පනය වන වායු කඳේ තරංග ආයාමය සහ වාතයේ ධ්වනි වේගය සමාන වනුයේ,



(1) $2.0\,\text{m}, 360\,\text{m s}^{-1}$ (2) $1.0\,\text{m}, 360\,\text{m s}^{-1}$ (3) $0.5\,\text{m}, 360\,\text{m s}^{-1}$

(4) $1.0\,\text{m}, 180\,\text{m s}^{-1}$ (5) $0.5\,\text{m}, 180\,\text{m s}^{-1}$

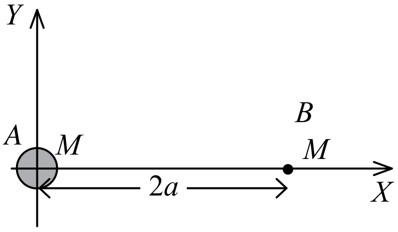
49. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ABC සමද්විපාද ත්‍රිකෝණයක පාද සමන්විත වන්නේ සර්වසම හරස්කඩ වර්ගඵල සහිත හා එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදන ලද දඬු තුනක් මගිනි. A සහ B කෙළවරවල් හැර දඬු සම්පූර්ණයෙන්ම අවුරා ඇති අතර අනවරත අවස්ථාවේ දී A, B සහ C ලක්ෂ්‍යවල උෂ්ණත්ව පිළිවෙළින් T_A, T_B සහ T_C වේ. $T_B > T_C > T_A$ නම්,

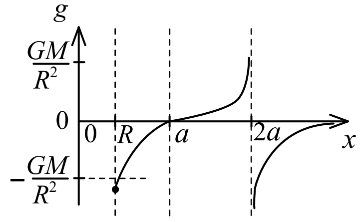


(1) $T_C = \frac{T_B + \sqrt{2}T_A}{\sqrt{2}+1}$ (2) $T_C = \frac{T_B + T_A}{\sqrt{2}+1}$ (3) $T_C = \frac{T_B + T_A}{2}$

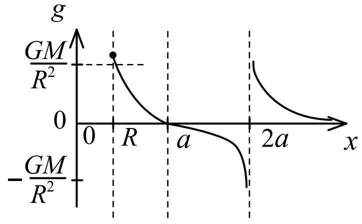
(4) $T_C = \frac{\sqrt{2}(T_B + T_A)}{\sqrt{2}+1}$ (5) $T_C = \frac{\sqrt{2}T_B + T_A}{\sqrt{2}+1}$

50. ස්කන්ධය M වන A සහ B එක සමාන ස්කන්ධ දෙකක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි X- අක්ෂය මත තබා ඇත. A හි අරය R වන අතර B ලක්ෂ්‍යීය ස්කන්ධයක් වේ. X හි ධන දිශාව ඔස්සේ $x(x \geq R)$ සමග ස්කන්ධ දෙක නිසා ඇතිවන ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවේ (g) විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,

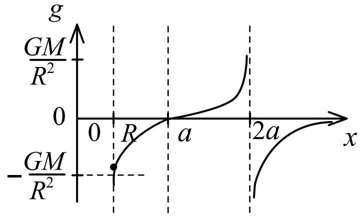




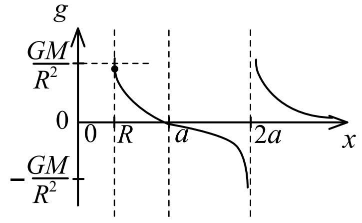
(1)



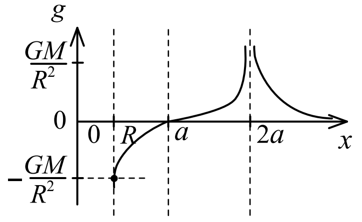
(2)



(3)



(4)



(5)

PAPERMASTER.LK

* * *

(01) භෞතික විද්‍යාව

II පත්‍රය

සැලකිය යුතුයි :

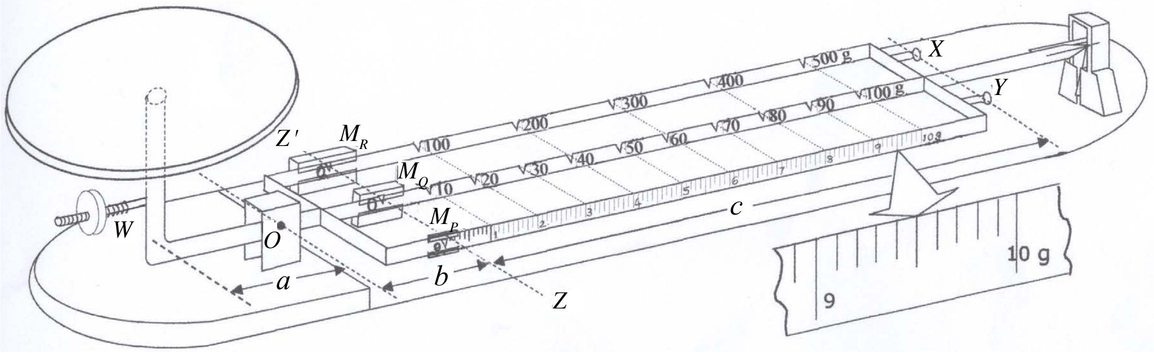
* **A** කොටසේ **සියලු ම** ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

* **B** කොටසේ ප්‍රශ්න **හතරකට පමණක්** පිළිතුරු සපයන්න.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

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

1. තෙදඬු තුලාවක දළ සටහනක් පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත. තුලාව මිනුම් ගැනීම සඳහා සූදානම් කර ඇති විට දඬු මත ඇති M_P, M_Q සහ M_R ස්කන්ධ වම් පස අන්තයේ (ZZ^1 හි) පවතී. පද්ධතිය සංතුලන අවස්ථාවේ ඇති විට, O හරහා දඬුවලට ලම්බව වූ තිරස් අක්ෂය වටා, තැටියේ සහ ඇඳුම්වල බර නිසා ඇතිවන ඝූර්ණය, M_P, M_Q සහ M_R ස්කන්ධවල බර මගින් හා දඬු තුනේ බර මගින් ඇතිවන ඝූර්ණවල එකතුවට සමාන වේ. (තුලා තැටිය W ඉස්කුරුප්පු බරුවකින් ද සමන්විත වේ.)



(a) රූපසටහනේ දක්වා ඇති විශාල කරන ලද මිනුම් පරිමාණය භාවිතයෙන් තුලාවේ කුඩාම මිනුම සොයන්න.

....

(b) තැටිය මත ස්කන්ධයක් තබා නොමැති විට හා M_P, M_Q සහ M_R ස්කන්ධ වම් අන්තයේ (ZZ^1 හි) ඇති විට පද්ධතිය සංතුලනය විය යුතුය. එසේ සිදු නොවේ නම් ඔබ අවශ්‍ය සංතුලනය ලබාගන්නේ කෙසේ ද?

....

(c) තැටිය මත තබා ඇති ස්කන්ධයක මිනුම ලබාගැනීමට M_P, M_Q සහ M_R ස්කන්ධ නිවැරදි ව ස්ථානගත කළ යුතුවේ. කවර ස්කන්ධය/ස්කන්ධ පහත දැක්වෙන ආකාරයට සීරුමාරු කරනු ලැබේ ද?

(i) සන්තතික ආකාරයට ....

(ii) විවික්ත ආකාරයට (පියවර මගින්) ....

(d) තැටිය මත m ස්කන්ධයක් තබා ඇති විට සංතුලනය ලබා ගැනීම සඳහා, අදාළ දඬු ඔස්සේ M_P, M_Q සහ M_R ස්කන්ධ ZZ' හි සිට විස්ථාපනය කළ ප්‍රමාණ පිළිවෙලින් d_1, d_2 සහ d_3 වේ. m, M_P, M_Q සහ M_R, d_1, d_2, d_3 සහ a සම්බන්ධ කෙරෙන සමීකරණයක් ලියන්න.

....

(e) දඬුවල දකුණු අන්තයේ ඇති X සහ/හෝ Y හි අමතර ස්කන්ධ කිසිවක් එල්ලා නොමැති විට මෙම තුලාව භාවිතයෙන් මැන ගත හැකි උපරිම ස්කන්ධය කොපමණ ද?

....

(f) ඔබ ඉහත (e) හි පිළිතුර ලෙස දැක්වූ ස්කන්ධ අගයට වඩා වැඩි ස්කන්ධ මැන ගැනීමට අවශ්‍ය වුවහොත්, 500 g හා 1000 g ලෙස සටහන් කර ඇති, අමතරව සැපයෙන ස්කන්ධවලින් ඕනෑම එකක් හෝ දෙකම හෝ X සහ/හෝ Y හි එල්ලීමෙන් එය සිදුකර ගත හැකිය.

(i) 500 g යනුවෙන් සටහන් කර ඇති ස්කන්ධය පමණක් Y හි එල්ලා ඇති විට මැනගත හැකි අවම හා උපරිම ස්කන්ධ මොනවා ද?

අවම ස්කන්ධය ....

උපරිම ස්කන්ධය ....

PAPERMASTER.LK

(ii) ඉහත අවස්ථාව සලකා බැලීමෙන් 500 g ලෙස සටහන් කර ඇති ස්කන්ධයේ සත්‍ය ස්කන්ධය කොපමණ දැයි ගණනය කරන්න. (රූප සටහනේ දැක්වෙන a, b සහ c සඳහා $a = 6\,cm$, $b = 3\,cm$ සහ $c = 18\,cm$ යන අගය ඇති බව සලකන්න.)

....

....

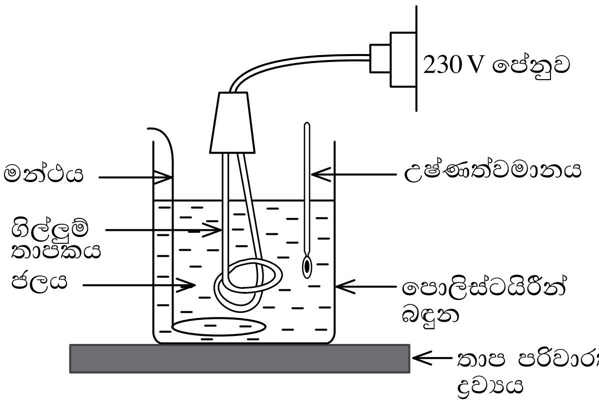
(*g*) නිරවද්‍ය මිනුම් ලබාගැනීම සඳහා තැටිය මත ස්කන්ධයක්/ස්කන්ධ තැබීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු වැදගත් පියවරක් සඳහන් කරන්න.

....

(*h*) තැටිය මත ස්කන්ධයක් තබා සංතුලනය ලබාගත් විට, O හරහා වූ අක්ෂය වටා ඇතිවන දෝලනය අවම කිරීමට තුලාවේ යොදවා ඇති තාක්ෂණික උපක්‍රමය කුමක් ද?

....

2. ගෘහස්ථ ගිල්ලුම් තාපකයක (Immersion Heater) වොටීයතාව (P) සෙවීම සඳහා සැලසුම් කරන ලද පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ. නිශ්චිත ජල ස්කන්ධයක් උරාගන්නා තාප ප්‍රමාණය සෙවීම මෙහිදී බලාපොරොත්තු වේ.



(*a*) රූපයේ දක්වා ඇති අයිතමවලට අමතරව පරීක්ෂණය සඳහා ඔබට අවශ්‍ය අනෙක් අයිතම නම් කරන්න.

(i) ....

(ii) ....

(*b*) තාපකය ක්‍රියාත්මක කිරීමට පෙර ඔබ ලබාගත යුතු මිනුම් මොනවා ද?

(i) .... (x_1 යැයි සිතමු.)

(ii) .... (x_2 යැයි සිතමු.)

(iii) .... (x_3 යැයි සිතමු.)

(*c*) තාපකය t කාලයක් ක්‍රියාත්මක කළ පසු ලබාගත යුතු මිනුම x_4 නම් එම t කාලය තුළදී ජලය උරාගත් තාපය (Q) සඳහා ප්‍රකාශනයක් x_1, x_2, x_3, x_4 සහ C_w (ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව) ඇසුරින් ලියන්න. වාෂ්පීභවනය මගින් ඉවත්වන ජලයේ ස්කන්ධය නොසලකා හරින්න.

....

....

(*d*) එනයින් තාපකයේ වොටීයතාව (P) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

....

....

(*e*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ කරන ලද උපකල්පන **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

(i) ....

(ii) ....

(*f*) මෙහිදී ජලය 100 °C දක්වා උෂ්ණත්වයකට රත් කළහොත් එමගින් නිර්ණය කරන ලද P හි අගයට කුමන බලපෑමක් ඇති කරයි ද?

....

....

PAPERMASTER.LK

(g) පොලිස්ටයිරීන් බඳුන වෙනුවට ලෝහ බඳුනක් යොදාගන්නේ නම් P සෙවීම සඳහා අවශ්‍ය අමතර දත්ත මොනවා ද?

....

....

(h) ඉහත තාපකය භාවිත කර ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය (L) සෙවීම සඳහා ජලයේ උෂ්ණත්වය තාපාංකය දක්වා රත්කර නැටීමට සලස්වනු ලැබේ.

(i) නැටීම ආරම්භ වී t_0 කාලයක දී වාෂ්පීකරණයෙන් ඉවත්වන ජලයේ ස්කන්ධය m_0 සොයා ගැනීමට ඔබ ලබාගත යුතු මිනුම කුමක්ද?

....

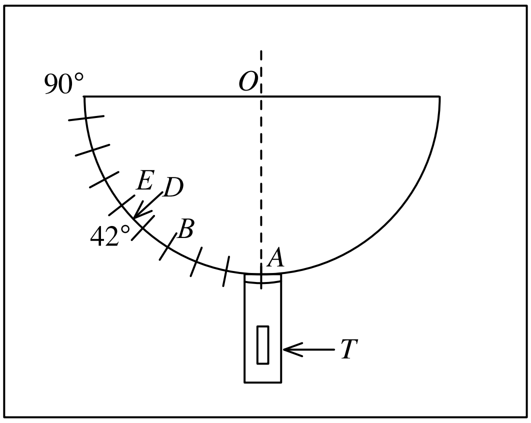
....

(ii) $t_0 = 100\,\text{s}$, $m_0 = 40.0\,\text{g}$ හා $P = 1000\,\text{W}$ නම් L සඳහා අගය ලබාගන්න.

....

....

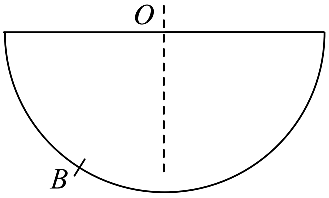
3. තිරස් පුවරුවකට සවිකර ඇති සුදු කඩදාසියක් මත අර්ධ වෘත්තාකාර වීදුරු කුට්ටියක් තබා ඇත. කඩදාසිය මත වීදුරු කුට්ටියේ අර්ධ වෘත්තාකාර හැඩය පිටපත් කර ඉන් අඩක් කුඩාම මිනුම අංශක 1 ක් වන පරිදි අංශකවලින් ක්‍රමාංකනය කර ඇත. කුඩා ලේසර් විදුලි පන්දමක් (T) ලී පතුරකට සවි කර ඇති අතර එය O කේන්ද්‍රය වශයෙන් ඇති වෘත්තාකාර පථයක භ්‍රමණය කළ හැකිය. ලේසර් කදම්බය කඩදාසි පෘෂ්ඨය ඔස්සේ වීදුරු කුට්ටියට ඇතුළු විය හැකිය. ඇටවුමේ ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙම ඇටවුම වීදුරුවල වර්තන අංකය සෙවීමට භාවිත කළ හැකිය.



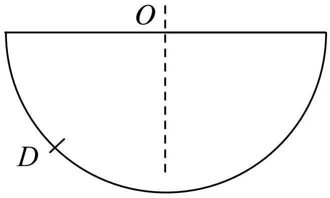
(a) ලේසර් විදුලි පන්දම A පිහිටීමේ ඇති විට ලේසර් කදම්බයේ පථය කුමක් වේ ද?

....

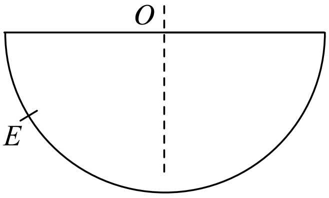
(b) ලේසර් විදුලි පන්දම B පිහිටීමට භ්‍රමණය කළ විට, ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ලේසර් කදම්බයේ පථය (1) රූපයේ ඇඳ පෙන්වන්න.



(1) රූපය



(2) රූපය



(3) රූපය

(c) ලේසර් විදුලි පන්දම D (42°) පිහිටීමට භ්‍රමණය කළ විට, වර්තිත ලේසර් කදම්බය වීදුරු කුට්ටියේ තල පෘෂ්ඨය ඔස්සේ ගමන් කරන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. මෙම අවස්ථාවේ පතන කෝණය හඳුන්වන විශේෂ නම ප්‍රකාශ කරන්න. ලේසර් කදම්බයේ පථය (2) රූපයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

....

(d) වීදුරුවල වර්තන අංකය n නම්, n සඳහා ප්‍රකාශනයක් D පිහිටීමට අදාළ කෝණය භාවිතයෙන් ලියන්න.

....

PAPERMASTER.LK

(*e*) ලේසර් විදුලි පන්දම E පිහිටීමට භ්‍රමණය කළේ නම්, ලේසර් කදම්බයේ නව ගමන් මාර්ගය (3) රූපයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

(*f*) ඉහත (*e*) නිරීක්ෂණයට අදාළ සංසිද්ධිය නම් කර එවැන්නක් හට ගැනීමට අවශ්‍ය තත්ත්ව ප්‍රකාශ කරන්න.

....

....

....

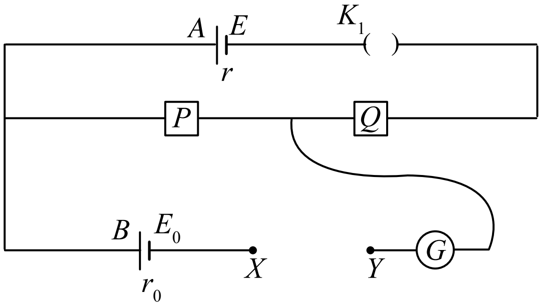
(*g*) වීදුරු කුට්ටියේ තල පෘෂ්ඨය හා ස්පර්ශ වන සේ ජලයෙන් තෙත් කළ අන්වීක්ෂ කදාවක් තබනු ලැබේ. (*e*) හිදී මෙන් ලේසර් විදුලි පන්දම තැබූ විට ඔබට ඉහත නිරීක්ෂණයම ලබාගත හැකි ද? ඔබේ නිරීක්ෂණ සම්බන්ධ අදහස් දක්වන්න.

....

....

....

4. A සහ B කෝෂ දෙකක වි.ගා.බ. සංසන්දනය සඳහා භාවිත කළ හැකි පරිපථයක් රූපයේ දැක්වේ. A සහ B කෝෂ දෙකෙහි වි.ගා.බ. සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ පිළිවෙළින් E, E_0 සහ r , r_0 වේ. G මධ්‍ය ශූන්‍ය ගැල්වනෝමීටරයක් වන අතර P සහ Q ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටි දෙකකි. P සහ Q දෙකම මගින් ලබාගත හැකි අවම අගය $1\,\Omega$ බැගින් වේ.



(*a*) සුදුසු R_0 ප්‍රතිරෝධකයක් සහ K_2 ස්විච්චයක් සපයා ඇත්නම් අධික ධාරාවන් ගැලීම නිසා ගැල්වනෝමීටරයට වන හානිය වලක්වා ගැනීමට R_0 සහ K_2 ඉහත රූපයේ XY අතරට නිවැරදි ව සම්බන්ධ කර පරිපථය සම්පූර්ණ කරන්න.

(*b*) ශිෂ්‍යයෙක් P හි ප්‍රතිරෝධ අගය R_1 ලෙස තබා G හි පාඨාංකය ශූන්‍ය වන තෙක් Q හි ප්‍රතිරෝධ අගය R_2 වන ලෙස වෙනස් කරයි.

(i) මෙම අවස්ථාවේදී පරිපථයේ ධාරාව i සඳහා ප්‍රකාශනයක් E, R_1, R_2 සහ r ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

....

(ii) ධාරාව i සඳහා තවත් ප්‍රකාශනයක් E_0 සහ R_1 ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

(iii) ඉහත ප්‍රකාශන දෙක ඇසුරෙන් R_1 ට එදිරිව $(R_1 + R_2)$ ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා යෝග්‍ය ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

....

....

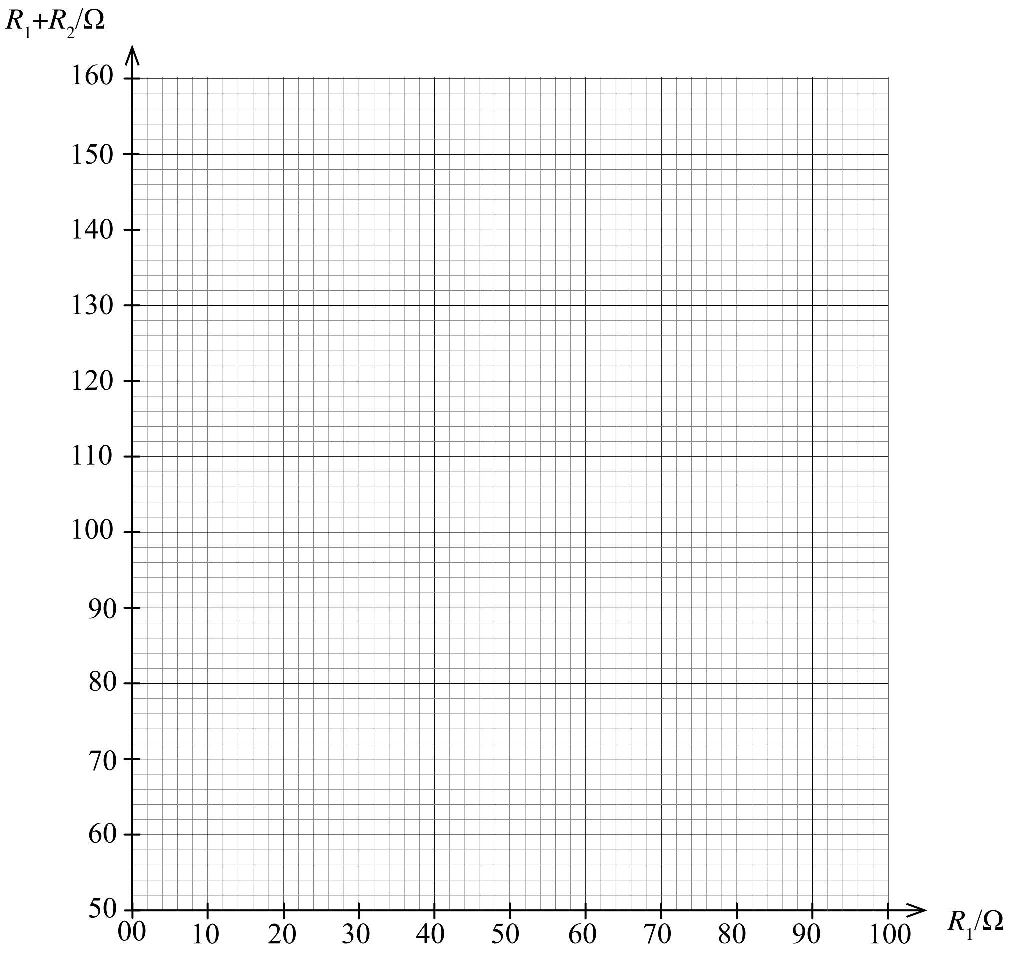
....

PAPERMASTER.LK

(c) ශිෂ්‍යයා මෙම පරීක්ෂණය කිරීමෙන් ලබාගත් දත්ත පහත වගුවේ දැක්වේ.

R_1/Ω	R_2/Ω	R_1+R_2 / Ω
30	27	
40	35	
50	42	
60	54	
70	66	
80	72	

පහත පෙන්වා ඇති ඛණ්ඩාංක ජාලයේ R_1 ට එදිරිව ($R_1 + R_2$) ප්‍රස්තාරගත කරන්න.



(*d*) ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් E/E_0 අනුපාතය ලබා ගන්න.

....

....

(*e*) ගැල්වනෝමීටරයෙහි ධාරාව ශූන්‍ය වන අවස්ථාව ලබා ගැනීමට උත්සාහ කිරීමේ දී ඇතිවන ප්‍රායෝගික දුෂ්කරතාව කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

....

....

* *

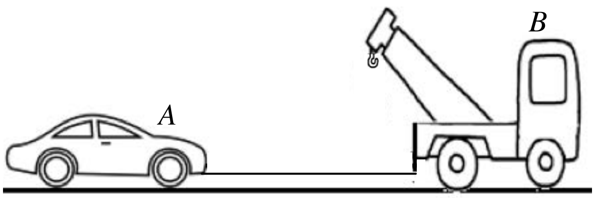
PAPERMASTER.LK

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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

5. එන්ජිම ක්‍රියාවිරහිත වූ මෝටර් රථයක් (A) ආපදා රථයක් (B) මගින් සමතල පාරක ඇදගෙන යන අවස්ථාවක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. A රථයේ හා B රථයේ ස්කන්ධ පිළිවෙළින් 1000 kg හා 3000 kg වේ. එක් එක් රථය මත ඒවායේ චලිතයට එරෙහිව ක්‍රියාකරන ප්‍රතිරෝධී බලය $4\,N\,kg^{-1}$ මගින් දෙනු ලබන බව උපකල්පනය කරන්න.



(1) රූපය

(a) A රථයේ දළ සටහනක් ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයෙහි ඇඳ එය මත ක්‍රියාකරන බල සලකුණු කරන්න.

B රථය මගින් A රථය $10\,m\,s^{-1}$ක නියත ප්‍රවේගයකින් ඇදගෙන යනු ලබන විට,

(b) B රථය මගින් යොදන සම්පූර්ණ ඉදිරි බලය කොපමණ ද?

(c) B රථයේ ක්ෂමතාව සොයන්න.

(d) A රථය ඇදගෙන යාම සඳහා භාවිත කරන කේබලයේ ආතතිය කොපමණ වේ ද?

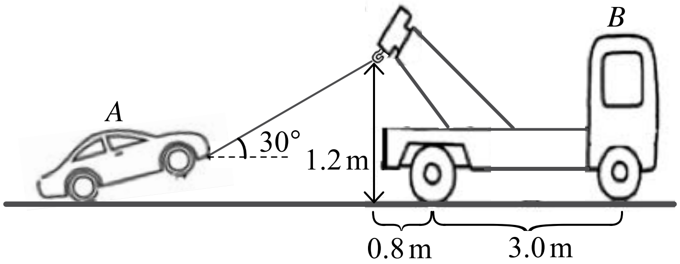
(e) කේබලයේ බල නියතය $40000\,N\,m^{-1}$ නම්,

(i) කේබලයේ ඇතිවන විතතිය ගණනය කරන්න.

(ii) කේබලයේ වික්‍රියා ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(f) කේබලයට දැරිය හැකි උපරිම ආතතිය 6000 N ක් නම්, A රථය ඇදගෙන යා හැකි උපරිම ත්වරණය නිර්ණය කරන්න.

කේබලයේ එක් කෙළවරක් B රථයේ සවිකර ඇති දොඹකරයේ කොක්කට ගැට ගසා A රථයේ ඉදිරිපස රෝද ඉහළට ඔසවා, (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් ඇදගෙන යනු ලැබේ. කේබලය තිරසට 30° ක කෝණයක් සාදන පරිදි මෙම නව පිහිටුමේ පවතින විට A රථය මත ක්‍රියාකරන ප්‍රතිරෝධී බලය 3825 N දක්වා අඩු වන අතර B රථය මත ක්‍රියාකරන ප්‍රතිරෝධී බලය වැඩි වේ. (රූප පරිමාණයට ඇඳ නොමැත.)



(2) රූපය

මෙම අවස්ථාවේ දී,

(g) කේබලයේ ආතතිය කොපමණ ද? ($\sqrt{3} = 1.7$ ලෙස ගන්න.)

(h) B රථය පෙරළීමකට බඳුන් නොවන බව පෙන්වන්න. අදාළ සියලු දුරවල් (2) රූපයේ සලකුණු කොට ඇත. B රථයේ බරෙහි ක්‍රියා රේඛාව එහි රෝද අතර හරි මැදින් ක්‍රියාකරන බව උපකල්පනය කරන්න.

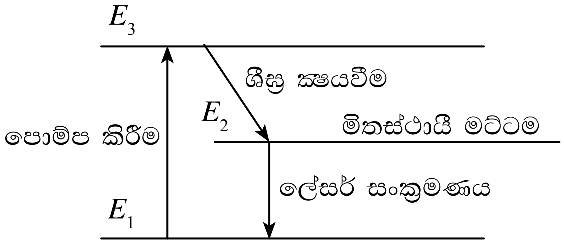
(i) A රථය මත යෙදෙන ප්‍රතිරෝධී බලය අඩුවීම හා B රථය මත යෙදෙන ප්‍රතිරෝධී බලය වැඩිවීම හේතු දක්වමින් පැහැදිලි කරන්න.

6. පහත දක්වා ඇති ඡේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

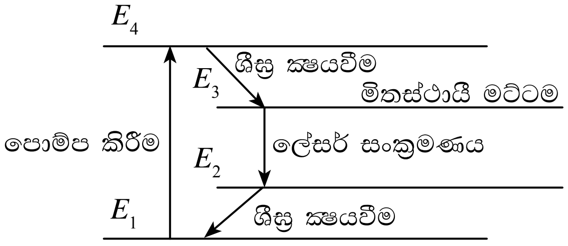
ලේසර් (LASER) යන පදය "උත්තේජිත විමෝචන විකිරණය මගින් ආලෝකය වර්ධනය කිරීම" සඳහා භාවිත කරනු ලබන කෙටි යෙදුමක් වේ. යම් ලේසර් ආලෝකයක් නිපදවීම සඳහා සුදුසු ද්‍රව්‍යයක් (ලේසර් මාධ්‍යයක්) තෝරාගත යුතු අතර එය ලේසර් යන්ත්‍රයක අත්‍යවශ්‍ය අංගයක් වේ. ලේසර් මාධ්‍යයක ඇති පරමාණු සැකෙබූ විට ඒවා ස්වයංසිද්ධ විමෝචනය සහ උත්තේජිත විමෝචනය යන ක්‍රියාවලි දෙක මගින් භූමි අවස්ථාවට පත්වීම හෝ පහළ ශක්ති මට්ටමකට පැමිණීම සිදු විය හැකිය. මෙහිදී උත්තේජිත විමෝචන ක්‍රියාවලිය ලේසර් ආලෝකය නිපදවීම සඳහා හේතු කාරක වේ. පහසුව තකා භූමි, අතරමැදි සහ ඉහළම ශක්ති මට්ටම් පිළිවෙළින් E_1, E_2 සහ E_3 වූ ශක්ති මට්ටම් තුනක් සහිත ලේසර් මාධ්‍යයක් සලකමු (1 රූපය). E_1 මට්ටමේ සිට E_3 මට්ටමට පරමාණු සැකෙබීම පොම්ප කිරීමේ උපාංගයක් (උදා : ජ්වලන ලාම්පුවක්) මගින් සිදුකරනු ලබන අතර එය ද ලේසර් ආලෝකය නිපදවීම සඳහා

PAPERMASTER.LK

අත්‍යවශ්‍ය අංගයක් වේ. E_3 ශක්ති මට්ටමේ ඇති සමහර සැකෙබුණු පරමාණු මුලින්ම අතරමැදි ශක්ති මට්ටම (E_2) දක්වා විගස ක්ෂය වන අතර එම පරමාණු සැලකිය යුතු දිගු කාලයක් (ආයු කාලය $1\,\mathrm{ms}$ ක් පමණ වන) E_2 මට්ටමේ පැවතීමෙන් පසුව E_1 පහළ මට්ටමට ක්ෂය වේ. එවැනි දිගු ආයු කාලයක් සහිත අතරමැදි මට්ටමක් මිතස්ථායී මට්ටමක් ලෙස හැඳින්වේ. මිතස්ථායී ශක්ති මට්ටමේ පරමාණුවක් පවතින විට, ලේසර් මාධ්‍යයේ පවතින (E_2 - E_1) ශක්තියක් සහිත ෆෝටෝනයකට එම පරමාණුව E_2 මට්ටමේ සිට E_1 මට්ටමට පහළ වැටීම උත්තේජනය කළ හැකිය. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී (E_2-E_1) ශක්තියක් සහිත ෆෝටෝනයක් විමෝචනය වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය උත්තේජිත විමෝචනය ලෙස හඳුන්වනු ලබන අතර මෙය ලේසර් සංක්‍රමණය වේ. මෙම සංක්‍රමණයේ වැදගත් අපූර්ව ලක්ෂණය වනුයේ පහළ ශක්ති මට්ටමට වැටීම උත්තේජනය සඳහා යොදාගනු ලබන ෆෝටෝනයත් E_2 සිට E_1 මට්ටමට වැටීම නිසා නිපදවෙන ෆෝටෝනයත් එකම කලාවේ පැවතීමයි. මෙම ගතිගුණය සමවාරීභාවය ලෙස හැඳින්වේ.



1 රූපය : මට්ටම් **3**ක පද්ධතියක්



2 රූපය : මට්ටම් **4**ක පද්ධතියක්

උත්තේජිත විමෝචනය කාර්යක්ෂම වීම සඳහා මිතස්ථායී ශක්ති මට්ටමේ (E_2) පවතින පරමාණු ගහණය පහළම මට්ටමේ (E_1) පරමාණු ගහණයට වඩා ඉතා වැඩිවිය යුතුවේ. මෙම තත්ත්වය ගහණ අපවර්තනය ලෙස හඳුන්වනු ලබන අතර මෙය දී ඇති මාධ්‍යයකින් ලේසර් ෆෝටෝන නිපදවීම සඳහා අත්‍යවශ්‍යම තත්වයක් වේ. ගහණ අපවර්තනය මට්ටම් හතරක් සහිත ලේසර් මාධ්‍යයකින් ද ලබාගත හැකිය. (2 රූපය) මෙහි E_3 මිතස්ථායී මට්ටම වන අතර ලේසර් සංක්‍රමණය E_3 මට්ටමේ සිට E_2 මට්ටම දක්වා සිදුවේ. මෙම අවස්ථාවේ දී E_2 මට්ටමේ සිට E_1 මට්ටම දක්වා සිදුවන ශීඝ්‍ර ක්ෂය වීම හේතු කොට ගෙන E_2 මට්ටමේ ගහණය ශීඝ්‍රව අඩුවන නිසා E_3 හා E_2 මට්ටම් අතර පවතින ගහණ අපවර්තනය වඩා කාර්යක්ෂම වේ.

ලේසර් යන්ත්‍රයකින් ප්‍රයෝජනවත් ලේසර් කිරණ කදම්බයක් පිටතට ගැනීම සඳහා ලේසර් මාධ්‍යය තුළ නිපදවෙන ලේසර් ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව ශීඝ්‍රව වැඩිකර ගත යුතුවේ. මෙය අනුනාදකයක් භාවිතයෙන් සිදු කරනු ලැබේ. මෙහිදී නිපදවෙන ලේසර් ෆෝටෝනවල චලිතය ලේසර් මාධ්‍යය තුළටම සීමා කිරීම මගින් උත්තේජන විමෝචනය වර්ධනය කරගනු ලැබේ. මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා ලේසර් මාධ්‍යයේ දෙකෙළවර සවිකරන ලද ඉහළ පරාවර්තන හැකියාවක් සහිත දර්පණ මගින් සිදුවන ලේසර් තරංගවල පරාවර්තනය උපයෝගී කරගනු ලැබේ. අනුනාදකය තුළදී ලේසර් ආලෝකය මගින් ස්ථාවර තරංග නිපදවනු ලබන අතර අනුනාදකයේ දෙකෙළවර නිෂ්පන්ද සෑදෙන සේ වෙනස් ස්ථාවර තරංග ආකාර (ප්‍රසංවාද) ඇති වේ. මේ අනුව අනුනාදකය ද ලේසර් යන්ත්‍රයක් නිපදවීම සඳහා වැදගත් අත්‍යවශ්‍ය අංගයක් බව පැහැදිලි වේ. ස්පන්ද ලේසර් සහ සන්තතික ලේසර් යනුවෙන් ලේසර් වර්ග දෙකක් ඇත. අඩු ස්පන්ද කාලයක් සහිත ලේසර් ස්පන්ද භාවිතයෙන් ඉහළ ක්ෂමතාවක් ලබාගත හැකිය.

(*a*) ලේසර් ආලෝකය නිපදවීම සඳහා හේතුකාරක වන විමෝචන ක්‍රියාවලිය කුමක් ද?

(*b*) ලේසර් මාධ්‍යයක මිතස්ථායී ශක්ති මට්ටමක් පැවතීම ලේසර් සංක්‍රමණයට දායක වන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(*c*) ලේසර් ක්‍රියාව සඳහා ශක්ති මට්ටම් තුනක් සහිත පද්ධතියකට සාපේක්ෂව ශක්ති මට්ටම් හතරක් සහිත පද්ධතියක් වඩා කාර්යක්ෂම වනුයේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(*d*) ලේසර් යන්ත්‍රයක් නිපදවීම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය අංග තුන මොනවා ද?

(*e*) සාමාන්‍ය ආලෝක කදම්බයකට සාපේක්ෂව ලේසර් කදම්බයක් සතු සුවිශේෂ ගුණ තුනක් සඳහන් කරන්න.

(*f*) ලේසර් යන්ත්‍රයක කිනම් කොටස මගින් ලේසර් ආලෝකයේ වර්ණය නිර්ණය කරනු ලැබේ ද?

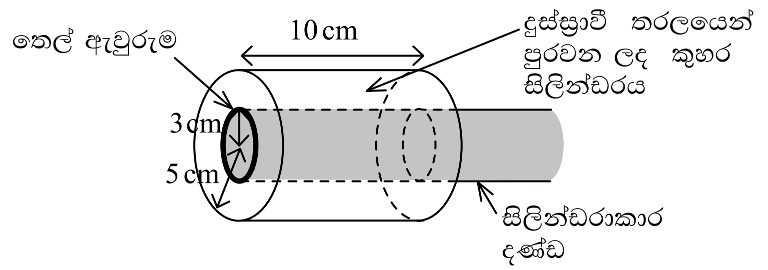
(*g*) මට්ටම් තුනක් සහිත පද්ධතියක $E_2 - E_1 = 2.20\ \mathrm{eV}$ වේ. නිපදවනු ලබන ලේසර් ආලෝකයේ තරංග ආයාමය (λ) ගණනය කරන්න. (රික්තය තුළ දී ආලෝකයේ වේගය $3.0 \times 10^{8}\,\mathrm{m\,s^{-1}}$, ප්ලාන්ක් නියතය $h = 6.6 \times 10^{-34}\,\mathrm{J\,s}$, $1\,\mathrm{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\,\mathrm{J}$)

(*h*) ලේසර් ස්පන්දයක් අරය $1.5 \times 10^{-5}\,\mathrm{m}$ වූ කුඩා වෘත්තාකාර ඉලක්කයක් මතට එම ඉලක්කය මුළුමනින්ම ප්‍රදීපනය වනසේ නාභිගත කරනු ලැබේ. ඉලක්කය මතට ලබාදෙන ශක්තිය $4.0 \times 10^{-3}\,\mathrm{J}$ වන අතර ලේසර් ස්පන්දයේ කාල අන්තරය $1.0 \times 10^{-9}\,\mathrm{s}$ වේ. ඉලක්කය මතට ඒකීය වර්ගඵලයකට ලැබෙන ක්ෂමතාව (තීව්‍රතාව) ගණනය කරන්න.

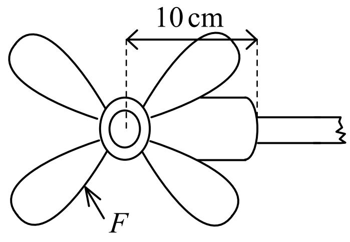
(*i*) ලේසර් යන්ත්‍රයක අනුනාදකයේ දිග (L) $30.0\,\mathrm{cm}$ ක් වන අතර අනුනාදකයේ මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය (n) 1.8 කි. මෙම අනුනාදකයෙන් තරංග ආයාමය (λ) $600\,\mathrm{nm}$ වන ලේසර් ආලෝකය පිට කරයි. අනුනාදකය තුළ m වන ප්‍රසංවාදයෙන් යුතුව ස්ථාවර තරංගයක් නිපද වේ. m නිර්ණය කරන්න.

PAPERMASTER.LK

7. (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අරය 5 cm සහ දිග 10 cm වන කුහර සිලින්ඩරයක අක්ෂය ඔස්සේ අරය 3 cm වන ඝන සිලින්ඩරාකාර දණ්ඩක් යවා ඇත. කුහර සිලින්ඩරයේ පැතළි පැති දෙක හරහා දණ්ඩ යවා ඇත්තේ දණ්ඩ වටා යන ඝර්ෂණයෙන් තොර තෙල් ඇවුරුම් (oil seal) භාවිත කිරීමෙනි. ඝර්ෂණයෙන් තොර තෙල් ඇවුරුම් හරහා තරලය කාන්දු නොවන බව උපකල්පනය කරන්න. (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි (F) සිසිලන පංකාවක් කුහර සිලින්ඩරයේ එක් පැතළි පෘෂ්ඨයකට සම්බන්ධ කොට ඇත. කුහර සිලින්ඩරය හා දණ්ඩ අතර ඇති හිස් අවකාශය දුස්ස්‍රාවී තරලයකින් පුරවා ඇත. දුස්ස්‍රාවී තරලය නොමැතිව දණ්ඩ තම අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන විට කුහර සිලින්ඩරය භ්‍රමණය නොවී දණ්ඩ තෙල් ඇවුරුම් මත සර්පණය වෙමින් පවතියි. (ගනනය කිරීම් සඳහා $\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)



(1) රූපය



(2) රූපය

(a) (i) දණ්ඩ මිනිත්තුවකට පරිභ්‍රමණ 6000 ක ශීඝ්‍රතාවකින් කරකැවෙන විට දණ්ඩේ වක්‍ර පෘෂ්ඨය හා ස්පර්ශවන තරල ස්තරයේ ස්පර්ශීය ප්‍රවේගය සොයන්න.

(ii) මෙම අවස්ථාවේ දී පංකාව මිනිත්තුවකට පරිභ්‍රමණ 3000 ක ශීඝ්‍රතාවකින් කරකැවේ. සිලින්ඩරය දණ්ඩට වඩා සෙමින් කරකැවෙන්නේ ඇයි දැයි පහදා දෙන්න. තරල ස්තරයකට තිබිය හැකි අවම ස්පර්ශීය ප්‍රවේගය සොයන්න.

(iii) තරලයෙන් කුහර සිලින්ඩරය මත යෙදෙන දුස්ස්‍රාවී බලය නිර්ණය කරන්න. තරලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $2\,\text{N s m}^{-2}$ වේ.

(b) තරලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $1\,\text{N s m}^{-2}$ දක්වා අඩු වූ විට භාවිත කළ තරලය ඉවත් කර නව තරලයෙන් නැවත පිරවිය යුතුය. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

(c) කුහර සිලින්ඩරය තුළ ඇති තරල පරිමාව නිර්ණය කරන්න.

(d) භාවිත කළ තරලය ඉවත් කිරීම සඳහා සිලින්ඩර පෘෂ්ඨයේ ඇති සිදුරක් හරහා අරය 1 mm හා දිග 10 cm වන නළයක් දිගේ පොම්ප කරනු ලැබේ. මිනිත්තු 2 ක් තුළ දී සම්පූර්ණ තරල පරිමාව ඉවත් කිරීම සඳහා නළයේ දෙකෙළවර හරහා යෙදිය යුතු පීඩන අන්තරය නිර්ණය කරන්න.

8. කිසියම් ප්‍රදේශයක සිටින ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හා අනෙකුත් රෝගකාරකයන් එම ප්‍රදේශයෙන් ඉවත් කිරීම ජීවානුහරණය ලෙස හැඳින්වේ. ශල්‍යාගාර ජීවානුරහණය කිරීම සඳහා භාවිත කරන නූතන ක්‍රමයක් වන්නේ, ශල්‍යාගාරයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ පසින් වූ බිත්ති මත සවි කරන ලද සන්නායක තහඩු දෙකක් අතර ප්‍රමාණවත් විශාලත්වයෙන් යුත් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් යෙදීමයි.

සන්නායක තහඩු දෙක අතර එකිනෙකට 3 mm පරතරයක් සහිතව සිටින සර්වසම ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් දෙදෙනකු සලකන්න. එක් එක් ක්ෂුද්‍ර ජීවියාගේ ආරෝපණය ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය ($e = -1.6 \times 10^{-19}\,\text{C}$) මෙන් 10000 ගුණයකට සමාන ලෙස ගන්න. ඔබගේ සියලු ගණනය කිරීම් සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ලක්ෂ්‍යාකාර අංශූන් ලෙස සැලකිය හැකිය.

(a) ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් දෙදෙනා අතර ක්‍රියාත්මක වන ස්ථිති විද්‍යුත් බලය ගණනය කරන්න.
($\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9\,\text{N m}^2\,\text{C}^{-2}$)

(b) දැන් එම තහඩු 5 kV වූ සරල ධාරා වෝල්ටීයතා සැපයුමකට සම්බන්ධ කරයි. තහඩු දෙක අතර පරතරය 5 m වේ.

(i) තහඩු දෙක අතර පවතින විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සොයන්න.

(ii) මෙම විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා එක් ක්ෂුද්‍ර ජීවියකු මත ක්‍රියාත්මක වන ස්ථිති විද්‍යුත් බලය ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත (a) කොටසින් ගණනය කරන ලද බලය හා (b) (ii) හි ගණනය කරන ලද බලය සංසන්දනය කොට ඒ පිළිබඳ ව අදහස් දක්වන්න.

PAPERMASTER.LK

(iv) ආරම්භයේ දී එක් ක්ෂුද්‍ර ජීවියකු ශල්‍යාගාරයේ හරිමැද වූ ලක්ෂ්‍යයක නිශ්චලව ඇතැයි උපකල්පනය කොට එයට තහඩුවක් වෙතට ලඟාවීමට ගතවන කාලය ගණනය කරන්න. ක්ෂුද්‍ර ජීවියාගේ ස්කන්ධය 2.0×10^{-14} kg ලෙස සලකන්න. (ගුරුත්වයේ බලපෑම නොසලකන්න.)

(v) ඉහත (iv) කොටසට අදාළ ව ක්ෂුද්‍ර ජීවියා ලබාගත් චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

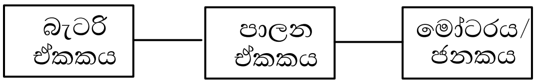
(*c*) සුදුසු චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ලබා දීමෙන් ස්කන්ධයන් අනුව ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වෙන් කර ගැනීම සඳහා මෙම ක්‍රමය විකරණය කළ හැකිය. ස්කන්ධයන් m_1, m_2 හා m_3 ($m_1 > m_2 > m_3$) වන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් තුන්දෙනකු තහඩු දෙක අතර හරිමැද සිරස් තලයක ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න. කාලය $t = 0$ වේ දී මෙම ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් තිදෙනා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට වූ u_1, u_2 හා u_3 ප්‍රවේගවලින් චලිතය ආරම්භ කර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ බලපෑම යටතේ 1.25 m දුරකට චලනය වන්නේ එකම t කාලයක් ගතවන පරිදි ය. 1.25 m දුරට පැමිණි පසු විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ක්‍රියා විරහිත කර ස්‍රාව සනත්වය B වූ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් යොදන්නේ ඔවුන්ගේ චලිත දිශාවට ලම්බක වන පරිදි ය. ඉන්පසු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් එම චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ බලපෑම යටතේ ඉතිරි චලිතය සම්පූර්ණ කරයි.

(i) ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් තිදෙනාටම එකම t කාලයක දී 1.25 m දුරක් සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා ආරම්භක ප්‍රවේග$u_1 > u_2 > u_3$ අවශ්‍යතාව තෘප්ත කළ යුතු බව පෙන්වන්න.

(ii) ස්කන්ධය m_1 වූ ක්ෂුද්‍ර ජීවියාගේ වෘත්තාකාර පථයේ අරය (R_1) සඳහා ප්‍රකාශනයක් m_1, u_1, B සහ t ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

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

(A) පරිසර දූෂණය අඩුකර ගැනීම පිණිස විදුලි මෝටර් රථ භාවිතයට නැඹුරුවීමක් වර්තමානයේ දී පවතී. පහත කැටි සටහනේ දැක්වෙන පරිදි විදුලි මෝටර් රථයක ප්‍රධාන ඒකක තුනක් වේ.



බැටරි ඒකකය අඩු වෝල්ටීයතා (12 V) බැටරියකින් හා වැඩි වෝල්ටීයතා (200 V පමණ) බැටරියකින් සමන්විත වේ. නලාව, පහන් හා පිස්නාව (wiper) යනාදිය ක්‍රියාකරවීමට 12 V බැටරිය භාවිත වේ. රථයේ රෝද කරකවන විදුලි මෝටරය ක්‍රියාකරවීමට වැඩි වෝල්ටීයතා බැටරිය භාවිත වේ.
පාලකයෙන් කෙරෙන ප්‍රධාන කාර්යය නම් සුදුසු වෝල්ටීයතා මට්ටම් සකස් කර දීම හා ස්විච්චිකරණ ක්‍රියාවලි සිදු කිරීමයි.

(*a*) 5 A ක නියත විදුලි ධාරාවක් පැය 10 ක කාලයක් තුළ යැවීමෙන් 12 V බැටරිය ආරෝපණය කරනු ලැබේ. එම ක්‍රියාවලියේ දී ගලා ගිය ආරෝපණ ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(*b*) (i) මෝටරය 40 kW ක්ෂමතාවකින් ක්‍රියාකරන විට 160 V බැටරියෙන් ඇද ගන්නා ධාරාව කොපමණ ද?

(ii) සමහර විදුලි මෝටර් රථ 160 V බැටරි වෙනුවට 300 V බැටරි භාවිත කරයි. 300 V භාවිතයෙන් ලැබෙන වාසියක් සඳහන් කරන්න.

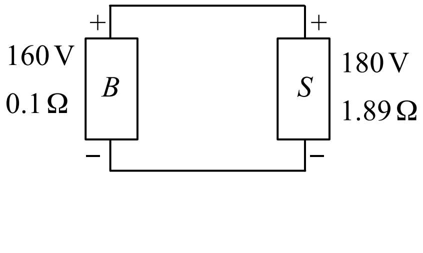
(*c*) බැටරි ආරෝපණ ක්‍රියාවලියේ දී 160 V බැටරියෙන් 12 V බැටරිය ආරෝපණය කිරීම සඳහා වෝල්ටීයතාව අඩු කර ලබාදීම පාලන ඒකකය මගින් සිදු කරනු ලැබේ. මෙම වෝල්ටීයතා අඩු කර ගැනීම සඳහා පරිණාමකයක් භාවිත කළ හැකි ද? හේතු දක්වන්න.

(*d*) වි.ගා.බ. 160 V වන බැටරිය 0.1 Ω අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත වේ. මෝටරය ක්‍රියාකරවීමට බැටරියෙන් 100 A ක ධාරාවක් ඇද ගන්නා විට,

(i) බැටරියේ අග්‍ර හරහා විභව අන්තරය කොපමණ වේ ද?

(ii) බැටරිය තුළ සිදුවන ක්ෂමතා උත්සර්ජනය කොපමණ ද?

(*e*) විදුලි මෝටර් රථය පුනර්ජනක තිරිංග පද්ධතියකින් භාවිත කරයි. එහිදී තිරිංග යොදන විට මෝටරය විදුලි ජනකයක් සේ ක්‍රියාකිරීමට පටන් ගනී. එම ජනකයෙන් නිපදවෙන වෝල්ටීයතාවෙන් වි.ගා.බ. 160 V, 0.1 Ω බැටරිය (B) ආරෝපණය කරගනු ලබයි. ජනකයෙන් නිපදවෙන වෝල්ටීයතාව පාලන ඒකකය මගින් වි.ගා.බ. 180 V හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1.89 Ω වන සරල ධාරා විදුලි සැපයුමක් (S) ආකාරයට රූපයේ දැක්වෙන පරිදි බැටරිය (B) වෙත ලබා දේ.



සම්බන්ධක කම්බිවල මුළු දිග 4 m වේ. ආරෝපණ ක්‍රියාවලියේ දී ගලන විදුලි ධාරාව 10 A ක නියත අගයක් නම් තඹවලින් සාදා ඇති සම්බන්ධක කම්බිවල හරස්කඩ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න. (තඹවල ප්‍රතිරෝධකතාව 1.72×10^{-8} Ω m වේ.)

PAPERMASTER.LK

(*f*) රථය නියත v ප්‍රවේගයකින් ගමන් ගන්නා විට එය මත 750 N ක නියත ප්‍රතිරෝධී බලයක් ක්‍රියාකරයි. එහිදී අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.1 Ω හා වි.ගා.බ. 160 V වන බැටරියෙන් ඇද ගන්නා නියත ධාරාව 100 A නම් v ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. මෝටරය මගින් 90% ක කාර්යක්ෂමතාවකින් යුතුව රථය ධාවනය කෙරෙන බව සලකන්න.

(B) (*a*) තට්ටු ගොඩනැගිල්ලක F මහලෙහි උත්තෝලකයක ඉදිරිපස සිටින, ඉහළට හෝ පහළට ගමන් කිරීමට බලාපොරොත්තුවන පුද්ගලයෙක් Δ බොත්තම(B_1 යැයි කියමු) හෝ ∇ බොත්තම (B_2 යැයි කියමු) හෝ එබීමෙන් ඉහළට හෝ පහළට ගමන් කිරීම තෝරා ගනියි.

M චලන සංවේදකයෙන් පිට කෙරෙන සංඥාව m හා පිළිවෙළින් B_1 හා B_2 එබුම් බොත්තම් (push buttons) මගින් පිට කෙරෙන සංඥා වන b_1 හා b_2 පහත දක්වා ඇති පරිදි වේ.

M ⟶ m උත්තෝලකය ඉහළට යන විට $m = 1$
පහළට යන විට $m = 0$

B_1
Δ ⟶ b_1 B_1 එබූ විට $b_1 = 1$
ඔබා නැති විට $b_1 = 0$

B_2
∇ ⟶ b_2 B_2 එබූ විට $b_2 = 1$
ඔබා නැති විට $b_2 = 0$

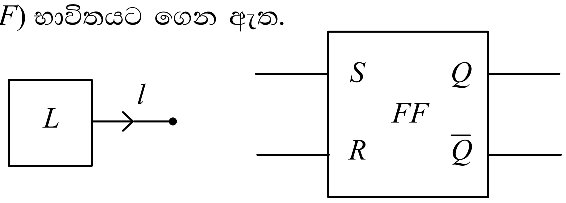
පහත දැක්වෙන තත්ත්ව සපුරාලීමට තාර්කික පරිපථයක් සැලසුම් කළ යුතුව ඇත.

1. B_1 එබූ විට උත්තෝලකය ඉහළට යමින් ඇත්නම් පමණක් එය F මහලෙහි නතර වේ.
2. B_2 එබූ විට උත්තෝලකය පහළට යමින් ඇත්නම් පමණක් එය F මහලෙහි නතර වේ.

(i) ඉහත තත්ත්ව සපුරාලීම සඳහා m, b_1 හා b_2 ප්‍රදාන ලෙස ද Q ප්‍රතිදානය ලෙස ද ගනිමින් සත්‍යතා වගුවක් පිළියෙල කරන්න.
$Q = 1$ මගින් උත්තෝලකය F මහලෙහි නතර වීම ද
$Q = 0$ මගින් උත්තෝලකය F මහලෙහි නතර නොවීම ද
නිරූපණය කරන බව සලකන්න.

(ii) සත්‍යතා වගුව භාවිතයෙන් Q සඳහා බූලියානු ප්‍රකාශනයක් ලබාගෙන අදාළ තාර්කික පරිපථය අඳින්න. (ප්‍රදාන තුනක් සහිත තාර්කික ද්වාර භාවිත කිරීමට ඔබට අවසර ඇත.)

(*b*) ජව මූලික විදුලි සැපයුම නතර වන ඕනෑම විටෙක උත්තෝලකය බැටරි සහයකයක් මගින් ස්වයංක්‍රීයව ක්‍රියාත්මක වීමට සලසා ඇත. මේ සඳහා තවත් සංවේදකයක් (L) හා පිළිපොළක් (FF) භාවිතයට ගෙන ඇත.



සංවේදකය (L) මගින් ලබාදෙන ප්‍රතිදානය (l) පහත දැක්වෙන පරිදි වේ.
ජව මූලික සැපයුම ඇති විට $l = 1$
ජව මූලික සැපයුම නැති විට $l = 0$

පිළිපොළෙහි (FF) ප්‍රතිදාන වන Q හා $\overline{Q}$ මගින් පහත දැක්වෙන පරිදි උත්තෝලකයට විදුලිය සැපයීම පාලනය කෙරේ.
$Q = 1$ විට උත්තෝලකයට ජව මූලිකයෙන් විදුලිය ලබා දේ.
$Q = 0$ විට උත්තෝලකයට බැටරි සහයකයෙන් විදුලිය ලබා දේ.

(i) l සංඥාව පිළිපොළෙහි ප්‍රදානයන් වන S හා R වෙත සම්බන්ධ කළ යුතු ආකාරය දැක්වෙන රූප සටහනක් අඳින්න. මේ සඳහා ඔබට අමතර එක් තාර්කික ද්වාරයක් පමණක් යොදා ගත හැකිය.

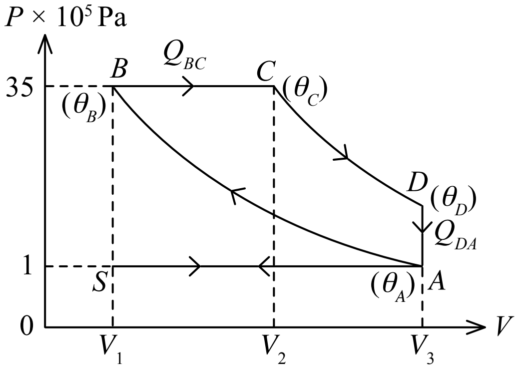
(ii) ජව මූලික භාවිතයට ගනිමින් ඇති විට කොළ පැහැති LEDයක් (G) ද බැටරි සහයකය භාවිතයට ගනිමින් ඇති විට කහ පැහැති LEDයක් (Y) ද, දැල්වීම මගින් එය ප්‍රදර්ශනය කළ යුතුව ඇත. ඔබ ඇඳි රූපසටහනේ Q හා $\overline{Q}$ ප්‍රතිදාන අග්‍ර වෙත එම LED සම්බන්ධ කරන ආකාරය දක්වන්න.

PAPERMASTER.LK

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

(A) (*a*) (i) ස්ථිරතාපී සහ (ii) සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලි හඳුන්වා දෙන්න.

(*b*)



(1) රූපය

ඩීසල් එන්ජිමක ඇති සම්මත PV වක්‍රය (1) රූපය මගින් දැක්වේ. θ_A, θ_B, θ_C සහ θ_D වායු මිශ්‍රණයේ A, B, C සහ D අවස්ථාවලට අනුරූප උෂ්ණත්ව වේ.

S* → *A **ක්‍රියාවලිය** (suction stroke - චූෂණ පහර)
1.0×10^5 Pa වායුගෝලීය පීඩනයේ ඇති වාතය නියත පීඩනයක් යටතේ සිලින්ඩරය තුළට ඇදගැනීම

A* → *B **ක්‍රියාවලිය** (compression stroke - සම්පිණ්ඩන පහර)
මෙම ක්‍රියාවලියේ දී **ස්ථිරතාපී සම්පීඩනය** යටතේ වායු මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය $\theta_A = 50\,°\text{C}$ සිට $\theta_B = 1000\,°\text{C}$ දක්වා වැඩිවන අතර පීඩනය 1.0×10^5 Pa සිට 35.0×10^5 Pa දක්වා වැඩිවේ.

B* → *C **ක්‍රියාවලිය** (fuel injection and combustion - ඉන්ධන නික්ෂේපණය සහ දහනය)
විසිරුණු ඩීසල් අංශු සිලින්ඩරය තුළට ඇදගැනීම සහ ජ්වලනය කිරීම.
නියත පීඩන ප්‍රසාරණය යටතේ වායු මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය $\theta_B = 1000\,°\text{C}$ සිට $\theta_C = 2000\,°\text{C}$ දක්වා වැඩි වේ.

C* → *D **ක්‍රියාවලිය** (power stroke - ජව පහර)
ස්ථිරතාපී ප්‍රසාරණය යටතේ වායු මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය $\theta_C = 2000\,°\text{C}$ සිට $\theta_D = 850\,°\text{C}$ දක්වා අඩු වේ.

D* → *A **ක්‍රියාවලිය** (exhaust stroke - පිටකුරු පහර)
නියත පරිමාවක් යටතේ පීඩනය ආරම්භක පීඩනය වන 1.0×10^5 Pa පීඩනයට පත්වේ. උෂ්ණත්වය $\theta_D = 850\,°\text{C}$ සිට $\theta_A = 50\,°\text{C}$ දක්වා අඩුවේ.

(i) A සිට B ක්‍රියාවලියේ දී තාප හුවමාරුව (ΔQ_{AB}) කොපමණ ද?
(ii) B සිට C ක්‍රියාවලියේ දී වායු මිශ්‍රණයේ 100 g ක් සඳහා තාප හුවමාරුව (ΔQ_{BC}) සොයන්න. (වායු ඩීසල් මිශ්‍රණයේ $C_p = 1000\,\text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$)
(iii) $C \rightarrow D$ ක්‍රියාවලියේ දී තාප හුවමාරුව (ΔQ_{CD}) කොපමණ ද?
(iv) $D \rightarrow A$ ක්‍රියාවලියේ දී වායු මිශ්‍රණයේ 100 g ක් සඳහා තාප හුවමාරුව (ΔQ_{DA}) සොයන්න. (වායු-ඩීසල් මිශ්‍රණයේ $C_V = 750\,\text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$)
(v) $ABCDA$ මුළු ක්‍රියාවලිය සඳහා සඵල තාප හුවමාරුව (ΔQ_{Total}) සොයන්න.
(vi) $ABCDA$ මුළු ක්‍රියාවලිය සඳහා අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස (ΔU_{Total}) කොපමණ ද?
(vii) $ABCDA$ මුළු ක්‍රියාවලිය සඳහා සඵල කාර්යය හෙවත් ප්‍රතිදාන කාර්යය (ΔW_{Total}) සොයන්න.
(viii) ඉන්ධන මගින් මුදාහැරෙන ශක්තිය හෙවත් ශක්තිය ප්‍රදානය කොපමණ ද?
(ix) එන්ජිමේ කාර්යක්ෂමතාව (e) ගණනය කරන්න.

PAPERMASTER.LK

(B) පොසිට්‍රෝන විමෝචනය ටොමොග්‍රැපි (PET) පරිලෝකක (scanners) සායනික විකිරණ කටයුතුවල දී, පිළිකා ගැටිතිවල වෛද්‍ය ප්‍රතිබිම්බන සිදුකිරීම් හා මොලයේ හටගන්නා සමහර රෝග සායනිකව විනිශ්චය කිරීම් සඳහා බහුල ව භාවිත වේ. PET පරිලෝකකවල බොහෝවිට භාවිතවන විකිරණ ඖෂධය වන්නේ ග්ලූකෝස් අණුවේ එක් C පරමාණුවක් පිහිටන ස්ථානයේ සාමාන්‍යයෙන් පවතින හයිඩ්‍රොක්සිල් කාණ්ඩය පොසිට්‍රෝන විමෝචනය කරන විකිරණශීලී න්‍යෂ්ටියක් සහිත ෆ්ලුරින් -18 පරමාණුවක් මගින් ආදේශ කළ FDG ලෙස සුලභව හඳුන්වන ෆ්ලුරෝඩියොක්සිග්ලූකෝස් ($C_6H_{11}{}^{18}FO_5$) ය. ${}^{18}_{9}F$ හි ක්ෂය පටිපාටිය පහත දී ඇත.

(*a*) ${}^{18}_{9}F \rightarrow {}^{18}_{8}O + e^{+} + v_e$

(i) v_e අංශුව නම් කරන්න.

(ii) ඉහත ක්ෂය පටිපාටිය නියුක්ලියෝන (එනම් ප්‍රෝටෝන සහ නියුට්‍රෝන) භාවිත කොට නැවත ලියන්න.

(iii) ඉහත ක්ෂය පටිපාටිය ක්වාක්ස් (quarks) සහ ලෙප්ටෝන භාවිත කොට නැවත ලියන්න.

(*b*) සාමාන්‍ය පරිලෝකන යෙදීමක දී රෝගියාගේ ශිරාවක් තුළට ශීඝ්‍රව ගමන් කරන සේලයින් ද්‍රාවණයකට FDG මාත්‍රාවක් එන්නත් කරනු ලැබේ. එන්නත් කරන ලද ${}^{18}_{9}F$ හි ආරම්භක සක්‍රියතාව 70 MBq ලෙස සහ ${}^{18}_{9}F$ හි අර්ධ - ආයු කාලය ($T_{½}$) පැය 2.0 ක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

(i) විකිරණශීලී ඖෂධවල ඉතාමත් කුඩා හෝ ඉතා විශාල අර්ධ - ආයු කාල පැවතිය නොහැකි ය. මේ සඳහා හේතු දෙන්න.

(ii) විකිරණශීලී පරමාණු N සංඛ්‍යාවක් ඇති සාම්පලයක සක්‍රියතාව $A = \frac{0.7N}{T_{½}}$ මගින් දෙනු ලැබේ. 70 MBq සක්‍රියතාවක් අයත් කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන FDG සාම්පලයක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. FDG අණුවක ස්කන්ධය 3.0×10^{-25} kg ලෙස ගන්න.

(iii) එන්නත් කොට පැය 2.0 ක කාලයක් තුළ දී එන්නත් කළ FDG වලින් 10% ක් පමණක් මොළය අවශෝෂණය කරයි නම් පැය 2.0 කට පසු මොළය තුළ ${}^{18}_{9}F$ හි සක්‍රියතාව ගණනය කරන්න.

(*c*) සාමාන්‍ය භාවිතයේ දී FDG එන්නත් කළ රෝගියකු ගර්භණී මාතාවන්, දරුවන් හා ළදරුවන් වැනි විකිරණවලට සංවේදී අයගෙන් අවම වශයෙන් පැය 24 ක්වත් ඈත්වී සිටීමට නියම කෙරේ.

(i) මෙයට හේතුව කුමක් ද?

(ii) ස්වභාවික විකිරණශීලීතාව (${}^{14}C$, ${}^{40}K$) නිසා සාමාන්‍ය පුද්ගලයකුගේ සිරුර තුළ 10^4 Bq ක සක්‍රියතාවක් පවතී. ආරම්භක සක්‍රියතාව 70 MBq වන FDG සාම්පලයක් එන්නත් කළ රෝගියකුට පැය 24 රැඳවුම් කාලයක් ප්‍රමාණවත් බව යුක්ති යුක්ත කරන්න.
($\frac{7}{4096} = 1.7 \times 10^{-3}$ ලෙස ගන්න.)

(iii) ${}^{18}_{9}F$ මගින් විමෝචනය කරන පොසිට්‍රෝන, සිරුරේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන හා උච්ඡේදනය වී ගැමා කිරණ දෙකක් සාදයි. සායනික විනිශ්චය කටයුතුවලදී PET තාක්ෂණික ක්‍රමය යොදා ගැනීමේ වාසි **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

(*d*) මෙවැනි විකිරණ ඖෂධවල අර්ධ-ආයු කාලය කෙටි නිසා දිගු කාලයක් තුළ මේවා ගබඩා කළ නොහැකි ය. විශාල ප්‍රමාණවලින් හෝ නිතරම මේවා ආනයනය කළ යුතු අතර මේ ක්‍රියාවලිය ඉතා මිල අධික වේ. ${}^{18}_{8}O$ මගින් සුපෝෂිත වූ ජලය මතට ප්‍රෝටෝන විවර්ෂණය (bombard) කිරීමෙන් ${}^{18}_{9}F$ සෑදිය හැකි අතර සිදුවන්නා වූ න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාව පහත දී ඇත.

$$p + {}^{18}_{8}O \rightarrow {}^{18}_{9}F + ?$$

(i) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ දක්නට නොමැති අංශුව හඳුනාගන්න.

(ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකිරීම සඳහා අවම වශයෙන් 18 MeV චාලක ශක්තියක් ඇති ප්‍රෝටෝන අවශ්‍ය ය. ආරෝපිත අංශුවක චාලක ශක්තිය ඉහළ නැංවීම සඳහා විද්‍යාඥයින් සාමාන්‍යයෙන් යොදාගන්නා ක්ෂේත්‍රය (විද්‍යුත් හෝ චුම්බක) නම් කරන්න.

(iii) ඉහත (*d*) (ii) හි සඳහන් ක්ෂේත්‍රය උදව් කර ගනිමින් ප්‍රෝටෝනවල චාලක ශක්තිය ඉහළ නැංවීම සඳහා භාවිත කළ හැකි යන්ත්‍රයක් නම් කරන්න.

PAPERMASTER.LK

* * *