අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) පෙරහුරු ප්‍රශ්න පත්‍රය - 2022

භෞතික විද්‍යාව - I

Advanced Level

PHYSICS- 2022

Prof. Kalinga Bandara A/L Physics - Prof. Kalinga Bandara A/L Physics - Prof. Kalinga Bandara A/L Physics - Prof. Kalinga Bandara A/L Physics - Prof. Kalinga Bandara A/L Physics - Prof. Kalinga Bandara A/L Physics - Prof. Kalinga Bandara A/L Physics- Prof. Kalinga

Prepared by Prof. Kalinga Bandara

කාලය පැය 2 කි

*** ප්‍රශ්න සියල්ලට ම පිළිතුරු සපයන්න.**

01. බ'නූලී සමීකරණයට අනුව, පීඩනය (P), ඝනත්වය (ρ), ප්‍රවේගය (v), ගුරුත්වජ ත්වරණය (g) හා උස (h) අතර සම්බන්ධය $\frac{P}{\rho}+\frac{v^2}{2}+gh=c$ මඟින් දෙනු ලැබේ. මෙහි c නියතයේ මාන වනුයේ,

(1) L (2) $M\,L\,T^{-1}$ (3) $L^2\,T^2$ (4) $L^2\,T^{-2}$ (5) මාන නොමැත.

02. ස්කන්ධය මැනීමේ දී හා වේගය මැනීමේ දී සිදුව ඇති ප්‍රතිශත දෝෂයන් පිළිවෙලින් 2% හා 3% බැගින් වේ. එම මිනුම් මඟින් චාලක ශක්තිය ගණනය කළ විට ලැබෙන ප්‍රතිශත දෝෂය වනුයේ,

(1) 1% (2) 5% (3) 7% (4) 8% (5) 11%

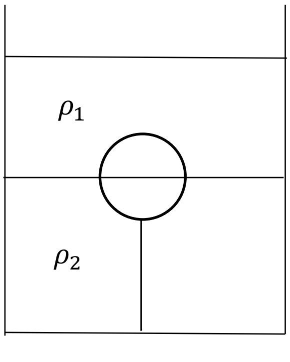
03. වස්තුවක් මත යෙදෙන පීඩනය 10^4 Pa වේ. ස්කන්ධය ග්‍රෑම් (g) ද, කාලය තත්පර (s) හා දිග මිලිමීටර (mm) වලින් ද ප්‍රකාශ කළ විට ඉහත පීඩන අගය සමාන වනුයේ,

(1) 10^1 (2) 10^3 (3) 10^4 (4) 10^6 (5) 10^{10}

04. P හා Q බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය R වන අතර, එය P ට ලම්බක වේ. P හා Q බල දෙක අතර කෝණය $150°$ ක් වේ නම් R සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය, Q බලයෙහි විශාලත්වයට දරන අනුපාතය වන්නේ,

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

05. රූපයේ පරිදි බඳුනක එකිනෙක මිශ්‍ර නොවන, ඝනත්වයන් ρ_1 හා ρ_2 වූ ද්‍රව දෙකක් ඇති අතර ස්කන්ධය m හා පරිමාව V වූ ගෝලයක් එහි පරිමාවෙන් හරි අඩක් ඉහළ ද්‍රව තුළ ද, අනෙක් අඩ පහළ ද්‍රවය තුළ ද ගිලී තිබෙන පරිදි තන්තුවක් ආධාරයෙන් බඳුනේ පතුළට ගැට ගසා ඇත. තන්තුවේ ආතතිය වනුයේ,



(1) $\frac{V}{2}(\rho_1+\rho_2)g+mg$ (2) $\frac{V}{2}(\rho_1+\rho_2)g-mg$

(3) $\frac{V}{2}(\rho_1+\rho_2)-mg$ (4) $\frac{V}{2}(\rho_1-\rho_2)-mg$

(5) $V(\rho_1+\rho_2)g-mg$

06. නිකුත් කරන ධ්වනි තරංගවල තරංග ආයාමය λ වූ ප්‍රභව දෙකක් දෙන ලද දුරකින් අචලව තබා ඇත. ළමයෙකු ප්‍රභව දෙක අතර u නියත ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි. ළමයාට තත්පරයට ඇසෙන නුගැසුම් සංඛ්‍යාව වනුයේ,

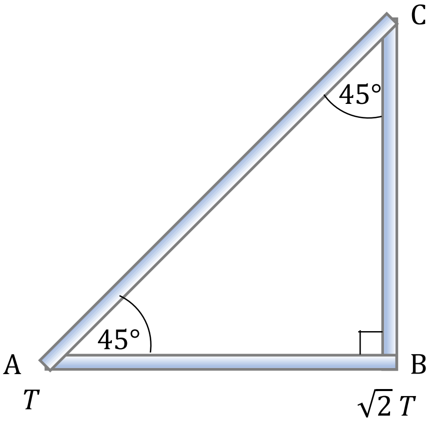
(1) $\frac{u}{2\lambda}$ (2) $\frac{u}{\lambda}$ (3) $\frac{u}{3\lambda}$ (4) $\frac{3u}{2\lambda}$ (5) $\frac{2u}{\lambda}$

PAPERMASTER.LK
Foundation of Physics

07. උත්තල කාචයක් භාවිතයෙන් වස්තුවක තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් තිරයක් මත ලබා ගනී. එවිට වස්තු දුර u හා ප්‍රතිබිම්බ දුර v ලෙස මැන ගන්නා ලද අතර, මෙවිට තිරය මත ඇති වන ප්‍රතිබිම්බයේ කෝණික විශාලනය m වේ. පසුව, වස්තුව හා තිරය අතර දුර නොවෙනස්ව තබා ගනිමින් වස්තුව හා කාචය අතර දුර v අගයට සමාන වනතුරු කාචය d දුරකින් විස්ථාපනය කරනු ලැබේ. මෙවිට තිරය මත යළිත් පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් දැක ගත හැකි විය. කාචයේ නාභීය දුර වනුයේ,

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

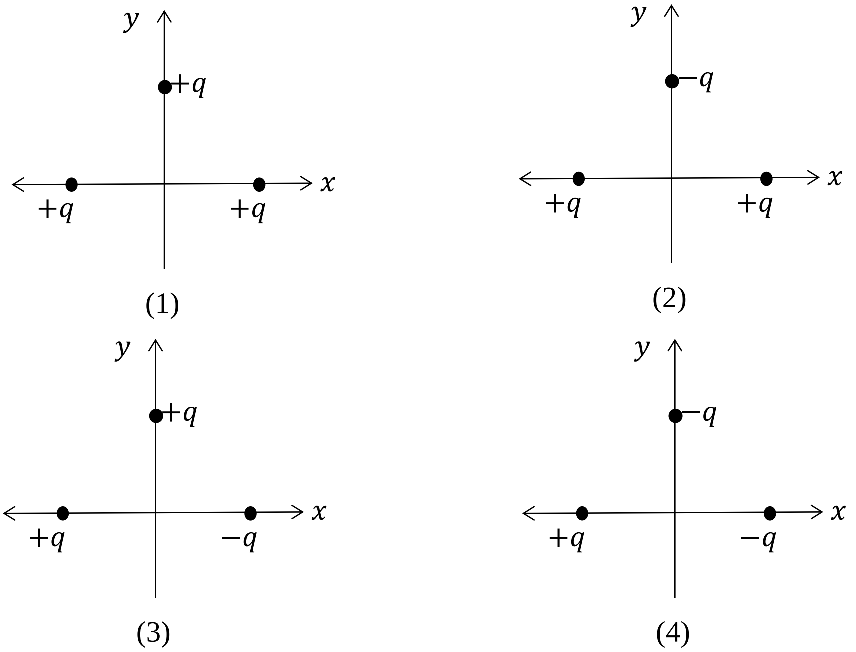
08. එකම ද්‍රව්‍යයෙන් තැනූ එකම හරස්කඩ වර්ගඵලය සහිත දඬු තුනකින් සමන්විත ABC සමද්විපාද ත්‍රිකෝණාකාර සැකිල්ලක් ඇත. A හා B කෙළවරවල් T හා $\sqrt{2}\,T$ යන අනවරත උෂ්ණත්වයන් හි පවත්වා සැකිල්ල පරිවරණය කොට ඇත. C සන්ධියේ උෂ්ණත්වය T_C නම්, $\frac{T_C}{T}$ අනුපාතය සමාන වනුයේ,



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

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

09. රූපයේ 1, 2, 3 හා 4 කොටස්වල දක්වා ඇති පරිදි x අක්ෂය හා y අක්ෂය මත මූල ලක්ෂ්‍යයට සම දුරින් ආරෝපණ තුනක් බැගින් තබා ඇත. එම ආරෝපණ හේතුවෙන් පිළිවෙලින් එක් එක් අවස්ථාවේ දී, මූල ලක්ෂ්‍යය මත ඇති වන සම්ප්‍රයුක්ත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන් හි විශාලත්ව E_1, E_2, E_3 හා E_4 නම්, ඒවා පිහිටන නිවැරදි පිළිවෙළ වනුයේ,



(1) $E_1 < E_2 < E_3 < E_4$ (2) $E_1 > E_2 > E_3 > E_4$ (3) $E_1 = E_2 < E_3 = E_4$

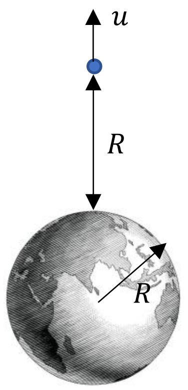
(4) $E_4 = E_3 < E_2 = E_1$ (5) $E_1 = E_2 = E_3 = E_4$

PAPERMASTER.LK
Foundation of Physics

10. සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ පවතින දුරේක්ෂයක විශාලක බලය $\frac{16}{5}$ කි. ළඟ පිහිටි වස්තුවක් දෙස බැලීමට නාභි දුර 20 cm වූ අවනෙත් කාචය $\frac{15}{4}$ cm ක දුරක් චලනය කිරීමට සිදු විය. මෙවිට සෑදෙන අවසාන ප්‍රතිබිම්භය උපනෙතේ සිට 25 cm ක් දුරින් පිහිටන අතර එය අතාත්වික වේ. අවනෙතේ සිට වස්තුවට ඇති දුර වන්නේ,

(1) 20 cm (2) 30 cm (3) 60 cm (4) 100 cm (5) 110 cm

11. m ස්කන්ධය සහිත වස්තුවක් ස්කන්ධය M සහ අරය R වූ ගෝලාකාර ග්‍රහලෝකයක කේන්ද්‍රයේ සිට $2R$ දුරකින් පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයක සිට සිරස්ව ඉහළට රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. මෙම ප්‍රක්ෂිප්තය සඳහා වියෝග ප්‍රවේගය වන්නේ,

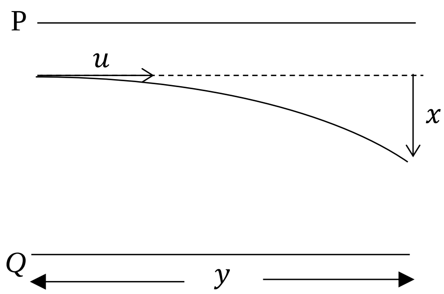


(1) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$ (2) $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ (3) $\sqrt{\frac{2Gm}{R}}$
(4) $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$ (5) $2 \times \sqrt{\frac{GM}{R}}$

12. වසා ඇති භාජනයක් තුළ ජලය නොමැත. වියළි වාතය සමඟ ජල වාෂ්ප පමණක් ඇත. එම භාජනය හා සම්බන්ධයෙන් සිදු කෙරෙන පහත වෙනස්කම් සලකන්න.
(A) භාජනය අභ්‍යන්තරයේ උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම
(B) භාජනය තුළ වූ වාතයෙන් කොටසක් ඉවතට පොම්ප කිරීම.
(C) නිර්ජලීය කැල්සියම් සල්ෆේට් භාජනය තුළට දැමීම.

භාජනය තුළ ජල වාෂ්පයෙන් ඇති කරනු ලබන ආංශික පීඩනය අඩු කළ හැක්කේ,
(1) A මඟින් පමණි. (2) B මඟින් පමණි. (3) B හා C මඟින් පමණි.
(4) A හා C මඟින් පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල මඟින්.

13. ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් යොදා ඇති P හා Q සමාන්තර තහඩු දෙකක් තුළ ට රූපයේ පරිදි ඇතුළු වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉන් පිට වීමේ දී x සිරස් දුරක් විස්ථාපනය වේ. P හා Q අතර පරතරය හා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව නොවෙනස් ව තබා තහඩුවල දිග $3y$ දක්වා වැඩි කළ විට, ඉලෙක්ට්‍රෝනය තහඩු අතරින් පිට වීමේ දී එහි නව සිරස් විස්ථාපනය වනුයේ,



(1) $3x$ (2) $6x^2$ (3) $9x$
(4) $9x^2$ (5) $12x$

14. අංශුවක ස්කන්ධය m වන සන්තතික අංශු ධාරාවක් නියත සීඝ්‍රතාවයෙන් තිරස් ව V ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. මෙම අංශු තිරස් ව සරල රේඛීය පථයක චලිත වී ස්කන්ධය M වන වස්තුවක් සමඟ ගැටී එය තුළ නිශ්චලතාවයට පත් වේ. ගැටුමට පෙර M ස්කන්ධය සුමට තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත නිශ්චලව පවතී. M ස්කන්ධය මත අංශු N ප්‍රමාණයක් ගැටුන විට එහි ප්‍රවේගය වන්නේ,

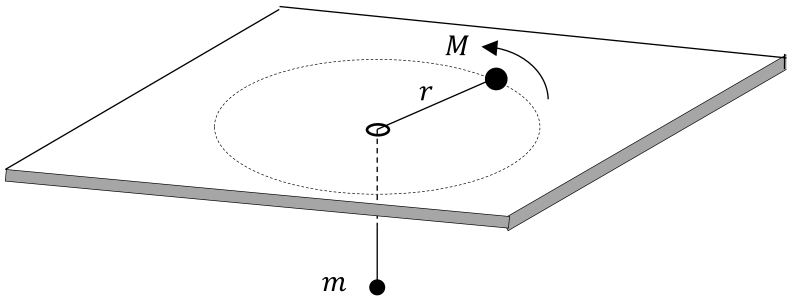
(1) $\frac{mvN}{2Nm+M}$ (2) $\frac{mvN}{Nm+M}$ (3) $\frac{mv}{Nm+M}$ (4) $\frac{mN+M}{Nm}$ (5) $\frac{mvN}{2M}$

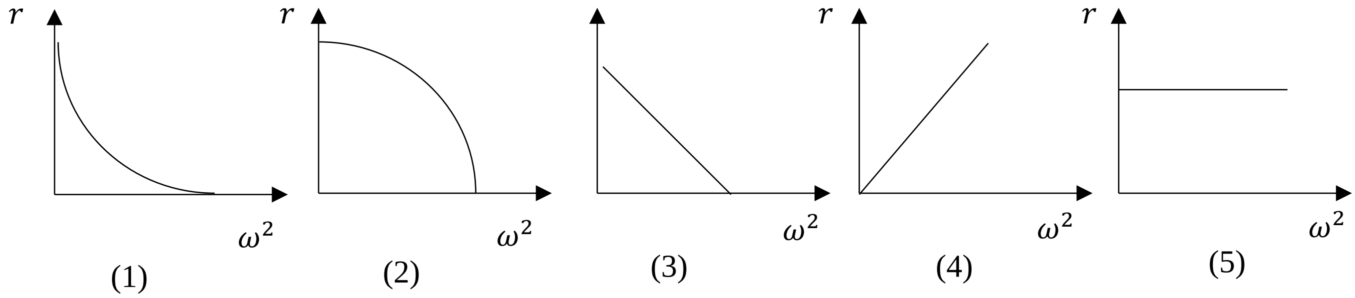
15. 40 km h^{-1} ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චලිත වන දුම්රියක සිටින මඟියෙකු දුම්රිය ගමන් කරන දිශාවට ලම්භක ව 30 km h^{-1} වේගයෙන් දුම්රියෙන් ඉවතට තිරස්ව උණ්ඩයක් විදියි. උණ්ඩය 5 s කාලයක දී බිම පතිත විය. උණ්ඩය බිම පතිත වන ප්‍රවේගය වනුයේ (වාත ප්‍රතිරෝධය නොසලකන්න),

(1) 10 km h^{-1} (2) 50 km h^{-1} (3) $50\sqrt{2}$ km h^{-1} (4) 70 km h^{-1} (5) $70\sqrt{2}$ km h^{-1}

PAPERMASTER.LK

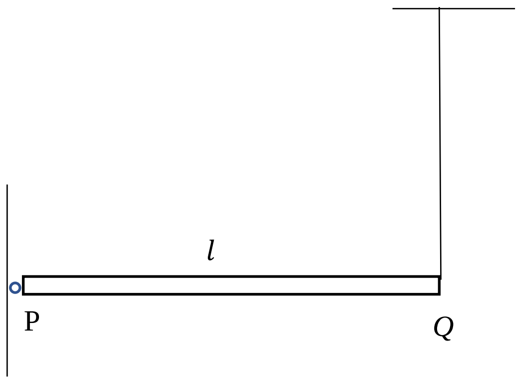
16. සුමට මේසයක් මත ඇති සිදුරකින් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් දමා එහි දෙකෙළවරට ස්කන්ධයන් M හා m බැගින් වූ අංශු දෙකක් ගැටගසා ඇත. ස්කන්ධය m වූ වස්තුව නිදහසේ එල්ලෙමින් පවතින අතර ස්කන්ධය M වූ වස්තුව මේසය මත ω කෝණික ප්‍රවේගයකින් අරය r වූ වෘත්තයක චලිත වේ නම්, ω^2 සමඟ r හි විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වන ප්‍රස්තාරය වනුයේ,





17. දිග l වූ ඒකාකාර PQ දණ්ඩ P හිදී කලම්ප කර තිරස් ව තබා ඇත්තේ Q ට සම්බන්ධ තන්තුවක් ආධාරයෙනි. තන්තුව කැපූ විට දණ්ඩේ ආරම්භක කෝණික ත්වරණය වනුයේ,

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



18. තිරස් සුමට තලයක් මත සරල රේඛාවක චලිත වන ස්කන්ධයන් පිළිවෙලින් 1 kg හා 2 kg වන A හා B නම් වස්තු දෙකක් එක්නෙක හා ගැටේ. ගැටුමට මොහොතකට පෙර වස්තුවල ප්‍රවේග පිළිවෙලින් 4 m s^{-1} හා - 3 m s^{-1} වන අතර ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු A වස්තුවේ ප්‍රවේගය - 4 m s^{-1} වේ. ගැටුම හේතුවෙන් ඇති වන ශක්ති හානිය වනුයේ,

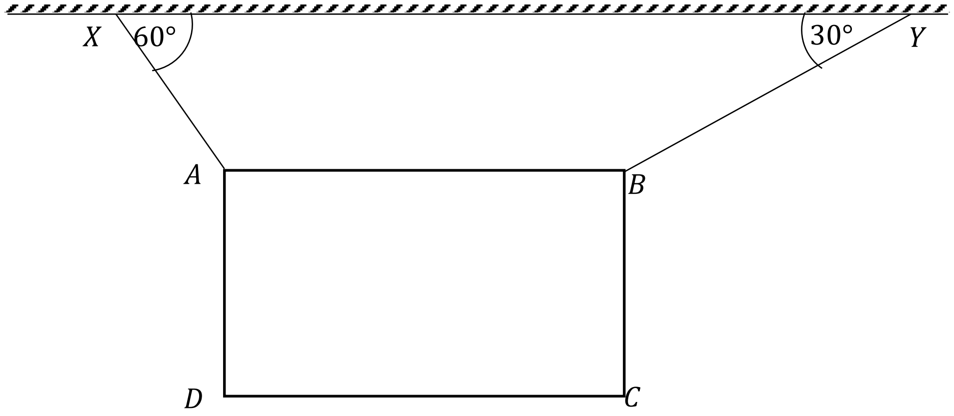
(1) 0 J (2) 5.0 J (3) 6.4 J (4) 8.0 J (5) 9.6 J

19. නිශ්චලව පවතින උත්තෝලකයක (lift) බිම මත තබා ඇති ලී කුට්ටියකට නියත තිරස් ප්‍රවේගයකින් චලිත කරවීමට 10 N බලයක් ලබා දිය යුතු වේ. මෙම උත්තෝලකය 2 m s^{-2} නියත ත්වරණයකින් සිරස්ව ඉහළට චලිත වන අවස්ථාවක දී, බිම මත තබා ඇති ලී කුට්ටිය ඉහත තිරස් ප්‍රවේගයෙන් ම චලිත කරවීමට ලබා දිය යුතු බලය වනුයේ,

(1) 6 N (2) 8 N (3) 10 N (4) 12 N (5) දත්ත ප්‍රමාණවත් නොවේ.

PAPERMASTER.LK
Foundation of Physics

20. රූපයේ දැක්වෙනුයේ ABCD ආස්තරය XA හා YB නම් තන්තු දෙකකින් එල්ලා AB පාදය තිරස් වන ලෙස සමතුලිතතාවයේ තබා ඇති ආකාරය වේ.

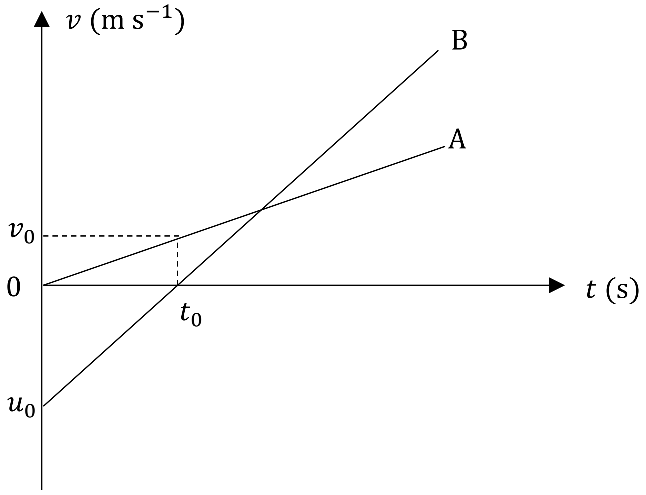


පසු අවස්ථාවක YB තන්තුව කැඩී යයි නම්, අවසානයේ දී AB පාදය යටි සිරස සමඟ සාදන කෝණය වනුයේ,

(1) 15° (2) 20° (3) 45° (4) 60° (5) 75°

21. තත්පරයට බිංදු තුන බැගින් කරාමයකින් වැටෙන ජල බිංදු හේතුවෙන් එයට යටින් තබා ඇති විශාල බේසමක ඇති ජල පෘෂ්ඨයේ වෘත්තාකාර තරංග ඇති වේ. මෙම බේසම සෙන්ටි මීටර කීපයක් පහත් කළ විට සෑදෙන තරංගවල,
(1) සංඛ්‍යාතය අඩු වේ. (2) තරංග ආයාමය වැඩි වේ. (3) විස්තාරය වැඩි වේ.
(4) තරංග ආයාමය අඩු වේ. (5) විස්තාරය අඩු වේ.

22. එක ම මාර්ගයක ගමන් කරන A හා B මෝටර් රථ දෙකක ප්‍රවේග (v) - කාල (t) ප්‍රස්තාර පහත රූපයේ දැක්වේ. $t = 0$ විට, රථ දෙක අතර දුර x වේ. $t = t_0$ විට, රථ දෙක හමුවීම සඳහා $(u_0 + v_0)$ හි අගය විය යුත්තේ,



(1) $\frac{x}{t_0}$ (2) $\frac{2x}{t_0}$
(3) $\frac{x}{2t_0}$ (4) $\frac{\sqrt{2}x}{t_0}$
(5) $\frac{x}{\sqrt{2}t_0}$

23. වාතය තුළ ධ්වනි වේගය 340 m s^{-1} වන අවස්ථාවක අනුනාද නලයක අනුයාත කම්පන අවස්ථා තුනක සංඛ්‍යාත පිළිවෙළින් 85 Hz, 255 Hz හා 425 Hz වේ. එම නළය පහත දක්වා ඇති කුමණ නලය ද?

(1) දිග 1.0 m වන දෙකෙළවර ම විවෘත නළයකි.
(2) දිග 1.0 m වන එක් කෙළවරක් සංවෘත නළයකි.
(3) දිග 0.5 m වන දෙකෙළවර ම සංවෘත නළයකි.
(4) දිග 0.5 m වන දෙකෙළවර ම විවෘත නළයකි.
(5) දිග 0.5 m වන එක් කෙළවරක් සංවෘත නළයකි.

PAPERMASTER.LK
Foundation of Physics

24. එක්තරා අංශුවක සරල රේඛාවක් දිගේ සරල අනුවර්තීය චලිතයක යෙදෙයි. සමතුලිතතා පිහිටීමේ සිට අංශුවට වූ දුරවල් x_1 හා x_2 වන විට අංශුවේ අදාළ ප්‍රවේගයන් පිළිවෙළින් v_1 හා v_2 වේ. එම චලිතයේ දෝලන කාලය T වනුයේ,

(1) $T = 2\pi\sqrt{\frac{x_1 x_2}{v_1 v_2}}$ (2) $T = 2\pi\sqrt{\frac{x_1+x_2}{v_1+v_2}}$ (3) $T = 2\pi\sqrt{\frac{x_1^2+x_2^2}{v_1^2+v_2^2}}$

(4) $T = 2\pi\sqrt{\frac{v_2^2+v_1^2}{x_1^2-x_1^2}}$ (5) $T = 2\pi\sqrt{\frac{x_2^2-x_1^2}{v_1^2-v_2^2}}$

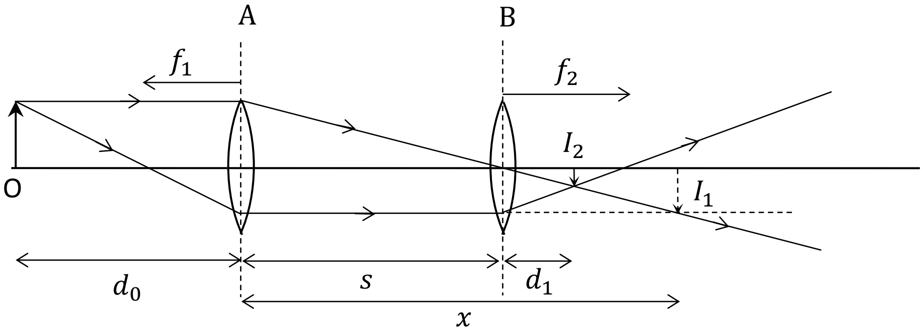
25. ශ්‍රව්‍යතා දේහලීය අගය 1×10^{-12} W m^{-2} වේ. කර්මාන්ත ශාලාවක වැඩි ශබ්දයක් ඇති වීම නිසා දිග 2 m සහ උස 1 m කවුලුවකින් 80 dB යටතේ තත්පරයකට පිටතට ගමන් කරන ශක්තිය වනුයේ,

(1) 2×10^{-4} J (2) 2×10^{-6} J (3) 4×10^{-4} J (4) 4×10^{-6} J (5) 1.6×10^{-10} J

26. තාප ධාරිතාව නොගිනිය හැකි බඳුනක ඇති උනුසුම් ද්‍රවයක් ඝන බවට පත් වීමට මොහොතකට පෙර සිසිලන සීඝ්‍රතාව 2 ℃ min^{-1} වේ. ද්‍රවය ඝන බවට පත් වීමේ දී 20 min කාලයක් උෂ්ණත්වය නියතව පවතී. ද්‍රවයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව (c), විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය (l) ට දරන අනුපාතය වනුයේ,

(1) $\frac{1}{40}$ K^{-1} (2) $\frac{1}{10}$ K^{-1} (3) 1 K^{-1} (4) 10 K^{-1} (5) 40 K^{-1}

27. නාභීය දුරවල් f_1 හා f_2 වන A හා B තුනී කාච දෙකක සංයුක්තයක් පහත රූපයේ දක්වා ඇත. සංයුක්ත කාචයේ නාභීය දුර f වන අතර, O ලෙස දක්වා ඇති තාත්වික වස්තුවේ තාත්වික ප්‍රතිබිම්බය I2 හි සෑදෙන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ.



පහත වගන්ති සලකන්න.

(a) $x = \frac{f_1 d_0}{(d_0 - f_1)}$ වේ.

(b) I_1 ප්‍රතිබිම්බය B කාචය සඳහා තාත්වික වස්තුවක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

(c) $\frac{1}{(s-x)} + \frac{1}{d_1} = \frac{1}{f_2}$ වේ.

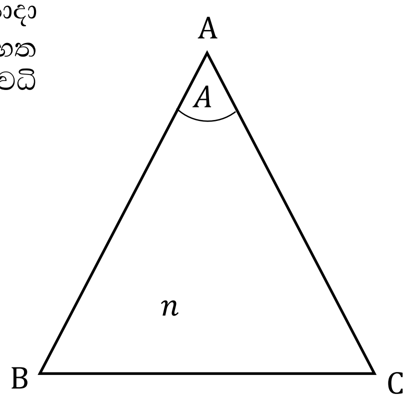
(d) $s \to 0$ විට දී, $f = \left(f_1^{-1} + f_2^{-1}\right)^{-1}$ වේ.

ඒවා අතරින් නිවැරදි වනුයේ,

(1) a හා b පමණි. (2) a පමණි. (3) b හා c පමණි. (4) a, c හා d පමණි. (5) a, b හා c පමණි.

PAPERMASTER.LK
Foundation Of Physics

28. වාතයේ තබා ඇති වර්තනාංකය n $(n > 1)$ වන වීදුරු වර්ගයකින් සාදා ඇති ප්‍රිස්මයේ කෝණය A වන ABC ප්‍රිස්මය පිළිබඳව සිදු කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න. ප්‍රිස්මය සාදා ඇති වීදුරු හා වාතය අතර අවධි කෝණය c වේ.



(a) $n = 1.5$ හා $A = 60°$ විට, AB පෘෂ්ඨය මත පතනය වන සෑම කිරණයක් ම AC පෘෂ්ඨය තුළින් නිර්ගත වේ.
(b) $c < A$ විට, පතන කෝණය $i < \sin^{-1}[n\sin(A-c)]$ ලෙස පතනය වන සෑම කිරණයක් ම AC පෘෂ්ඨයේ දී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට ලක් වේ.
(c) $A > 2c$ විට, AB පෘෂ්ඨයෙන් ඇතුළු වන කිසිදු කිරණයක් AC පෘෂ්ඨය තුළින් නිර්ගත නොවේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින්,
(1) a හා b පමණක් සත්‍ය වේ. (2) b හා c පමණක් සත්‍ය වේ. (3) a පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) c පමණක් සත්‍ය වේ. (5) a, b හා c සියල්ල සත්‍ය වේ.

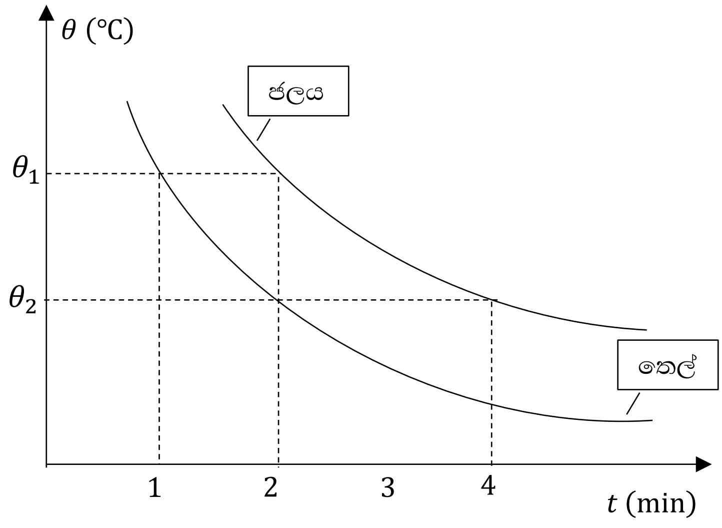
29. H උස වානේ සිලින්ඩරයක් 0 ℃ ඇති රසදියෙහි පාවෙමින් පවතී. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය 100 ℃ දක්වා වැඩි කළ විට, සිලින්ඩරය x අමතර උසක් රසදිය තුළ ගිලේ. වානේවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව හා රසදියවල පරිමා ප්‍රසාරණතාව පිළිවෙළින් α හා γ වේ. 0 ℃ දී රසදියෙහි ඝනත්වය ρ_0 වේ නම්, 0 ℃ දී වානේවල ඝනත්වය වනුයේ,

(1) $\frac{x(1+100\alpha)\rho_0}{100H(\gamma-\alpha)}$ (2) $\frac{x(1+200\alpha)\rho_0}{100H(\gamma-2\alpha)}$ (3) $\frac{x\rho_0}{100H(\gamma-\alpha)}$ (4) $\frac{100H\rho_0}{x(\gamma-2\alpha)}$ (5) $\frac{100H(\gamma-2\alpha)\rho_0}{x(1+200\alpha)}$

30. පරිපූර්ණ වායුවක එක්තරා ක්‍රියාවලියක දී, වායු ස්කන්ධයක පරිමාව 25×10^{-3} m^3 අගයක සිට 50×10^{-3} m^3 පරිමාවක් දක්වා ප්‍රසාරණය වීම 11 kPa නියත පීඩනයක් යටතේ සිදු විය. මෙහි දී, පද්ධතිය මඟින් 2190 J තාප ප්‍රමාණයක් අවශෝෂනය කෙරේ නම්, අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වෙනස් වීම වනුයේ,

(1) +2190 J (2) - 275 J (3) - 2485 J (4) +2465 J (5) +1915 J

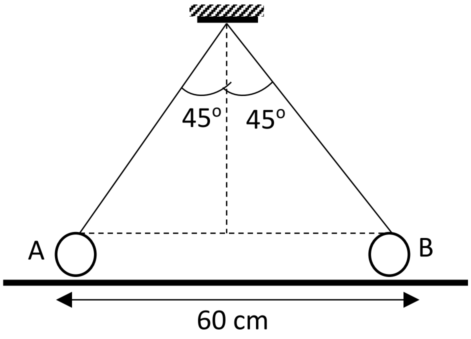
31. සර්වසම කැලරි මීටර දෙකක ජලය හා තෙල් වර්ගයක 200 ml බැගින් අඩංගු කර සිසිල් වීම සඳහා පරිසරයේ එල්වා තබනු ලැබේ. කැලරි මීටරයක් ලබා ගන්නා හෝ පිටකරන තාපය ජලය 100 g ලබා ගන්නා තාපයට සමාන වේ. පද්ධති දෙක සඳහා අදාල සිසිලන වක්‍ර පහත රූපයේ දැක්වෙන අතර, තෙල්වල හා ජලයේ ඝනත්වයන් පිළිවෙළින් 800 kg m^{-3} හා 1000 kg m^{-3} වේ. ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව 4200 J kg^{-1} K^{-1} නම්, තෙල්වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව (J kg^{-1} K^{-1}) වනුයේ,



(1) 8400 (2) 2100 (3) 1312.5 (4) 1685.5 (5) 1100

PAPERMASTER.LK
Foundation Of Physics

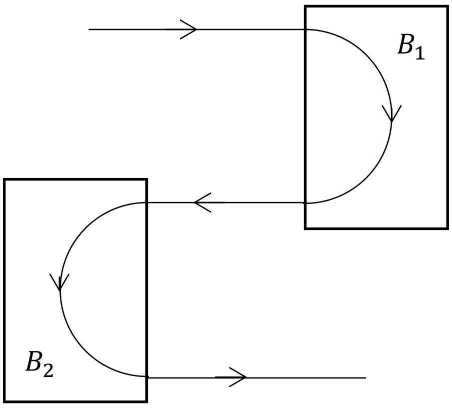
32. O ලක්ෂ්‍යයට ගැටගැසූ සර්වසම සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු දෙකක නිදහස් කෙළවරවල් වලට ස්කන්ධයන් 150 g බැගින් වන A හා B කුඩා සන්නායක ගෝල දෙකක් සම්බන්ධ කර රළු තලයක් මත තබා ඇත. ඒවාට $+6\,\mu C$ බැගින් වන ආරෝපණ ලබා දුන් විට එක් එක් ගෝලය රූපයේ පරිදි විකර්ෂණය වී සීමාකාරී සමතුලිතතාවයේ පවතී. මෙවිට තන්තු වල ආතතීන් $\frac{1}{\sqrt{2}}$ N බැගින් වේ.



$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ විට, සන්නායක ගෝලයක් මත යෙදෙන විද්‍යුත් බලය (F_E), තලය මගින් එක් ගෝලයක් මත ඇති කෙරෙන අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව (R), තලය හා ගෝල අතර ස්ථිති ඝර්ෂණ සංගුණකය (μ) දෙනු ලබන්නේ,

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
F_E	0.9 N	0.9 N	1.0 N	1.0 N	0.9 N
R	0.1 N	0.1 N	0.9 N	0.9 N	1.0 N
μ	4.0 N	0.4 N	0.4 N	0.4 N	0.4 N

33. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් චුම්බක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව B_1 හා B_2 වූ ප්‍රදේශ දෙකක් තුළින් රූපයේ දැක්වෙන පථය ඔස්සේ චලිත වේ. B_1 හා B_2 චුම්බක ක්ෂේත්‍ර සම්බන්ධ පහත ප්‍රකාශවලින් කුමක් සත්‍ය වේ ද?

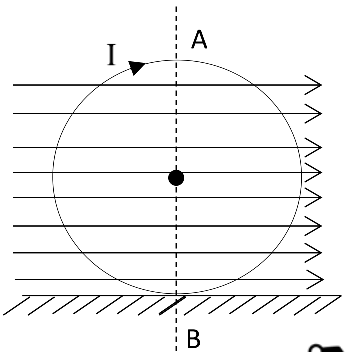


(1) B_1 හා B_2 ක්ෂේත්‍ර කඩදාසිය තුළ ට වේ.
(2) B_1 හා B_2 ක්ෂේත්‍ර කඩදාසියෙන් ඉවතට වේ.
(3) B_1 ක්ෂේත්‍රය කඩදාසිය තුළ ට හා B_2 ක්ෂේත්‍ර කඩදාසියෙන් ඉවතට වේ.
(4) B_1 ක්ෂේත්‍රය කඩදාසියෙන් ඉවතට හා B_2 ක්ෂේත්‍ර කඩදාසිය තුළ ට වේ.
(5) B_1 හා B_2 ක්ෂේත්‍ර කඩදාසියේ තලයට සමාන්තර වේ.

34. පෘථිවියේ අරය R හා පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත දී ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය g වන විට, වස්තුවක් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත සිට $\sqrt{gR}$ වේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේපනය කරනු ලැබේ. පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත සිට වස්තුව ලඟා වන උපරිම උස වනුයේ,

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

35. ස්කන්ධය 2 kg වන අරය 0.5 m වන සන්නායක මුදුවක් ස්‍රාව ඝනත්ව 10 T වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පිහිටි තලයේ සුමට තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත සිරස්ව තබා ඇත. මුදුව තුළින් 4 A ධාරාවක් යැවීම ආරම්භ කළ මොහොතේ මුදුවේ කෝණික ත්වරණය වන්නේ,
(AB අක්ෂය වටා මුදුවේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $\frac{1}{2}mr^2$)



(1) 40π rad s^{-2} (2) 20π rad s^{-2}
(3) 5π rad s^{-2} (4) 15π rad s^{-2}
(5) 30π rad s^{-2}

PAPERMASTER.LK

36. හරස්කඩ වර්ගඵලය $0.01\ cm^2$ හා දිග $2.0\ m$ වූ ලෝහ කම්බියක් මත 5×10^{-3} J කාර්යය ප්‍රමාණයක් සිදු කළ විට, එහි දිග $2.001\ m$ දක්වා වැඩි විය. කම්බිය සාදා ඇති ලෝහ ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය ($N\ m^{-2}$) වනුයේ,

(1) 1.0×10^{8} (2) 2.0×10^{9} (3) 1.0×10^{10} (4) 1.5×10^{11} (5) 2.0×10^{10}

37. වෙනස් ද්‍රව්‍යයවලින් සාදා ඇති සමාන බාහිර අරයන් ඇති P හා Q කුහර ගෝල දෙක සමාන ස්කන්ධවලින් යුක්ත වේ. P කුහර ගෝලය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය Q ගෝලය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වයට වඩා විශාල වේ. පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) එක ම දුස්ස්‍රාවී තරලය තුළ වැටෙන විට, P ගෝලයේ ආන්ත ප්‍රවේගය, Q ගෝලයේ ආන්ත ප්‍රවේගයට වඩා විශාල වේ.

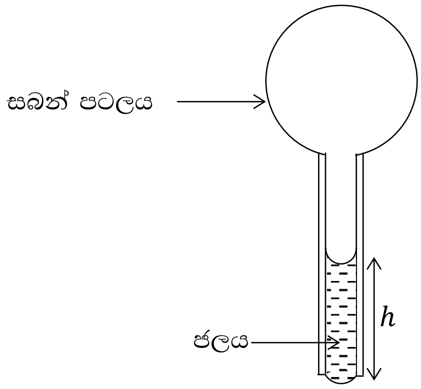
(B) එක ම දුස්ස්‍රාවී තරලයක් තුළ ගෝල දෙක තබා මුදා හළ විට, P ගෝලය ලබා ගන්නා ආරම්භක ත්වරණය, Q ගෝලය ලබා ගන්නා ආරම්භක ත්වරණයට වඩා විශාල වේ.

(C) ගෝල දෙක එක ම සැහැල්ලු තන්තුවකින් ගැට ගසා මුදා හළ විට තරලය තුළ දී ලබා ගන්නා ආන්ත ප්‍රවේගය ගෝල වෙන වෙන ම ලබා ගන්නා ආන්ත ප්‍රවේගවලට වඩා විශාලත්වයෙන් කුඩා වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින් සත්‍ය වනුයේ,

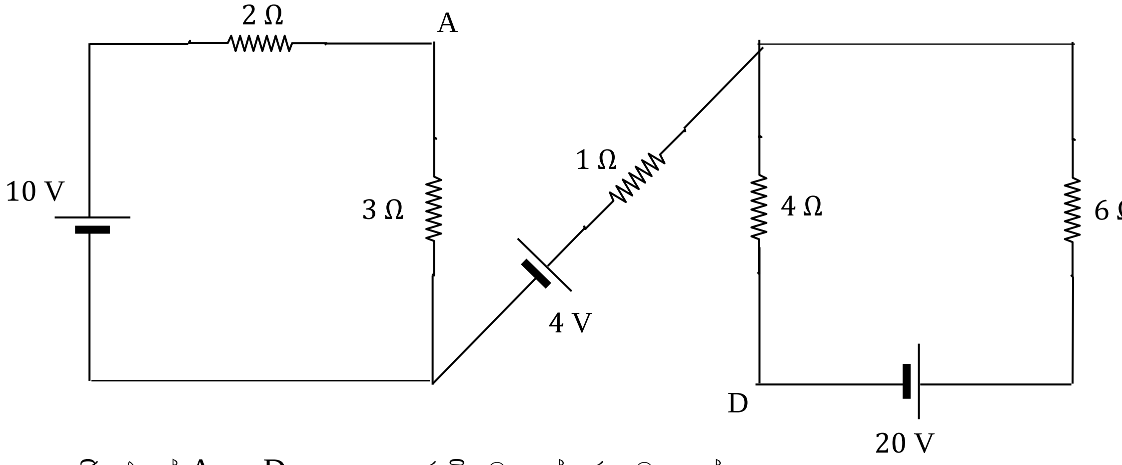
(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) C පමණි.
(4) A හා B පමණි. (5) කිසිවක් සත්‍ය නොවේ.

38. අභ්‍යන්තර අරය r වූ කේෂික නළයක් සිරස් ව තබා එය තුළ සිරස් උස h වූ ජල පටලයක් රඳවා ඉහළ කෙළවර සබන් බුබුලක් ඇති කරනු ලැබේ. ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය T_1, ඝනත්වය ρ හා සබන් ද්‍රාවණයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය T_2 නම්, නළය තුළ ජල පටලය රැඳී තිබීමට ඉහළ සබන් බුබුලට ගත හැකි අවම අරය a යටතේ පහත කවරක් සත්‍ය විය යුතු ද? (ජලය හා වීදුරු අතර ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය ලෙස සලකන්න)



(1) $h\rho g = \frac{4T_1}{r} - \frac{2T_2}{a}$ (2) $h\rho g = \frac{4T_1}{r} - \frac{4T_2}{a}$
(3) $h\rho g = \frac{2T_1}{r} - \frac{4T_2}{a}$ (4) $h\rho g = \frac{4T_2}{a}$
(5) $h\rho g = \frac{4T_2}{a} - \frac{2T_1}{r}$

39.

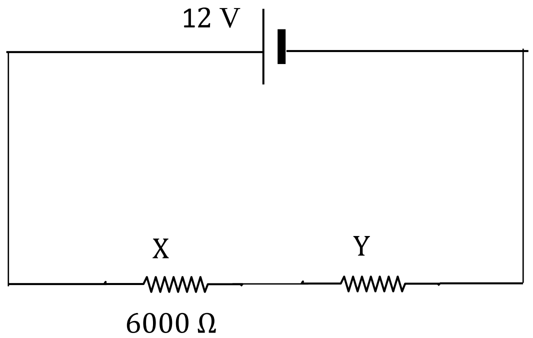


ඉහත පරිපථයේ A හා D ලක්ෂ්‍ය අතර විභව අන්තරය වනුයේ,

(1) 10 V (2) 5 V (3) 0 V (4) 4 V (5) -1 V

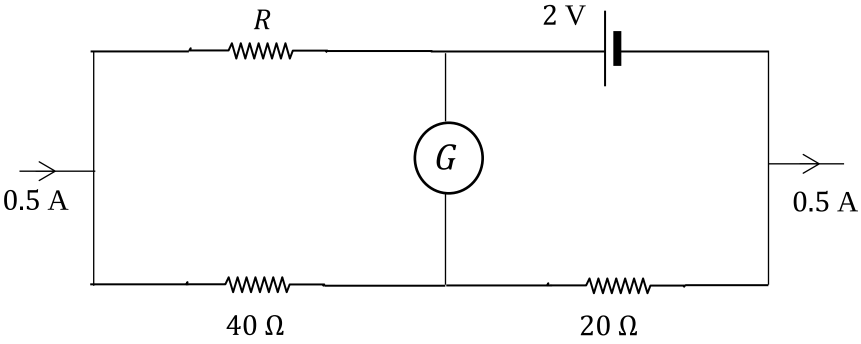
PAPERMASTER.LK

40. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ X ප්‍රතිරෝධය හරහා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 6000 Ω වූ වෝල්ට්මීටරයක් සම්බන්ධ කළ විට එහි පාඨාංකය 9 V විය. Y ප්‍රතිරෝධයේ අගය වනුයේ,



(1) 7500 Ω (2) 6000 Ω (3) 5000 Ω
(4) 2500 Ω (5) 1000 Ω

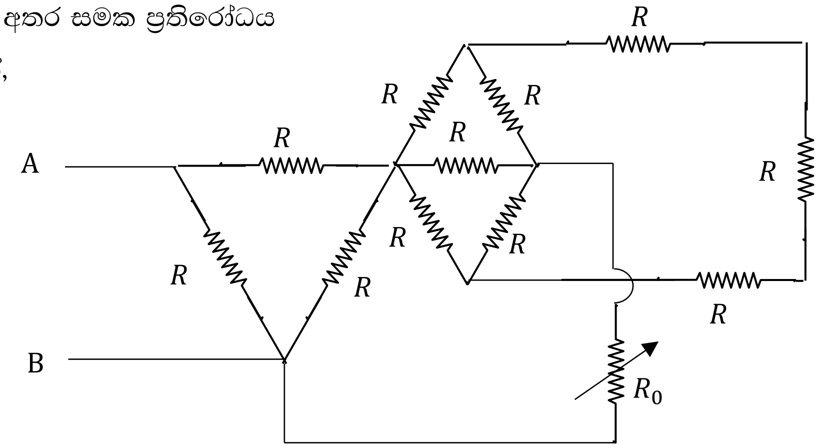
41. රූපයේ දක්වා ඇති පරිපථයේ 2 V කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශුන්‍ය වන අතර, G ගැල්වනෝමීටරය තුළින් ගලන ධාරාව ශුන්‍ය වේ.



R හි අගය වනුයේ,

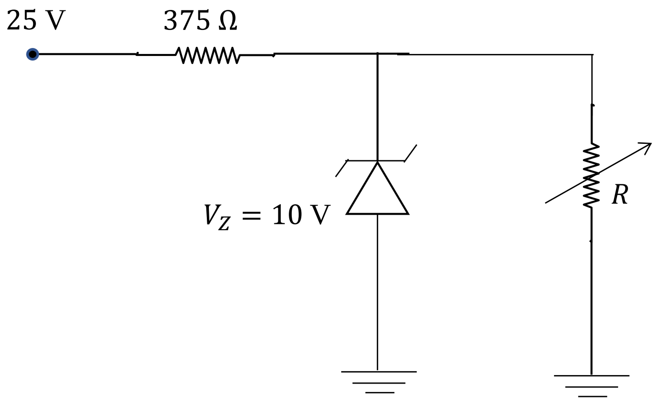
(1) 4.3 Ω (2) 8.0 Ω (3) 10 Ω (4) 32 Ω (5) 160 Ω

42. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ A හා B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය $\frac{3R}{5}$ වීම සඳහා R_0 අගය විය යුත්තේ,



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

43. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ R විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අගය 500 Ω සිට අනන්තය දක්වා වෙනස් කළ හැක. සෙනර් දියෝඩයේ සෙනර් වෝල්ටීයතාව 10 V කි. R හි අගය විචලනය කරන විට සෙනර් ඩයෝඩය තුළින් ගලන ධාරාවේ වෙනස් වීම කොපමණ වේද?



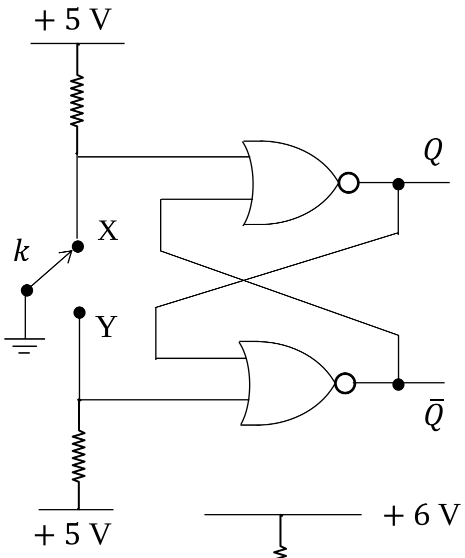
(1) 75 mA (2) 50 mA (3) 40 mA
(4) 25 mA (5) 20 mA

PAPERMASTER.LK

44. මීටර සේතුවක වම් හිඩැසට ජල තාපකයක් තුළ ගිල්වා ඇති ලෝහ කම්බියක් ද, දකුණු හිඩැසට නිශ්චිත ප්‍රතිරෝධයක් ද, සම්බන්ධ කර සේතු කම්බියේ වම් කෙළවරේ ධ්‍රැවීයතාවය ධන වන පරිදි කෝෂයක් යොදා ඇත. ජල තාපකය $30\ ^\circ\mathrm{C}$ හි පවතින විට, සේතු කම්බිය මත $60\ \mathrm{cm}$ දුරින් සංතුලන ලක්ෂ්‍යයක් ලබා ගත හැකි විය. තාපකයේ උෂ්ණත්වය $80\ ^\circ\mathrm{C}$ දක්වා ඉහළ නැංවූ කල සංතුලන දිග $10\ \mathrm{cm}$ ප්‍රමාණයකින් වෙනස් විය. ලෝහයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය විය හැක්කේ,

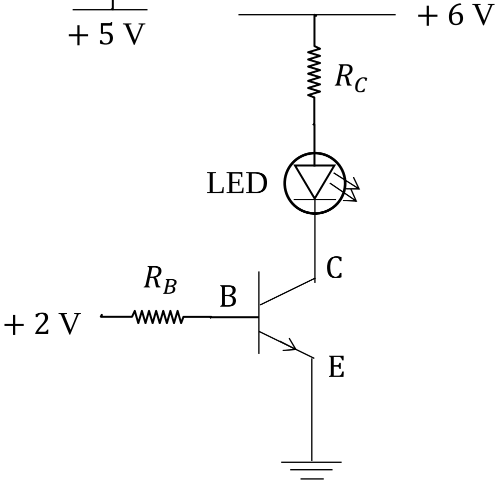
(1) $\frac{1}{10}\ ^\circ\mathrm{C}^{-1}$ (2) $\frac{1}{20}\ ^\circ\mathrm{C}^{-1}$ (3) $\frac{1}{30}\ ^\circ\mathrm{C}^{-1}$ (4) $\frac{1}{60}\ ^\circ\mathrm{C}^{-1}$ (5) $\frac{1}{120}\ ^\circ\mathrm{C}^{-1}$

45. මෙම පරිපථයේ k ස්විචය, ආරම්භයේ දී X අග්‍රය සමඟ ස්පර්ශව ඇත. පසුව එය Y අග්‍රය සමඟ ස්පර්ශ කරයි. Q හා $\bar{Q}$ ප්‍රතිදානයන් සම්බන්ධ පහත ප්‍රකාශ අතුරින් නිවැරදි ප්‍රකාශය වනුයේ,



(1) Q හි අගය 0 සිට 1 දක්වා වෙනස් වන අතර, $\bar{Q}$ හි අගය 1 සිට 0 දක්වා වෙනස් වේ.
(2) Q හි අගය 1 සිට 0 දක්වා වෙනස් වන අතර, $\bar{Q}$ හි අගය 0 සිට 1 දක්වා වෙනස් වේ.
(3) Q හා $\bar{Q}$ හි අගයන් 1 සිට 0 දක්වා වෙනස් වේ.
(4) Q හා $\bar{Q}$ හි අගයන් 0 සිට 1 දක්වා වෙනස් වේ.
(5) Q සහ $\bar{Q}$ හි අගයන් වෙනස් නොවේ.

46. ආලෝක විමෝචක බල්බයක් (LED) දැල්වීම සඳහා යොදා ගත හැකි ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථයක් රූපයේ දැක්වේ. යොදා ඇති Si-වර්ගයේ ට්‍රාන්සිස්ටරය සඳහා $V_{BE} = 0.7\ \mathrm{V}$ වන අතර, එහි සරල ධාරා ලාභය $\beta = 100$ වේ. 2 V විභව අන්තරයක් යටතේ LED ය 20 mA ධාරාවක් ඇද ගනී. ට්‍රාන්සිස්ටරය සන්තෘප්ත අවස්ථාවේ ඇතැයි සැලකූ විට, ඉහත ලෙස LED ය දැල්වීමට යොදා ගත යුතු R_B හා R_C ප්‍රතිරෝධ අගයන් (kΩ) පිළිවෙළින් විය යුත්තේ,



(1) 6.5, 0.2 (2) 0.2, 6.5 (3) 0.5, 0.2
(4) 0.3, 0.2 (5) 6.5, 0.3

47. ලෝහ පෘෂ්ඨයක් මතට තරංග ආයාමය λ වූ ඒක වර්ණ ආලෝකය පතිත වූ විට, නැවතුම් විභවය $3V_0$ විය. එම ලෝහ පෘෂ්ඨය මත ම තරංග ආයාමය 2λ වූ ඒක වර්ණ ආලෝකය පතිත වූ විට, නැවතුම් විභවය V_0 විය. මෙම ලෝහ පෘෂ්ඨය සඳහා දේහලීය තරංග ආයාමය වනුයේ,

(1) $\frac{4\lambda}{3}$ (2) 3λ (3) 4λ (4) 6λ (5) 8λ

48. භූමි අවස්ථාවේ ඇති හයිඩ්‍රජන් පරමාණු මතට තරංග ආයාමයන් පිළිවෙළින් λ_1 හා λ_2 වන $(\lambda_2 > \lambda_1)$ පාරජම්බුල ආලෝකය පතිත වීමට සැලැස්සූ විට, නිදහස් වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල චාලක ශක්තීන් පිළිවෙළින්, E_1 හා E_2 වේ. රික්තය තුළ ආලෝකයේ වේගය c විට, පහත සම්බන්ධතා අතුරින් ප්ලාංක් නියතය සඳහා නිවැරදි අගයක් ලබා දෙනුයේ කවරක් මඟින් ද?

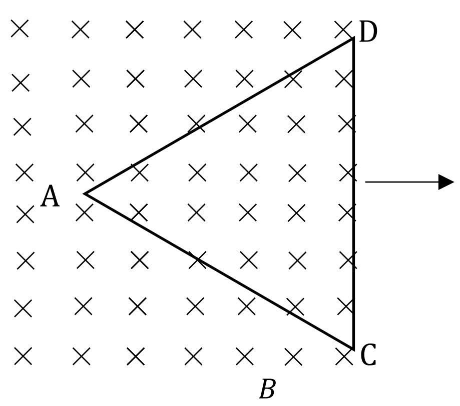
(1) $h = \frac{1}{c}(\lambda_2 - \lambda_1)(E_1 - E_2)$ (2) $h = \frac{1}{c}(\lambda_2 + \lambda_1)(E_1 - E_2)$ (3) $h = \frac{(E_1 - E_2)\lambda_1\lambda_2}{c(\lambda_2 - \lambda_1)}$
(4) $h = \frac{(E_1 + E_2)\lambda_1\lambda_2}{c(\lambda_2 + \lambda_1)}$ (5) $h = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)E_1E_2}{c(\lambda_2 - \lambda_1)}$

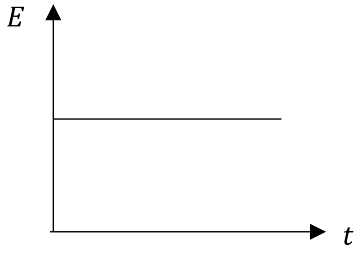
PAPERMASTER.LK

49. පරික්ෂණාගාරයක සිදු වූ අනතුරක් හේතුවෙන් විකිරණශීලී සමස්ථානිකයක් පරික්ෂණාගාරයේ බිම හා බිත්ති පුරා විසිරී ගොස් තිබුණි. එම මූලද්‍රව්‍යවල සක්‍රියතා මට්ටම පරික්ෂණාගාරය තුළ නිර්දේශිත මට්ටම් මෙන් 32 ගුණයක් බව අනාවරණය විය. සමස්ථානිකයේ අර්ධ ජීව කාලය දින 20 ක් නම් පරික්ෂණාගාරය නැවත ආරක්ෂිත ලෙස භාවිතා කළ හැක්කේ දින කීයකට පසුව ද?

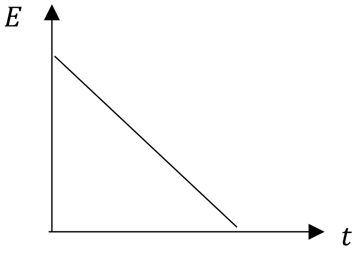
(1) 20 (2) 32 (3) 64 (4) 80 (5) 100

50. සමපාද ත්‍රිකෝණයක ආකාර ගන්නා ADC සන්නායක පුඩුවක් ඒකාකාර v ප්‍රවේගයෙන් ස්‍රාව ඝනත්වය B වන ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක දකුණු දිශාවට චලිත වේ. කාලය මැනීම ආරම්භ කරන විට, DC පාදය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ මායිමට පැමිණ ඇතැයි සිතන්න. පුඩුවේ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය කාලයත් සමග වෙනස් වන ආකාරය හොඳින් ම නිරූපණය වන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයේ ද?

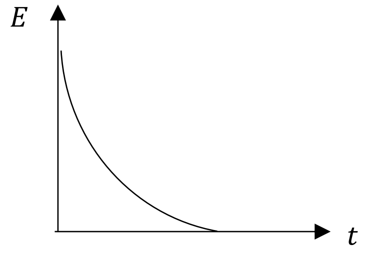




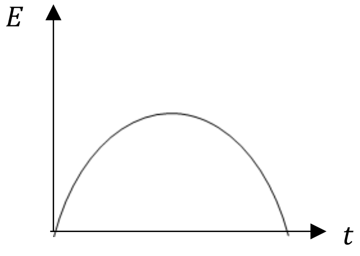
(1)



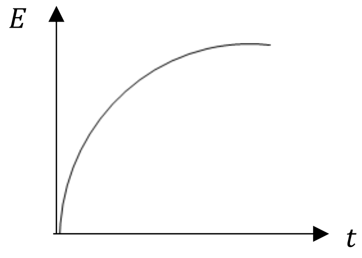
(2)



(3)



(4)



(5)

****

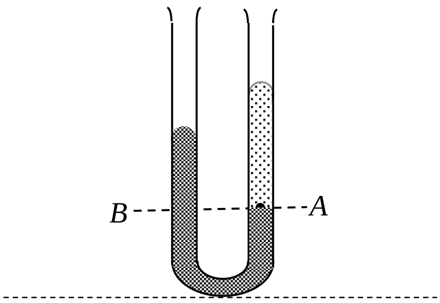
PAPERMASTER.LK

කාලය පැය 3 කි

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න සියල්ලට පිළිතුරු සපයන්න.

01. පාසැල් විද්‍යාගාරය තුළ දී පොල්තෙල්වල සනත්වය පරීක්ෂණාත්මක ව ලබා ගැනීමට U-නළයක් භාවිතා කිරීමට ශිෂ්‍යයෙකු තීරණය කරයි. ඒ සඳහා යොදා ගත හැකි අසම්පූර්ණ පරීක්ෂණාත්මක කට්ටලයක් පහත රූපයේ දැක්වේ.



(a) පිරිසිදු U-නළයක්, අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට ජලය හා පොල්තෙල් හා ලී කලම්ප ආධාරක කීපයක් ලබා දී ඇති නම් පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය අනෙකුත් අයිතම මොනවාද?

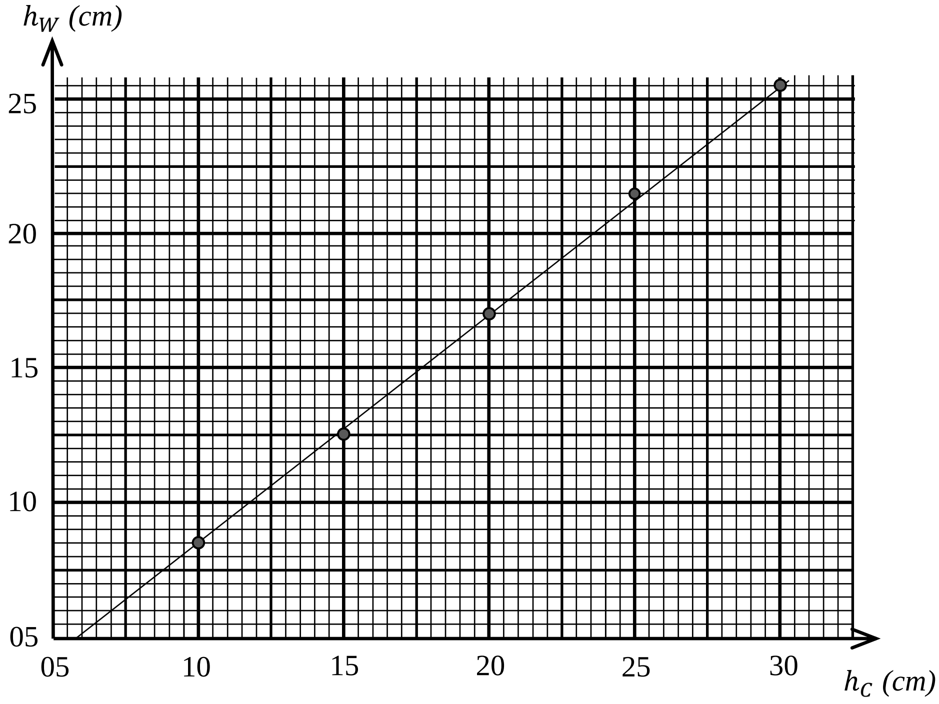
(b) ඉහත සඳහන් අයිතම අතරින් අවශ්‍ය ඒවා යොදා ගනිමින් පරීක්ෂණාත්මක කට්ටලය දැක්වීමට කොටස් නම් කර ඉහත රූප සටහන සම්පූර්ණ කරන්න. මැන ගත යුතු පොල්තෙල් උස h_C හා ජල කඳේ උස h_W ලෙස රූපයේ ලකුණු කරන්න.

(c) ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් මඟින් පොල්තෙල්වල සනත්වය සෙවීමට ශිෂ්‍යයා බලාපොරොත්තු වේ. මේ සඳහා ඔහු අනුගමනය කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙල කුමක් ද?

PAPERMASTER.LK

(d) පොල්තෙල්වල හා ජලයේ ඝනත්ව පිළිවෙලින් ρ_C හා ρ_W වේ නම්, h_C, h_W, ρ_C හා ρ_W අතර සම්බන්ධය ලබා ගන්න. ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට සුදුසු ලෙස එම විචල්‍ය වෙන් කරන්න.

(e) ලබාගත් පාඨාංක භාවිතයෙන් ශිෂ්‍යයා අඳිනු ලැබූ ප්‍රස්තාරය පහත රූපයේ දැක්වේ.



(1) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ තෝරා ගනු ලබන ලක්ෂ්‍ය දෙකේ (A හා B) ඛණ්ඩාංක ලියා දක්වන්න.

A = (--------------------------)

B = (---------------------------)

(2) ඉහත දී ලියා දැක්වූ ඛණ්ඩාංක භාවිතයෙන් රේඛාවේ අණුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

----

(3) ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} ලෙස සලකා පොල්තෙල්වල ඝනත්වය සොයන්න.

PAPERMASTER.LK

(f) පාසැල් පරීක්ෂණාගාරයේ භාවිතා කරනු ලබන U - නළයක බාහුවල විෂ්කම්භය කොපමණ තරම් වේ ද?

(g) කුඩා විෂ්කම්භයක් සහිත U-නළයක් භාවිතයේ දී ලබාගත් ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යනු වෙනුවට අන්තඃ ඛණ්ඩයක් සහිතව ලැබේ. එයට හේතුව කවරක් විය හැකි ද?

(h) ඉහත (e) කොටසේ දැක්වූ ලෙස ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට පාඨාංක ලබා ගැනීමේ දී, පළමු පාඨාංකය ලබා ගැනීමට 5 cm උස පොල්තෙල් කඳක් යොදා ගැනීමට ශිෂ්‍යයා අදහස් කරයි. ඔහුගේ තෝරා ගැනීමට ඔබ එකඟ වේ ද? හේතුව දක්වන්න.

(i) U-නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 1 cm^{-2} පමණ ලෙස සැලකූ විට ඉහත පරීක්ෂණය සඳහා ශිෂ්‍යයාට අවශ්‍ය වන අවම පොල්තෙල් පරිමාව කොපමණ ද?

(j) මෙවැනි අවස්ථාවක දී පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කරනු ලබන පොල්තෙල්වල ඝනත්වය (ρ) හි භාගික දෝෂය $\frac{\Delta\rho}{\rho} = 2\frac{\Delta h_C}{H_C}$ ලෙස දැක්විය හැකි ය. මෙහි H_C යනු භාවිතා කළ පොල්තෙල් කඳන්වල මධ්‍යන්‍ය උස වන අතර, Δh_C යනු උස මැනීමේ දී ඇති වන දෝෂය වේ.

(1) පරීක්ෂණයේ දී භාවිතා කළ පොල්තෙල් කඳන්වල මධ්‍යන්‍ය උස (H_C) ගණනය කරන්න.

----

(2) පොල්තෙල්වල ඝනත්වයේ දෝෂය $(\Delta\rho)$ කොපමණ ද?

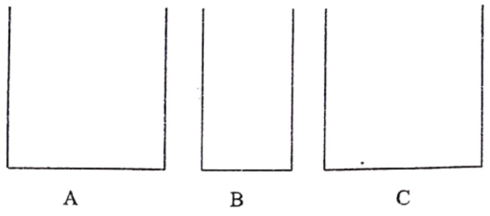
----

(3) එනයින් පොල්තෙල්වල ඝනත්වය සඳහා තිබිය හැකි අගය පරාසය සොයන්න.

PAPERMASTER.LK

02. මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිතයෙන් ද්‍රවයක විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීමට පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කර ඇත. මේ සඳහා එම ද්‍රවය ද, විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව දන්නා ලෝහයකින් සාදන ලද 100 ℃ උෂ්ණත්වයට රත් කළ කුඩා ලෝහ බෝල ද අවශ්‍ය තරම් ලබා දී ඇත.

(a) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ද්‍රවය දමා ගැනීමට A සහ B තඹ කැලරිමීටර ද, C වීදුරු බීකරයක් ද සපයා ඇත.



(i) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා වඩා සුදුසු කවර බඳුන ද?

(ii) අනෙක් බඳුන් ඉවත් කිරීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

බඳුන ( ) ---

බඳුන ( ) ---

(b) පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය අනෙකුත් උපකරණ හා අයිතමයන් මොනවාද?

(c) (i) ලෝහ බෝල නිවැරදිව 100 ℃ උෂ්ණත්වයට රත් කිරීමට පරීක්ෂණාගාරයේ දී යොදා ගන්නා ක්‍රමය කුමක් ද?

(ii) ලෝහ බෝල ජල බඳුනකට දමා එම බඳුන රත් කිරීම මඟින් බෝල 100 ℃ උෂ්ණත්වයට රත් කලහොත් පරීක්ෂණයට දෝෂ ඇති කළ හැකි ආකාර දෙකක් සඳහන් කරන්න.

1. ---

----

2. ---

(d) රත් වූ ලෝහ බෝල ද්‍රවයට එකතු කිරීමේ දී ගත යුතු පූර්වෝපායන් දෙකක් සඳහන් කරන්න.

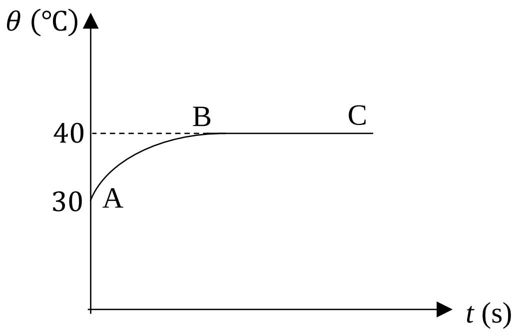
1. ---

2. ---

(e) ලෝහ බෝල ද්‍රවයට එකතු කිරීමෙන් පසු ද්‍රවයේ සෑම තැනකම උෂ්ණත්වය සමාන බව තහවුරු කර ගැනීමට යොදා ගන්නා පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමවේදය ලියා දක්වන්න.

PAPERMASTER.LK

(f) ද්‍රවය අඩංගු බඳුන හොඳින් තාප පරිවරණය කර ඇත. උණුසුම් ලෝහ බෝල ද්‍රවයට එක් කර පරීක්ෂණාත්මක පියවරවල් අනුගමණය කරමින්, කාලය (t) සමඟ උෂ්ණත්වය (θ) මැන ප්‍රස්තාරගත කළ විට, රූපයේ දැක්වෙන දළ වක්‍රය ලැබේ. මෙවිට කාමර උෂ්ණත්වය $\theta_1 = 30\ ^\circ\mathrm{C}$ ලෙස මැන ගන්නා ලදී.



(i) මිශ්‍රණය ලබා ගත් අවසාන උපරිම උෂ්ණත්වය (θ_2) කුමක්ද ?

(ii) ප්‍රස්තාරයේ AB කොටසේ බෑවුම ක්‍රමයෙන් අඩු වී ඇත්තේ ඇයි?

(g) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ලබාගත් මිනුම් සහ දෙන ලද දත්තයන් පහතින් දී ඇත.

යොදා ගත් බඳුනේ තාප ධාරිතාව $(C_{බඳුන})$ $= 400\ \mathrm{J\ K^{-1}}$

යොදා ගත් ද්‍රවයේ ස්කන්ධය $(m_{ද්‍රව})$ $= 500\ \mathrm{g}$

එකතු කළ ලෝහ බෝලවල ස්කන්ධය $(m_{ලෝහ})$ $= 200\ \mathrm{g}$

ලෝහයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $(c_{ලෝහ})$ $= 400\ \mathrm{J\ kg^{-1}\ K^{-1}}$

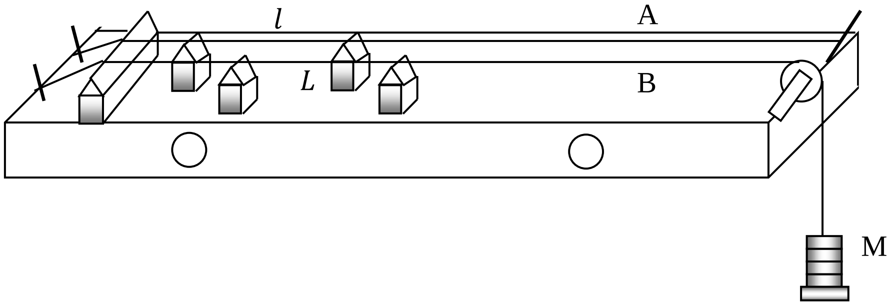
ද්‍රවයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $(c_{ද්‍රව})$ ගණනය කරන්න.

(h) (i) බඳුන තාප පරිවාරක පියනකින් වසා නැති විටත්, බඳුනට ලෝහ බෝල දමන විටත් පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමේ දීත්, පරිසරයට තාපය හානි වීම සිදු වේ. මේ නිසා ඉහත දී ගණනය කළ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවේ අගය සත්‍ය අගයට වඩා වැඩි වේ ද? අඩු වේ ද? සමාන වේ ද? හේතුව කෙටියෙන් පැහැදිළි කරන්න.

(ii) ද්‍රවය දමා ඇති බඳුන තාප පරිවරණයක් කොට නැති විට, ද්‍රවයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය 25 ℃ ලෙස තෝරා ගැනීමට තීරණය කරයි. මෙවිට පරිසරය සමඟ සිදු වන තාප හානිය පූරණය වේ ද? පිළිතුර පැහැදිළි කරන්න.

PAPERMASTER.LK

03. ධ්වනිමානය භාවිතයෙන් ඇදි තන්තුවක කම්පන සංඛ්‍යාතය (f) තන්තුවේ ආතතිය (T) අනුව විචලනය වන ආකාරය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා සකස් කරන ලද පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.



පරීක්ෂණය සඳහා ඔබට මීටර කෝදුවක්, සංඛ්‍යාතයන් දන්නා සරසුල කට්ටලයක්, 100 g සිට 500 g දක්වා පඩි කට්ටලයක් හා කඩදාසි ආරෝහක සපයා ඇත. ධ්වනිමානයේ A කම්බිය නියත ආතතියකට ඇද ඇති අතර සුමට කප්පිය වටා යවන ලද B කම්බියේ එල්ලා ඇති තැටියට පඩි එකතු කිරීමෙන් එහි ආතතිය වෙනස් කළ හැකි ය.

(a) ආතතිය T වන විට, B කම්බියේ L දිගක මූලික කම්පන සංඛ්‍යාතය f සඳහා ප්‍රකාශනයක් T, L හා කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය (m_0) ඇසුරින් ලියන්න.

(b) (i) T ස්වායත්ත විචල්‍යය ලෙස ගනිමින් සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට ඉහත ප්‍රකාශනය $y = mx$ ආකාරයට සකසා නැවත ලියන්න.

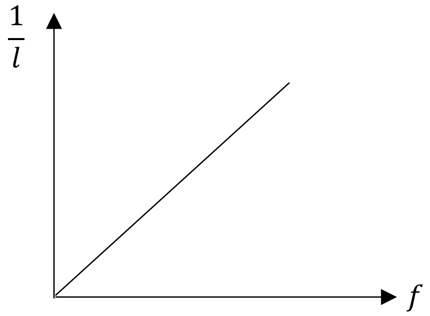
(ii) ඉහත ප්‍රස්තාරය ලබා ගැනීමට පාසැල් පරීක්ෂණාගාරයේ ඇති සරසුල් කට්ටලය යොදා ගත නොහැකි බව සිසුවෙකු පවසයි. ඔබ එම අදහසට එකඟ වේ ද? හේතු දක්වන්න.

(c) දෙන ලද ආතතියක් යටතේ B හි L දිගක මූලික කම්පන සංඛ්‍යාතය සොයා ගැනීමට A නම් දෙවැනි කම්බියක් යොදා ගත හැකි ය. කෙසේ නමුත් මේ සඳහා A කම්බියේ තෝරාගත් දිගක මූලික කම්පන සංඛ්‍යාතය දැන සිටිය යුතු ය. එබැවින් පළමුව සංඛ්‍යාතය අනුව A කම්බිය ක්‍රමාංකනය කරගත යුතු ය.

(i) සංඛ්‍යාතය දන්නා සරසුලක් සඳහා A කම්බියේ මූලික අනුනාද දිග (l) සොයා ගන්නා ආකාරය කෙටියෙන් දක්වන්න.

PAPERMASTER.LK

(ii) සියළුම සරසුල් සඳහා l මැනගත් පසු එම අගයන් ඇසුරෙන් පහත ප්‍රස්තාරය ලබා ගන්නේ යැයි සිතන්න. පසු ව, B කම්බියේ L දිගක් කම්පනය කර එයට අනුරූප කම්පන සංඛ්‍යාතය (f) සොයා ගැනීමට A කම්බිය හා ඉහත ප්‍රස්තාරය භාවිතා කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.



(d) f සොයාගත් පසු f හා T අතර සම්බන්ධය පරීක්‍ෂා කිරීම සඳහා ඉහත (b) හි සඳහන් ප්‍රකාශනය භාවිතා කර අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් දී ඇති අක්‍ෂ යුගලය මත අඳින්න.

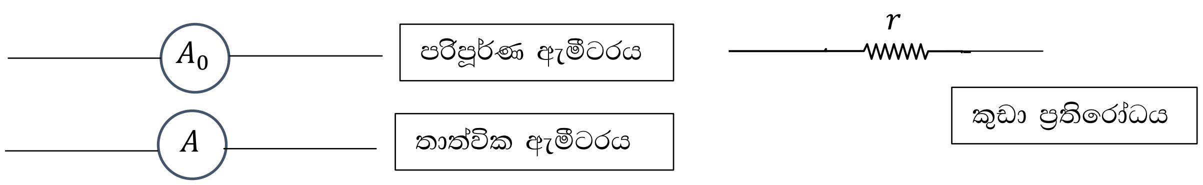
(e) (i) ඉහත (d) හි අඳින ලද ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් B කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය, m_0 හි අගය සොයා ගන්නා ආකාරය දක්වන්න.

(ii) සරසුල කට්ටලයේ ඇති සියළුම සරසුල් සඳහා මූලික අනුනාද දිගක් ලබා ගත හැකි සේ පළමුව A කම්බියේ ආතතිය සකස් කර ගත යුතු ය. මේ සඳහා ඔබ තෝරා ගන්නේ කට්ටලයේ ඇති සංඛ්‍යාතය අඩු ම සරසුල ද නැතිනම් වැඩි ම සංඛ්‍යාතයක් සහිත සරසුල ද? පිළිතුර පැහැදිළි කරන්න.

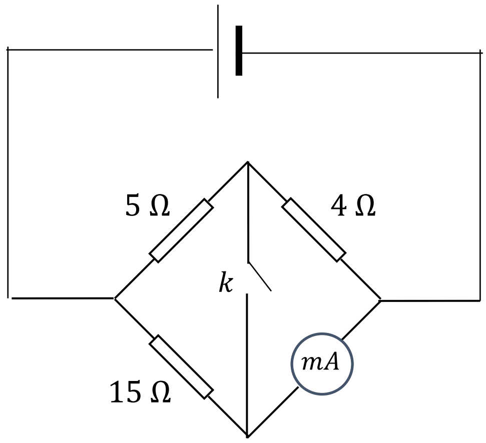
(f) එක්තරා ආතතියක් යටතේ B කම්බිය කම්පනය වන සංඛ්‍යාතය 480 Hz විය. එය සමඟ අනුනාද වන A කම්බියේ අවම දිග 23.7 cm වූ අතර, A හි දිග ස්වල්ප වශයෙන් වැඩි කර කම්බි දෙක ම එකවර කම්පනය කළ විට, 6 Hz සංඛ්‍යාතයෙන් නුගැසුම් ශ්‍රවනය විය. දිග වෙනස් කළ පසු A කම්බියේ නව දිග කොපමණ ද?

PAPERMASTER.LK

04. (a) පහත රූපයේ දැක්වෙනුයේ පරිපූර්ණ ඇමීටරයක්, තාත්වික ඇමීටරයක් හා කුඩා ප්‍රතිරෝධයක පරිපථ සංකේත වේ. r කුඩා ප්‍රතිරෝධය හා පරිපූර්ණ ඇමීටරය යොදා ගනිමින් තාත්වික ඇමීටරයකට තුල්‍ය වූ උපාංගයක් සකසා ගත හැකි ආකාරය පරිපථයක දක්වන්න.

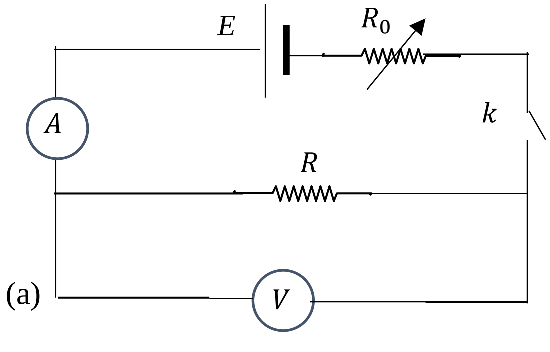


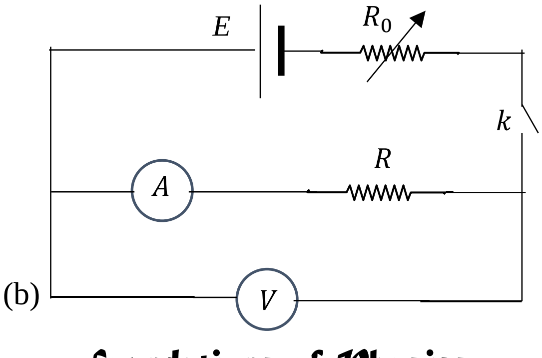
(b) (i) මිලිඇමීටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සෙවීමට පහත පරිපථය සකසා ඇත. පරිපථයේ k ස්විචය වැසූව ද ඇමීටරයේ පාඨාංකය වෙනස් නොවන්නේ නම්, එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය කුමක් ද ?



(ii) ඉහත මිලි ඇමීටරයේ පරිමාණය 2 mA කොටස් වලින් ක්‍රමාංකනය කර ඇති අතර එහි පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණය 100 mA වේ. මෙම උපාංගය ආරක්ෂිත ලෙස භාවිතයේ දී එය තුළ බිහි විය හැකි උපරීම ජූල් තාපන සීඝ්‍රතාවය කොපමණ ද?

(c) නොදන්නා අගයක් සහිත ප්‍රතිරෝධකයක නිවැරදි ප්‍රතිරෝධය (R) නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. ඒ සඳහා R ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරාව (I) හා වෝල්ටීයතාවය (V) මැන සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් නිර්ණය කිරීමට පහත පරිපථ භාවිතා කිරීමට උපදෙස් දී ඇත.





PAPERMASTER.LK

(1) ඉහත (a) හා (b) පරිපථ දෙකෙහි වෝල්ට්මීටර හා ඇමීටර පරිපථ සංකේත දෙපස (+) හා (-) ලකුණු නිවැරදි ව යොදන්න.

(2) V හා A පරිපූර්ණ නොවන විට ඉහත පරිපථ දෙකෙන් R හි විශාලත්වය අනුව වඩාත් සුදුසු වන්නේ කුමන පරිපථය ද යන්න සඳහන් කරන්න.

කුඩා ප්‍රතිරෝධයන් සඳහා :---

විශාල ප්‍රතිරෝධයන් සඳහා :---

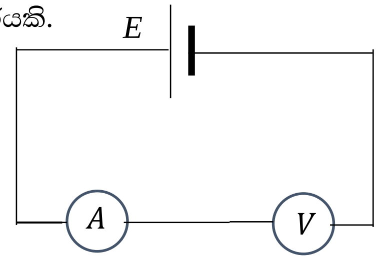
(3) ඉහත පරිපථවල k යතුර ලෙස ටකන යතුරක් භාවිතා කිරීමට හේතුව කුමක්ද?

----

(4) R ප්‍රතිරෝධය ආසන්නව දන්නේ නම් සුදුසු පරිපථය තෝරාගෙන ප්‍රස්තාරයක් ආධාරයෙන් R හි නිවැරදි අගය ලබා ගන්නා ආකාරය පහදන්න.

(d) පහත රූප සටහන්වල දැක්වෙනුයේ වෙනත් අවස්ථාවක අගය නොදන්නා R ප්‍රතිරෝධයක් යොදා ගනිමින් සිදු කළ පරීක්ෂණයකි. මෙහි E යනු අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිනිය හැකි බැටරියකි. V යනු පරාසය 0 සිට 3 V දක්වා ඇති වෝල්ට්මීටරයකි.
A යනු පරාසය 0 සිට 2 mA දක්වා ඇති මිලිඇමීටරයකි.

(i) බැටරියේ විද්‍යුත් ගාමක බලය කොපමණ ද?

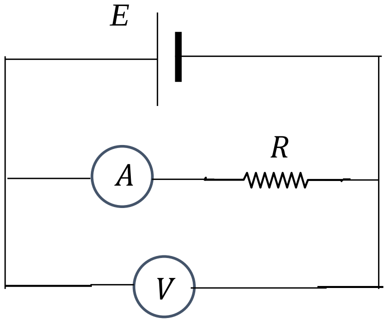


(a)

$V = 1.98$ V

$A = 0.04$ mA

(ii) V වෝල්ට්මීටරයේ ප්‍රතිරෝධය කොපමණ ද?

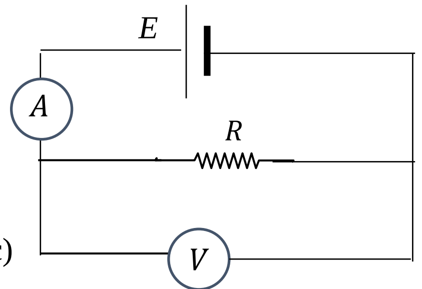


(b)

$V = 2.00$ V

$A = 1.21$ mA

(iii) A මිලිඇමීටරයේ ප්‍රතිරෝධය කොපමණ ද?



(c)

$V = 1.94$ V

$A = 1.20$ mA

PAPERMASTER.LK

(iv) A හි පාඨාංකය මනින්නේ ඇම්පියර වලින් නම්, (b) පරිපථයෙන්, $\frac{V}{I} = 1653\ \Omega$ සහ (c) පරිපථයෙන්, $\frac{V}{I} = 1617\ \Omega$ ලෙස ලැබේ. R ප්‍රතිරෝධයේ අගය වශයෙන් වඩා යෝග්‍ය මෙම අගයන් දෙකෙන් කවරක් ද?

******* ඔබට සුභ අනාගතයක් *******

- Prof. Kalinga Bandara -

PAPERMASTER.LK

අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) පෙරහුරු ප්‍රශ්න පත්‍රය - 2022

භෞතික විද්‍යාව - II

Advanced Level

PHYSICS- 2022

Prof. Kalinga Bandara A/L Physics - Prof. Kalinga Bandara A/L Physics - Prof. Kalinga Bandara A/L Physics

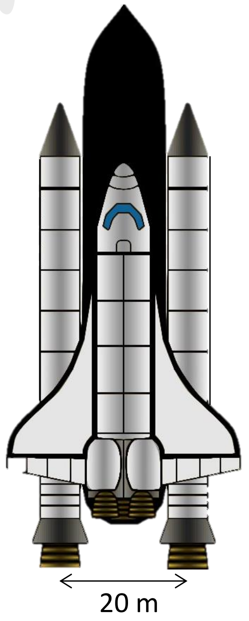
Prepared by Prof. Kalinga Bandara
University of Peradeniya

B කොටස - රචනා

තෝරාගත් ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

05. (a) රොකට්ටුවක් හා හෙලිකොප්ටරයක් ඉහළට එසවීම සිදු වනුයේ නිව්ටන්ගේ දෙවැනි හා තුන්වැනි නියමයන්ට අනුකූලව වුවද, රොකට්ටුවකට පිටත වායුගෝලයක් නොමැතිව වුව ද ඉහළට ත්වරණය විය හැකි ය. නමුත් හෙලිකොප්ටරයකට පිටත වායුගෝලයක් නොමැතිව ඉහළට ත්වරණය විය නොහැකි ය. මෙයට හේතුව පහදන්න.

(b) ස්කන්ධය 2.4×10^6 kg වූ රොකට්ටුවක් ඉහළට එසවීම සඳහා අවශ්‍ය තෙරපුම් බලය ලබා ගනුයේ ඉන්ධන දහනය කර ලබා ගන්නා දහන වායුව 20 m පරතරයකින් පවතින නැසිනි දෙකක් හරහා අධික වේගයකින් පහළට විදීමෙනි. මේ ලෙස ලබා ගන්නා තෙරපුම් බලය තත්පරයක දී පිට වන දහන වායුවේ ස්කන්ධය (m_0) හා රොකට්ටුවට සාපේක්ෂව දහන වායුව පිටවීමේ ප්‍රවේගය (V) යන රාශීන් දෙකේ ගුණිතයට සමාන වේ.



(i) රොකට්ටුවට ඉහළට 5 m s^{-2} ත්වරණයක් ලබා ගැනීමට ඉහළට පැවතිය යුතු තෙරපුම් බලයේ විශාලත්වය ගණනය කරන්න.

(ii) මෙම තෙරපුම් බලය ලබා ගැනීම සඳහා රොකට්ටුවට සාපේක්ෂව එක් නැසින්නක් මඟින් දහන වායුව පිට කළ යුතු ප්‍රවේගය සොයන්න. තත්පරයක දී එක් නැසින්නක් මඟින් පිට කෙරෙන දහන වායුවේ ස්කන්ධය 3×10^4 kg ලෙස සලකන්න.

(iii) පෘථිවිය වටා වායුගෝලය පෘථිවි කේන්ද්‍රයේ සිට 8000 km දුරක් පැතිර පවත්නා බව සලකන්න. පෘථිවි ගෝලයේ අරය 6400 km වේ. පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත දී නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය ඇරඹූ රොකට්ටුව පෘථිවි වායුගෝලයෙන් ඉවත් වන විට එහි ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. රොකට්ටුවේ ත්වරණය නියත බව උපකල්පනය කරන්න.

(iv) ඉහළට පවතින තෙරපුම් බලය නියත වුවද, රොකට්ටුවේ ත්වරණය නියත යැයි සැලකීම සාධාරණ නොවන බව ශිෂ්‍යයෙකු ප්‍රකාශ කරයි. මෙම ප්‍රකාශය සමඟ ඔබ එකඟ වේ ද? නොවේ ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු පැහැදිළි කරන්න.

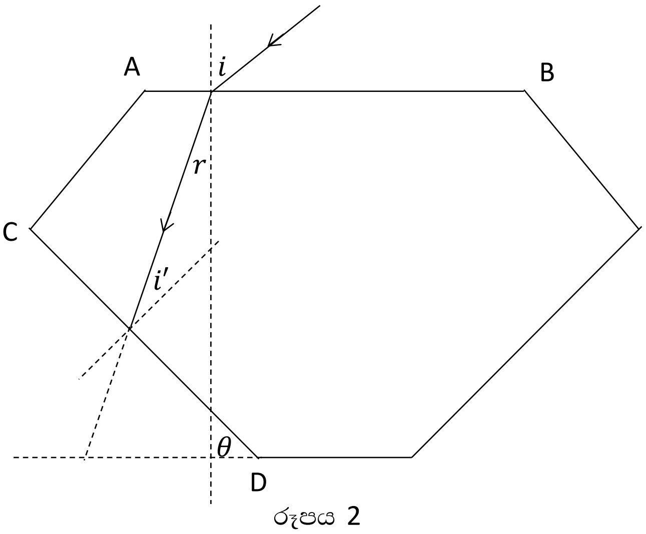
(v) මෙලෙස රොකට්ටුව වායුගෝලයෙන් ඉවත් වන අවස්ථාවේ දී ඉලක්කයේ සිදු වූ සුළු වරදක් හේතුවෙන් තත්පර 2 ක් තුළ රොකට්ටුවේ ගමන් දිශාව එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වටා 36° කෝණයකින් නියත ව්‍යාවර්තයක් යටතේ චලිත වීම සිදු වේ. මෙම භ්‍රමණයට අදාල කෝණික ත්වරණය rad s^{-1} වලින් ගණනය කරන්න ($\pi = 3$ ලෙස සළකන්න.).

(vi) b (i) හිදී ගණනය කළ තෙරපුම් බලය ලබා ගැනීමට එක් එක් නැසින්න සමාන දායකත්වයක් ලබා දේ. රොකට්ටුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා භ්‍රමණ තලයට ලම්භක ව රොකට්ටුවේ අවස්ථිති සූර්ණය 2.4×10^9 kg m^2 නම්, රොකට්ටුව යළි නිවැරදි දිශානතියට ගෙන ඒමට රොකට්ටුවේ භ්‍රමණ දිශාව පැත්තේ වූ නැසින්න මඟින් වැඩි වේගයකින් දහන වායුව පිට කළ යුතු වේ. මේ ලෙස දහන වායුව පිට කළ යුතු ආරම්භක වේගය ගණනය කරන්න. මෙහි දී ද, තත්පරයක දී නැසින්න මඟින් පිට කෙරෙන දහන වායුවේ ස්කන්ධය 3×10^4 kg ලෙස සලකන්න.

PAPERMASTER.LK

06. දියමන්ති ඔප දැමීමේ දී දිදුලන දීප්තියක් ඇති කිරීමට ආලෝකයේ පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තන ක්‍රියාව භාවිතා වේ. නිශ්චිත කැපුම් සහිත දියමන්ති ඔප දැමීමෙන්, එහි පහළ වාතයට විවෘත පෘෂ්ඨයට ලඟා වන ආලෝක කිරණවලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් අවධි කෝණයට වඩා වැඩි කෝණයකින් පතනය වන ලෙස සකසනු ලැබේ. එබැවින් ආලෝක කිරණ දියමන්තියක් තුළ බහුවිධ පරාවර්තනවලට ලක් වන අතර අවසානයේ දී ඒවා දියමන්තියේ මතුපිට පෘෂ්ඨයෙන් ඉවතට නිර්ගත වේ. එමඟින් දියමන්තියකට වැඩි දීප්තියක් ලැබේ.

රූපය 1



රූපය 2

නියමාකාරයෙන් කපන ලද දියමන්තියක් ඉහත රූපය 1 හි දැක්වේ. වාතයේ තබා ඇති දියමන්තියක මතුපිට AB පෘෂ්ඨයට i පතන කෝණයක් සහිතව ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් පතිත වන ආකාරය රූපය 2 හි දක්වා ඇත. පසුව එම කිරණය r වර්තන කෝණයක් සහිත ව වර්තනය වී CD පෘෂ්ඨය කරා ලඟා වේ.

(a) දියමන්ති-වාතය අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය ගණනය කරන්න. දියමන්තිවල නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය 2.5 වේ.

(b) ඉහත රූපය 2 හි දක්වා ඇති පරිදි වූ ආලෝක කිරණයක් සඳහා CD පෘෂ්ඨය මත පතන කෝණය i' සඳහා ප්‍රකාශනයක් θ හා r ඇසුරෙන් සොයන්න. මෙහි θ යනු CD පෘෂ්ඨය තිරසට දරන ආනතිය වේ.

(c) (i) $i = 80°$ සඳහා r නිර්ණය කරන්න.

(ii) CD පෘෂ්ඨය මඟින් මෙම ආලෝක කිරණය යාන්තමින් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට ලක් වීමට නම්, θ ට තිබිය යුතු අවම අගය (θ_{min}) නිර්ණය කරන්න.

(iii) එනයින්, $80°$ හෝ ඊට වඩා කුඩා පතන කෝණවලින් යුතු ව AB පෘෂ්ඨය මත පතනය වන සියළුම ආලෝක කිරණ CD පෘෂ්ඨයෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට ලක් වන බව පෙන්වන්න.

(iv) $\theta < \theta_{min}$ විට කුමක් සිදු වන්නේ ද?

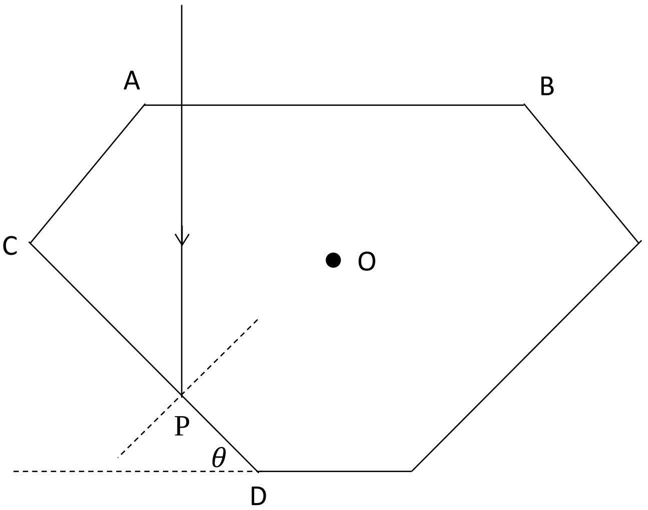
(d) (i) රූපය 2 හි දක්වා ඇති ජ්‍යාමිතික හැඩයට සමාන $\theta = \theta_{min}$ වූ සාමාන්‍ය වීදුරු ව්‍යුහයක් සඳහා CD පෘෂ්ඨයෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් වීමට නම් කිරණයකට තිබිය යුතු උපරිම පතන කෝණය (i_{max}) නිර්ණය කරන්න. සාමාන්‍ය වීදුරුවල වර්තනාංකය 1.5 ලෙස සලකන්න.

(ii) එනයින්, දියමන්තිය මෙන් තැනූ විදුරු ව්‍යුහයක දිදුලන දීප්තියක් ඇති නොවන බව, හේතු දක්වමින් අපෝහනය කරන්න.

(e) (i) රූපය 3 හි දක්වා ඇති ලෙස, $\theta = 35°$ ලෙස කපා ඇති දියමන්තියක AB පෘෂ්ඨයට ලම්භකව පතනය වී P කරා ලඟා වන කිරණයක් සලකන්න. පහත රූප සටහන ඔබගේ පිළිතුරු පතේ පිටපත් කරගෙන ඉන් අනතුරුව කිරණයේ ගමන් මඟ දැක්වීමට කිරණ සටහනක් අඳින්න.

Prof. Kalinga

PAPERMASTER.LK



රූපය 3

(ii) දැන් ඉහත රූපය 3 හි දැක්වූ නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය 2.5 වූ දියමන්තිය නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය 4/3 වූ ජලය තුළ ගිල්වා ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න.

(1) දියමන්ති-ජලය අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය ගණනය කරන්න.

(2) රූපය 3 හි දැක්වූ P ලක්ෂ්‍යය කරා පැමිණෙන කිරණය, CD පෘෂ්ඨයෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට ලක් වේ ද?

(3) ඉහත කිරණය P ලක්ෂ්‍යයෙන් ජලය තුළ ට ඇතුළු වන පරිදි තලයට ලම්බක O හරහා යන අක්ෂයක් වටා දියමන්තිය කරකැවිය යුත්තේ වාමාවර්තව ද නැතිනම් දක්ෂිණාවර්තව ද යන්න දක්වන්න.

(4) ඉහත කිරණය P ලක්ෂ්‍යයෙන් ජලය තුළට ඇතුළු වීමට O වටා දියමන්තික කරකැවිය යුතු අවම කෝණය නිර්ණය කරන්න.

07. (a) පෘෂ්ඨික ආතතිය අර්ථ දක්වන්න.

(b) සබන් බුබුළු මුදා හරිමින් ක්‍රියා කරන උපකරණයකින් විවිධ ප්‍රමාණයේ සබන් බුබුළු වාතයට මුදා හරී.

(i) සබන් බුබුලක අමතර පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් සබන් ද්‍රාවනයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය (T) හා බුබුලේ අරය (r) ඇසුරෙන් ලියන්න.

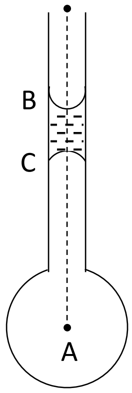
(ii) අරය r_1 හා r_2 වූ සබන් බුබුළු දෙකක් සමෝෂ්ණ තත්ව යටතේ එක්වී අරය R වූ සබන් බුබුලක් තැනේ. වායුගෝල පීඩනය H_0 නම් සබන් ද්‍රාවනයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය,

$T = \frac{H_0(R^3 - r_1{}^3 - r_2{}^3)}{4(r_1{}^2 + r_2{}^2 - R^2)}$ මඟින් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න.

[සබන් බුබුල තුළ හා අවට වාතය පරිපූර්ණ වායු ලෙස හැසිරෙන බව සලකන්න.]

(c) (i) ඉහත සඳහන් සබන් බුබුල රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ද්‍රව කඳක් අඩංගු සිරස් කේෂික නලයක පහළ කෙළවරේ තනා ඇත. OA දිශාවට O සිට A දක්වා පීඩනය වෙනස් වීම ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

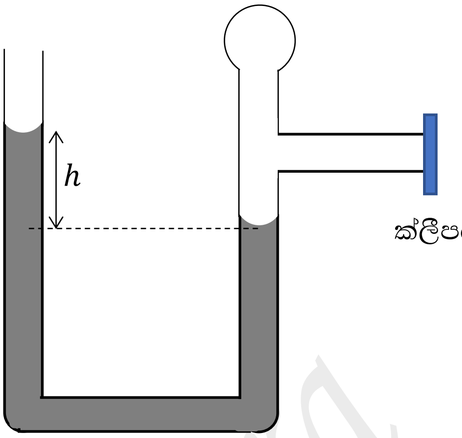
(ii) රූපය 1 හි පෙන්වා ඇති සිහින් වීදුරු නලයේ අභ්‍යන්තර අරය 0.5 mm ද, පහළ කෙළවරෙහි සකසා ගත් සබන් බුබුලේ අරය 2.5 mm යැයි ද සිතන්න. නලයේ දිග 15 cm වේ. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි එම සබන් ද්‍රාවනයෙන් ම සෑදී දිග 4.0 mm වූ කුඩා ද්‍රව කඳක් මඟින් සමතුලිතතාවයේ තබා ඇත. සබන් ද්‍රාවණයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සොයන්න. වීදුරු හා සබන් ද්‍රාවණය අතර ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය බව උපකල්පනය කරන්න. සබන් ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය 1050 kg m^{-3} වේ.



රූපය 1

PAPERMASTER.LK

(d) සබන් බුබුලක් රූපය 2 හි දැක්වෙන පරිදි U නළයක එක් බාහුවක කෙළවරට සම්බන්ධ වී සබන් පටලයක් සාදා ඇත. U නලය තුල ඝනත්වය ρ වූ ද්‍රවයක් අන්තර්ගත ව ඇති අතර නළයේ අනිත් කෙළවර වාතයට විවෘතව ඇත.



රූපය 2

(i) බුබුලේ අරය r හා U නළයේ ද්‍රව මට්ටම් අතර උසෙහි වෙනස (h) අතර ගුණිතය නියතයක් වන බව පෙන්වන්න.

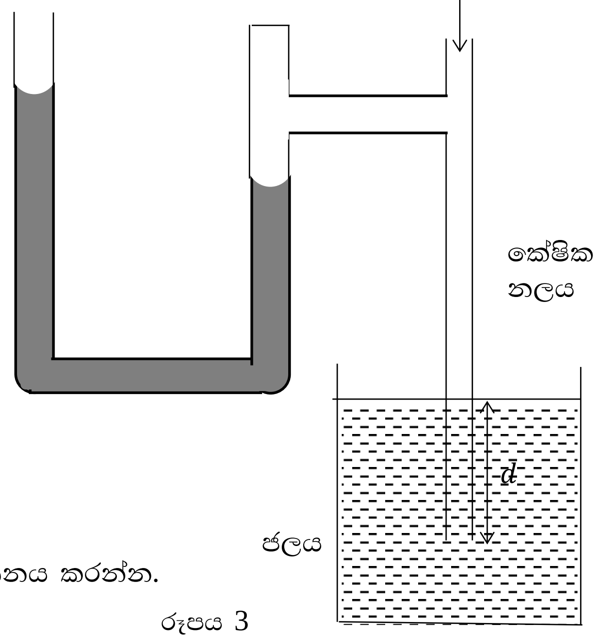
(ii) එම නියතයේ අගය $1.2 \times 10^{-5}\ \mathrm{m}^2$ නම්, U නලයේ යොදා ඇති ද්‍රවයේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

(iii) දැන් රූපය 3 හි දැක්වෙන පරිදි සබන් පටලය ඉවත් කර බාහුවේ එම අනුරූප කෙළවර මුද්‍රා තබනු ලැබේ. ඉන් පසු රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අභ්‍යන්තර අරය 0.7 mm වූ ජලයේ ගිල්වන ලද කේශික නළයකට U නළයේ එම බාහුව සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. එවිට එතුල ද්‍රව මට්ටම 3,5 cm කින් ඉහළ යනු නිරීක්ෂණය කරන ලදී. ඉන් පසු කේශික නළයේ විවෘත කෙළවරෙන් සෙමෙන් වාතය ඇතුළු කරන විට, U නළය පීඩනමානයක් ලෙස ක්‍රියා කර එහි ද්‍රව මට්ටම්වල අන්තරය ආරම්භයේ දී 9.1 cm තෙක් වැඩි විය. අනතුරුව 4.0 cm තෙක් අඩු වී නැවත 9.1 cm තෙක් වැඩි විය. ජල මට්ටමේ සිට කේශික නළයේ පහළ කෙළවරට ඇති ගැඹුර (d) 2.0 cm කි.
ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} වේ.

(1) පීඩනමානයේ ද්‍රව මට්ටම් අතර අන්තරය ඉහත සඳහන් කළ පරිදි විචලනය වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිළි කරන්න.

(2) ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සොයන්න.

(3) ජලය හා වීදුරු අතර ස්පර්ශ කෝණය ගණනය කරන්න.



රූපය 3

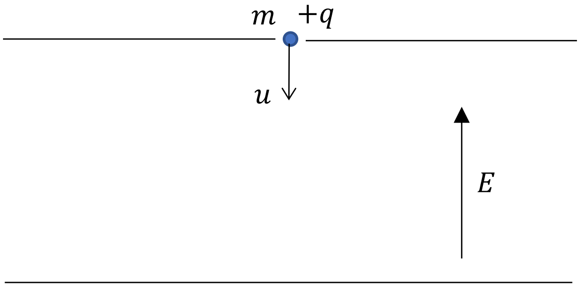
08. (a) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය E වූ ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක පවතින ආරෝපණය q වූ ලක්ෂීය ස්කන්ධයක් මත ක්‍රියාත්මක වන විද්‍යුත් බලයේ විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(b) (i) රූපය 2 හි දක්වා ඇති පරිදි සිරස්ව ඉහළට E නම් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් යොදා ඇති තිරස් තහඩු දෙකක ඉහළින් පිහිටි තහඩුවේ මධ්‍යයේ වූ සිදුරකින් ස්කන්ධය m හා ආරෝපණය $+q$ වූ ආරෝපණයක් u ආරම්භක ප්‍රවේගයකින් සිරස්ව පහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ.

(1) $E < \frac{mg}{q}$

(2) $E > \frac{mg}{q}$

වන විට, ආරෝපණයේ චලිතය ගුණාත්මකව විස්තර කරන්න.



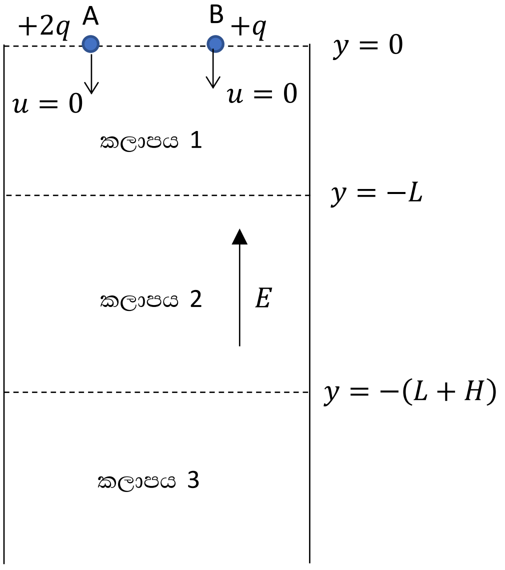
රූපය 1

(ii) සිරස්ව පහළට ප්‍රවේගය ධන ලෙස සලකා (1) හා (2) අවස්ථා සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාර දෙකක දළ සටහන් වෙන වෙන ම අඳින්න.

PAPERMASTER.LK

(c) රූපය 2 හි දක්වා ඇති පරිදි එකිනෙකෙහි ස්කන්ධය m බැගින් වන හා ආරෝපණය පිළිවෙලින් $+2q$ හා $+q$ වූ ලක්ෂීය A හා B අංශු දෙකක් එක ම $y = 0$ තිරස් මට්ටමක සිට නිශ්චලතාවයෙන් යුතු ව $t = 0$ දී මුදා හරිනු ලැබේ.

මෙම අංශු දෙක ම $y = 0$ සිට $y = -L$ දක්වා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් රහිත රික්තක ප්‍රදේශයක ගුරුත්වය යටතේ චලිත වීමෙන් අනතුරුව, $y = -L$ සිට $y = -(L + H)$ දක්වා වන සිරස්ව ඉහළට ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව E වන ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් සහිත ප්‍රදේශයකට ඇතුළු වේ.



රූපය 2

(i) A අංශුව $y = -L$ දක්වා ලඟා වන විට, එහි ප්‍රවේගය (v) හා කාලය (t) සඳහා ප්‍රකාශන ලබා ගන්න.

(ii) A හා B අංශු දෙකෙන් එකක්වත් 3 වැනි කලාපයට ගමන් නොකිරීම සඳහා 2 වැනි කලාපයේ පැවතිය යුතු විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ අවම අගය E_m සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, v, g, H හා q ඇසුරින් ලබා ගන්න.

(d) දැන් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $E(> E_m)$ වූ අවස්ථාවක් සලකන්න.

(i) A හා B අංශු දෙක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තුළ ගත කරන කාලයන් පිළිවෙලින් t_1 හා t_2 සඳහා ප්‍රකාශන දෙකක් ලබා ගන්න.

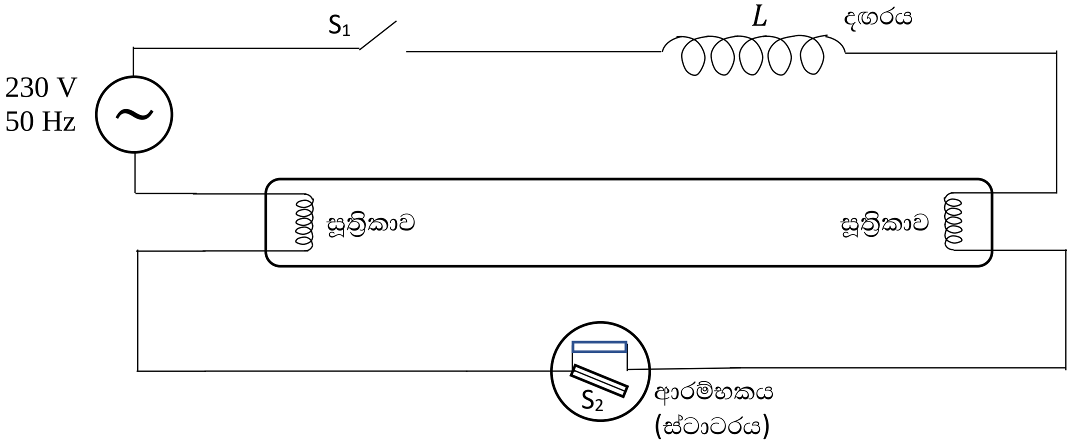
(ii) $\frac{Eq}{mg} = 2$ නම්, A හා B අංශු දෙක නැවතත් $y = 0$ මට්ටමට පැමිනීමට ගතවන කාලයන්ගේ වෙනස $\Delta t = \frac{4v}{3g}$ බව පෙන්වන්න.

(iii) ඉහත d (ii) හි තත්වයන් යටතේ දී B අංශුව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තුළ පහළට සිදු කරන උපරිම විස්ථාපනය H_B සඳහා ප්‍රකාශනයක් v හා g ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.
H_B හා L අතර සම්බන්ධය කුමක්ද ?

(iv) B අංශුවේ චලිතය $y = -L$ මට්ටම වටා සිදු වන සරල අනුවර්තීය චලිතයක් බව ශිෂ්‍යයෙකු ප්‍රකාශ කරයි. ඔබ මෙම ප්‍රකාශනය සමඟ එකඟ වේ ද? නොවේ ද ? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිළි කරන්න.

(v) A හා B අංශුන් නැවත වරක් $y = 0$ මට්ටම දක්වා පැමිණීමට අදාල ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරයන් එක ම ඛණ්ඩාංක තලයක ඇඳ දක්වන්න.

9 A. (a) නිවෙස් හා කාර්යාල ආලෝකමත් කිරීම සඳහා භාවිතා වන ප්‍රතිදීපන පහනක හෙවත් ටියුබ් බල්බයක පරිපථයක් පහත රූපයේ දැක්වේ. එවැනි පරිපථයක ප්‍රේරණ දඟරයක් (L) මෙන් ම ආරම්භකයක් ද අඩංගු වේ. ප්‍රතිදීපන පහනක ක්‍රියාකාරිත්වය පහත පරිදි වේ.



PAPERMASTER.LK

බල්බය ක්‍රියා කරවීමට S_1 ස්විචය සංවෘත කළ විට, සැපයුම මඟින් ලබා දෙන 230 V මුළු විභව අන්තරයම ආරම්භකය තුළ ඇති S_2 ස්විචය හරහා ගොඩනැගේ. S_2 ස්විචය ද්විලෝහ පටියක් භාවිතයෙන් තනා ඇති අතර එය කුඩා විසර්ජන නළයක් තුළ පවතී. මෙම විසර්ජන නළය 150 V සිට 250 V පමණ විභව අන්තර තුළ දී කුඩා ආලෝකයක් ලබා දෙමින් රත් වී S_2 ස්විචය සංවෘත කරයි. එවිට පරිපථය තුළින් ධාරාවක් ගලා ටියුබයේ දෙපස වූ සූත්‍රිකා රත් වීමට පටන් ගනී. සූත්‍රිකාවක ප්‍රතිරෝධය 20 Ω වන අතර, L දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය 420 Ω වේ. තත්පරයක පමණ කාලයක් සූත්‍රිකාව රත්වන අතර ඒ වන විට S_2 ද්වීලෝහ පටිය සිසිල් වී S_2 ස්විචය විවෘත කරයි. ඒ මොහොතේ ප්‍රේරණ දඟරය මඟින් තනන 10000 V පමණ වූ ප්‍රති විද්‍යුත් ගාමක බලය නිසා ප්‍රතිදීපන නළය තුළ වූ වාතය තුළින් ධාරාවක් ගමන් කර බල්බය දල්වයි. බල්බය දැල්වීමෙන් පසු බල්බය තුළින් $\frac{1}{3}$ A නියත ධාරාවක් ගලා යයි.

(i) ආරම්භයේ S_1 ස්විචය සංවෘත කළ විට, සූත්‍රිකාවක් තුළින් ගලා යන ධාරාව කොපමණ ද?

(ii) බල්බය දැල්වෙමින් පවතින මොහොතක බල්බය හරහා විභව අන්තරය කොපමණ ද? (දඟරය නියත ප්‍රතිරෝධයක් ලෙස සලකන්න.)

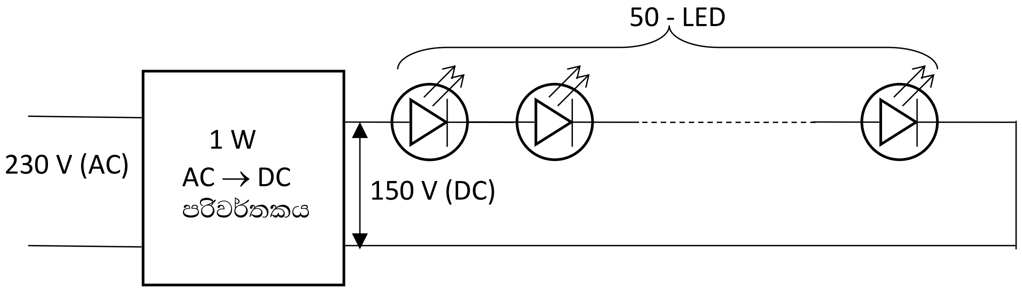
(iii) බල්බය දැල්වෙමින් පවතින අවස්ථාවක ආරම්භකය තුළ ඇති S_2 ස්විචය නැවත ක්‍රියාත්මක නොවීමට හේතුව කුමක් ද?

(iv) මෙම පරිපථය තුළ අඩංගු දඟරය තනා ඇත්තේ ප්‍රතිරෝධය නොගිනිය හැකි තඹ කම්බියකිනි. එහෙත් මෙවැනි දඟරයක් ප්‍රත්‍යාවර්ථ සැපයුමකට සම්බන්ධ කළ විට, ප්‍රතිබාදකය (R_L) ලෙස හඳුන්වන ප්‍රතිරෝධයක් පෙන්වයි. එම ප්‍රතිරෝධයේ විශාලත්වය $R_L = 2\pi f L$ මඟින් ලබා දේ. මෙහි f යනු ප්‍රත්‍යාවර්ත ප්‍රභවයේ සංඛ්‍යාතය වන අතර, L යනු හෙන්රි (H) නම් ඒකකයෙන් මනිනු ලබන දඟරයේ ප්‍රේරකතාවය නම් ගුණය වේ. $\pi = 3$ ලෙස ගෙන මෙම පරිපථයේ යොදා ඇති දඟරයේ ප්‍රේරකතාවය හෙන්රි වලින් ගණනය කරන්න.

(v) කම්බි දඟරයක් තුළින් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ගලා යන විට ප්‍රතිබාධකයක් ඇති වූවත් එමඟින් කිසිදු විද්‍යුත් ශක්තියක් හානි නොවේ. ඉහත ප්‍රතිදීපන පහනේ භාවිත කළ දඟරයෙන් ද විද්‍යුත් ශක්තිය හානි නොවේ. බල්බය දැල්වෙන අවස්ථාවක කම්බි දඟරය වෙනුවට අචල ප්‍රතිරෝධයක් භාවිත කළේ නම් එම ප්‍රතිරෝධය තුළ ක්ෂමතා උත්සර්ජනය කොපමණ වේ ද?

(vi) ප්‍රායෝගිකව සලකන විට 46 W ප්‍රතිදීපන පහන් පරිපථයක දඟරය තනා ඇති කම්බියේ ප්‍රතිරෝධයෙන් ද, පහනෙන් නිකුත් වන පාරජම්බුල කිරණ ස්වල්පයකින් ද අධෝරක්ත කිරණ මඟින් ද ශක්ති හානි සිදු වේ. 46 W ප්‍රතිදීපන පහනක කාර්යක්ෂමතාව 40% ක් නම්, ප්‍රතිදීපන පහනක්, ඒ හා සමාන ක්ෂමතාව ඇති සූත්‍රිකා බල්බයක් මෙන් කී ගුණයක් දෘශ්‍ය ආලෝකය නිකුත් කරයි ද?

(b) බොහෝ නිවෙස්වල පැවති ප්‍රතිදීපන පහන් වෙනුවට අද වන විට, ආලෝක විමෝචක දියෝඩ (LED) අඩංගු බල්බ භාවිතයට යොමුව ඇත. එවැනි LED බල්බ පරිපථයක් පහත දැක්වේ.



එක් කුඩා LED යක ප්‍රමාණන අගයන් 3 V, 20 mA බැගින් වේ. එවැනි කුඩා LED බල්බ 50 ක් ශ්‍රේණිගත කර LED සියල්ල නිසි පරිදි දැල්වෙන අවස්ථාවක සෑම LED යක් ම, තම පරිභෝජනය කරන ක්ෂමතාවයෙන් 90% ක් දෘශ්‍ය ආලෝකය බවට පත් කරයි. බල්බය දැල්වෙන අවස්ථාවේ දී පරිවර්තකය මඟින් ද 1.0 W ක්ෂමතාවයකින් විද්‍යුත් ශක්තිය පරිභෝජනය කරයි.

(i) මෙම LED බල්බයේ කාර්යක්ෂමතාව කොපමණ ද?

(ii) මෙම LED බල්බයේ කාර්යක්ෂමතාව, විද්‍යුත් ක්ෂමතාවය 46 W වූ සූත්‍රිකා බල්බයක කාර්යක්ෂමතාව මෙන් කී ගුණයක් ද?

(c) උණුසුම් කාලයක කාමරයක් තුළ පාඩම් කටයුතු සඳහා කාමරය ආලෝකමත් කිරීමට සූත්‍රිකා බල්බ, ප්‍රතිදීපන පහන් හා LED පහන් අතුරින් කුමන බල්බ වර්ගය වඩාත් සුදුසු වන්නේ ද?

PAPERMASTER.LK

9 B. ද්වි-ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරයක (BJT) පාදම අග්‍රයට ලබා දෙන කුඩා ධාරාවක් (I_B) මගින් ට්‍රාන්සිස්ටරය තුල ප්‍රධාන ධාරාව (I_C) පාලනය කරනු ලබයි. සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් (JFET) තුළින් ගලන ධාරාව පාලනය කරනු ලබන්නේ එහි නාලිය කොටස හා ද්වාරය අතර විභව අන්තරය (V_{GS}) මගිනි.

(a) (i) n-නාලිය සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක (n-JFET) පරිපථ සංකේතය ඇඳ දක්වන්න. එහි අග්‍ර හඳුන්වන්න.

(ii) n-නාලිය සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක ව්‍යුහය තුළ පවතින $p-n$ සන්ධි ගණන කොපමණ ද?

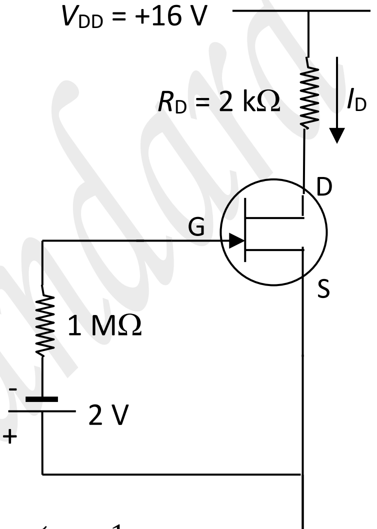
(iii) මෙවැනි ට්‍රාන්සිස්ටරයක් හරහා ප්‍රධාන ධාරාව ඇති වන්නේ කවර වාහක වර්ගයක් හේතුවෙන් ද?

(iv) කෙනෙහුම් වෝල්ටීයතාවය ලෙස හඳුන්වනුයේ කවරක් ද?

(b) n-නාලිය සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් පහත රූපය 1 හි දැක්වේ.

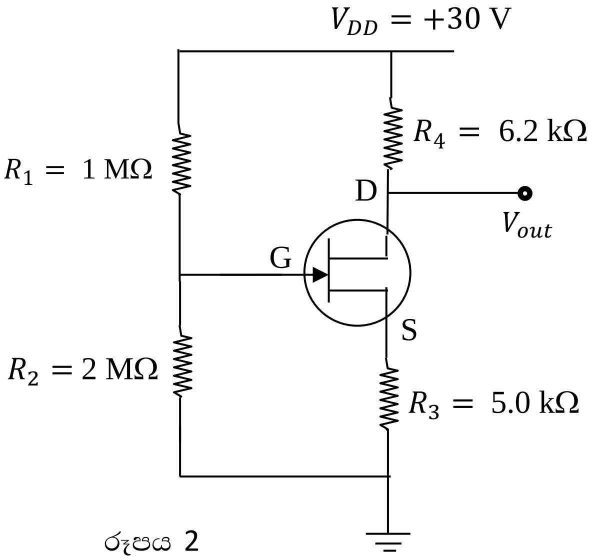
(i) එහි I_{DSS} = 8 mA හා V_P = -8 V වේ නම් V_{GS} අගය සොයන්න.

(ii) I_D = 4.5 mA විට, V_{DS} අගය කුමක් ද?



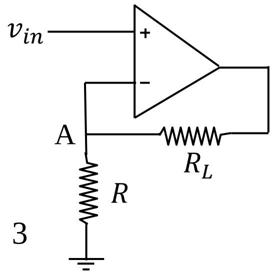
රූපය 1

(c) n-නාලිය සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධක පරිපථයක් ලෙස යොදා ඇති අවස්ථාවක් පහත රූපය 2 හි දැක්වේ.



රූපය 2

S ට සාපේක්ෂව G හි වෝල්ටීයතාවය, $V_{GS} = -5.0$ V ලෙස සලකා G, D හා S ලක්ෂ්‍යවල වොල්ටීයතාවයන්, V_G, V_D, හා V_S අගයන් සොයන්න.

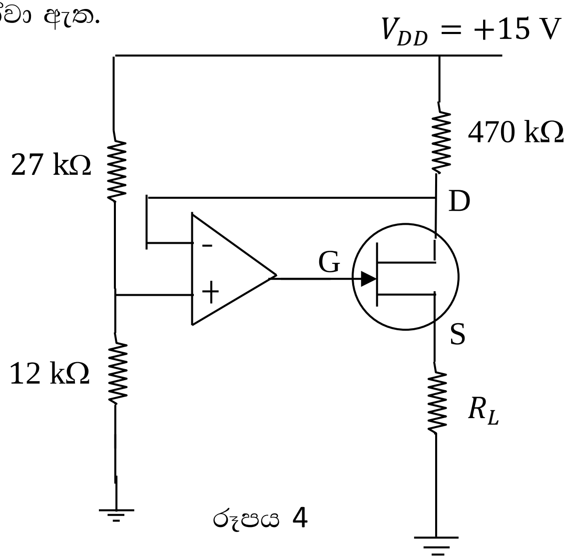


රූපය 3

(d) ධාරා ප්‍රභවයක් යනු එහි අග්‍ර හරහා කුමන භාර ප්‍රතිරෝධයක් සම්බන්ධ කළ ද එය තුළින් ගලක ධාරාව වෙනස් නොවන ප්‍රභවයකි. එවැනි ධාරා ප්‍රභවයක පරිපථයක් රූපය 3 හි දක්වා ඇත.

(i) පරිපථයේ යොදා ඇති භාර ප්‍රතිරෝධය (R_L) තුළින් ගලන ධාරාව (I_L) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(ii) ඉහත රූපයේ දක්වා ඇති ධාරා ප්‍රභවයේ අවාසියක් වනුයේ එහි භාර ප්‍රතිරෝධය කාරකාත්මක වර්ධකයේ එක් ප්‍රදානයකට සෘජුවම සම්බන්ධ වී තිබීම ය. මේ නිසා පරිපථය අස්ථායි වන අතර, භාර ප්‍රතිරෝධය වෙනස් කළ විට ධාරාව නියත අගයකට ගෙන ඒමට සැලකිය යුතු කාලයක් ගත වේ. මේ සඳහා යොදා ගත හැකි වඩා ස්ථායි පරිපථයක් රූපය 4 හි දක්වා ඇත. එහි භාර ප්‍රතිරෝධය තුළින් ගලන ධාරාව සොයන්න.

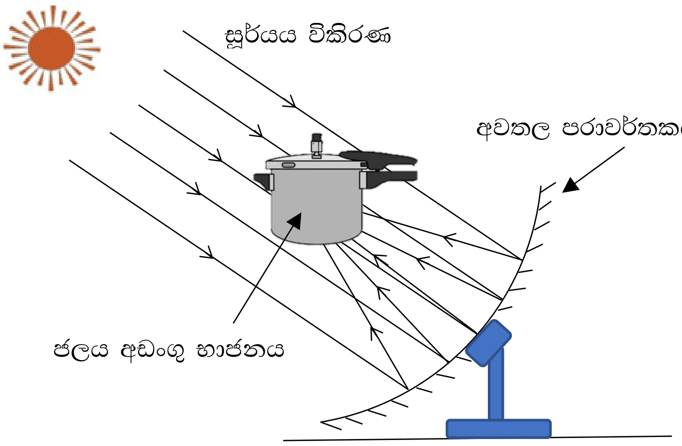


රූපය 4

PAPERMASTER.LK

10 A. (a) විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව සහ තාප ධාරිතාව යන පද අර්ථ දක්වා ඒවායේ SI ඒකක ලියා දක්වන්න.

(b) පහත රූපයේ දැක්වෙනුයේ පරාවර්තන සූර්ය තාපකයක් ආධාරයෙන් ජලය රත් කිරීම පිනිස යොදා ගැනීමට සැකසූ අවස්ථාවකි.

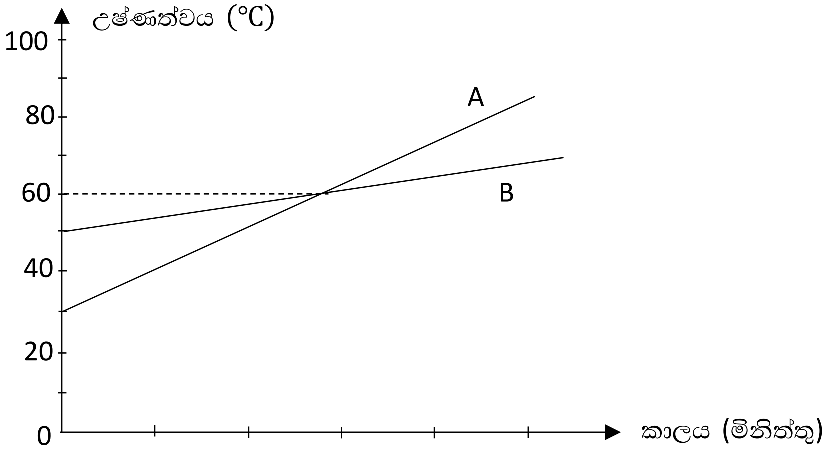


(i) පරාවර්තකයේ වර්ගඵලය A ද, තත්පරයක දී ජලය කරා ලඟා වන තාප ප්‍රමාණය Q ද දර්පණයේ පරාවර්තක ක්ෂමතාවය 80% ද නම්, පරාවර්තකයට සූර්යයාගේ සිට ලඟා වන තාප විකිරණ තීව්‍රතාවය I ඇතුළත් ප්‍රකාශනයක් ඉහත දත්ත උපයෝගී කර ගනිමින් ලබා ගන්න.

(ii) $A = 0.4\ m^2$ ද තාප විකිරණ තීව්‍රතාවය $I = 1400\ W\ m^{-2}$ ද වන විට, ඉහත සූර්ය තාපකයෙන් තත්පර 30 ක දී ලබා දෙන තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

(iii) ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $4.21\ kJ\ kg^{-1}\ K^{-1}$ නම්, ජලය 1 kg ස්කන්ධයක් 30 ℃ සිට 60 ℃ දක්වා රත් කිරීමට ගතවන අවම කාලය මිනිත්තු කොපමණ ද?

(iv) එක ම ද්‍රවයක වෙනස් ස්කන්ධ දෙකක් (M_A හා M_B) ඉහත තාපකය මගින් රත් කරනු ලබන අවස්ථාවක දී කාලය සමඟ ඒවායේ උෂ්ණත්වය වෙනස් වන අයුරු දැක්වෙන පහත ප්‍රස්තාරය සලකන්න. මෙහි දී සූර්ය තාපකය මගින් එක ම ක්ෂමතාවයකින් තාපය ලබා දෙන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.



(1) සූර්යය තාපකය මගින් තාපය සපයන සීඝ්‍රතාවය P නම්, A හා B අවස්ථාවල ද්‍රව බඳුන් සඳහා t කාලයක් තුළ ලබා දුන් තාප ප්‍රමාණය සඳහා ප්‍රකාශන වෙන වෙන ම ලියා දක්වන්න (ප්‍රස්තාරයේ දත්ත භාවිතා කරන්න).

(2) ඔබ යොදා ගත් t කාලය ප්‍රස්තාරය මත ලකුණු කර දක්වන්න.

(3) එනයින් ද්‍රව දෙකෙහි ස්කන්ධ අතර අනුපාතය සොයන්න.

(4) ඉහත ආකාර ප්‍රස්තාරයක අණුක්‍රමණය ද්‍රව දෙකේ ස්කන්ධයනට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වන බව පෙන්වන්න.

(v) (1) සූර්ය තාපකය මගින් සපයනු ලබන 4 kW h ශක්ති ප්‍රමාණයක් යොදා ගනිමින් 20 ℃ සිට ජලය නැටවීම සඳහා රත් කළ හැකි උපරීම ජල ස්කන්ධය ආසන්න වශයෙන් කොපමණ ද?

(2) මෙහි දී සිදු කරනු ලබන උපකල්පනය සඳහන් කරන්න.

PAPERMASTER.LK

10 B. (a) විකිරණශීලී සමස්ථානිකයක අර්ධ ආයු කාලය අර්ථ දක්වන්න.

(b) (i) පහත සඳහන් දත්ත සැලකිල්ලට ගනිමින් $^{238}_{92}U$ සහ $^{235}_{92}U$ යන යුරේනියම් සමස්ථානික පෘථිවිය නිර්මාණය වන විට තිබූ ප්‍රමාණයෙන් කවර ප්‍රතිශතයක් ඉතිරිව ඇති දැයි නිමානය කරන්න.

$^{235}_{92}U$ හි අර්ධ ආයු කාලය = වර්ෂ 7.5×10^8

$^{238}_{92}U$ හි අර්ධ ආයු කාලය = වර්ෂ 4.5×10^9

පෘථිවියේ වයස = වර්ෂ 4.5×10^9

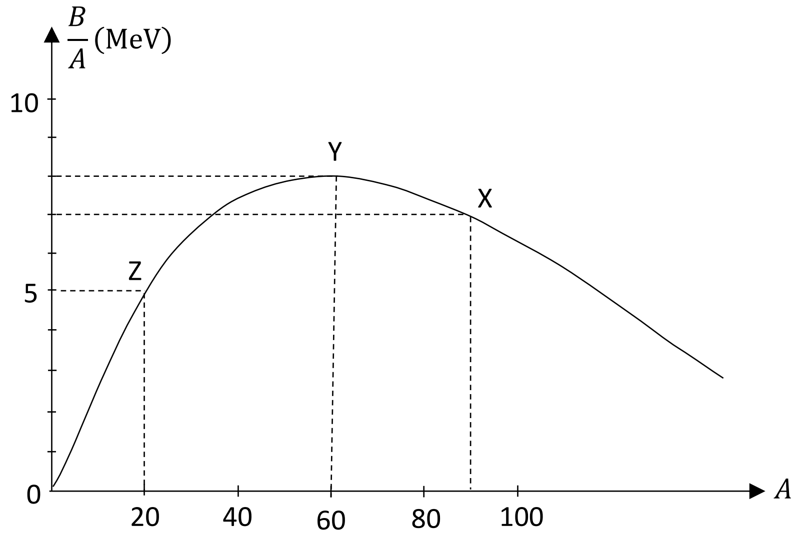
(ii) ඒ අනුව, මෙම යුරේනියම් සමස්ථානික දෙක අතරින් වඩා දුර්ලබ වනුයේ කුමන සමස්ථානිකය ද යන්න සඳහන් කරන්න. එසේ වීම මනුෂ්‍ය සංහතියේ වාසනාවක් යැයි ශිෂ්‍යයෙකු පවසයි. එම අදහසට ඔබ එකඟ වන්නේ ද? පිළිතුර පහදන්න.

(c) විකිරණශීලී සමස්ථානික වල ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය A ඉදිරියේ එක් නියුක්ලියෝනයකට බන්ධන ශක්තිය $\frac{B}{A}$ පහත රූපයේ දැක්වෙන ප්‍රස්තාරයට අනුව විචලනය වේ. ප්‍රස්තාරයේ දක්වා ඇති X, Y හා Z යන සමස්ථානික ආශ්‍රිත පහත න්‍යෂ්ටික අන්තර් ක්‍රියා සලකා බලන්න.

$X \rightarrow Y + Z$

$X \rightarrow 2Y$

සුදුසු ගණනයක් ඇසුරින් ඉහත න්‍යෂ්ටික අන්තර් ක්‍රියා දෙක අතුරින්, න්‍යෂ්ටික තාප බලාගාරයක් උදෙසා භාවිතා කළ හැකි න්‍යෂ්ටික අන්තර් ක්‍රියාව කුමක් දැයි සඳහන් කරන්න.



(d) නූතන න්‍යෂ්ටික බලාගාරවල උපයෝගී කර ගන්නා න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවක් පහත දැක්වේ.

$$^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{92}_{36}Kr + 3\,{}^{1}_{0}n$$

(i) න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියා උද්දීපනය සඳහා ප්‍රෝටෝන (p) හෝ ඇල්ෆා (α) අංශුවලට වඩා නියුට්‍රෝන බෙහෙවින් සුදුසු වන්නේ මන්දැයි පහදන්න?

(ii) $^{235}_{92}U$, $^{141}_{56}Ba$ හා $^{92}_{36}Kr$ සමස්ථානිකයන්හි නියුක්ලියෝනයකට බන්ධන ශක්තිය පිළිවෙලින්,

7.6 MeV, 8.0 MeV හා 8.75 M eV නම් මෙම න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේ දී විමෝචනය වන ශක්තිය MeV වලින් සොයන්න.

(iii) න්‍යෂ්ටික තාප බලාගාරයක ක්ෂමතාවය 250 MW ද කාර්යක්ෂමතාව 25% ද වේ. මෙම බලාගාරය සඳහා වර්ෂයකට වැය වන $^{235}_{92}U$ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

වර්ෂ 1 = 3×10^7 s   අවගාඩ්රෝ අංකය = 6×10^{23} mol^{-1}

PAPERMASTER.LK
Prof. Bandara