අ.පො.ස (උසස් පෙළ) පෙරහුරු පරීක්ෂණය - 2025

භෞතික විද්‍යාව - I

Advanced Level PHYSICS-2025

Prepared by Prof. Kalinga Bandara

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

කාලය පැය 2 කි

01. ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ට් නම් ඒකකය කෙල්වීන්වලින් බෙදූ විට ලැබෙන ඒකකය, පහත කවර රාශීන්ගේ ඒකකවලට සමාන වේ ද?

(A) බෝල්ට්ස්මාන් නියතය (B) තාප ධාරිතාව (C) වායුවක විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව

මින් සත්‍ය වනුයේ,

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

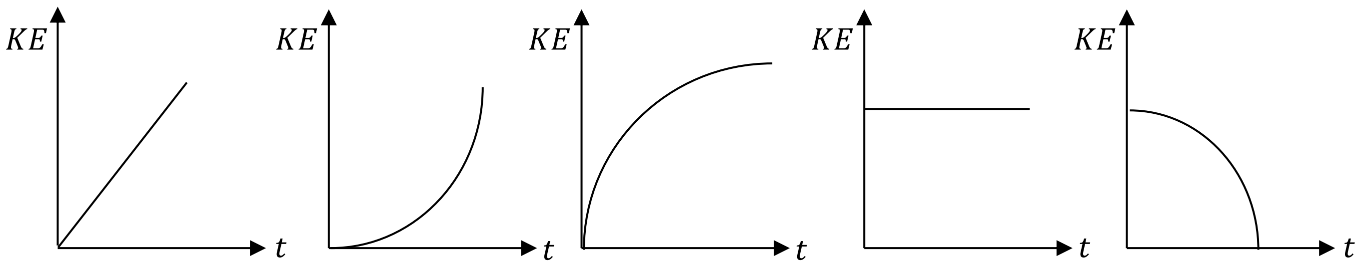
02. සරල අවලම්භයක් භාවිතයෙන් ගුරුත්වජ ත්වරණය (g) සොයන පරීක්ෂණයක දී සිසුන් තිදෙනෙකු යොදා ගත් අවලම්බයේ දිග (l), මනිනු ලැබූ දෝලන සංඛ්‍යාව (n), ලබාගත් කාල මිනුම (t) හා එමගින් ගණනය කළ දෝලන කාලාවර්තය පහත වගුවේ දැක්වේ.

පරීක්ෂණය	අවලම්බයේ දිග (cm)	දෝලන සංඛ්‍යාව	කාල මිනුම (s)	දෝලන කාලාවර්තය (s)
A	64.0	8	128.0	16.0
B	64.0	4	64.0	16.0
C	20.0	6	36.0	6.0

යොදාගත් මිනුම් වන l, t හා n ඇසුරින් $g = \frac{4\pi^2 Ln}{t^2}$ ලෙස ලිවිය හැකි අතර එමගින් ගණනය කරනු ලබන g හි භාගික දෝෂය, $\frac{\Delta g}{g} = \frac{\Delta l}{l} + 2\frac{\Delta t}{t}$ ලෙස ලැබේ. මෙහි දී, පිළිවෙලින් උපරිම හා අවම ප්‍රතිශත දෝෂයන් ඇති කරනු ලබන පරීක්ෂණ අවස්ථාවන් වනුයේ,

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

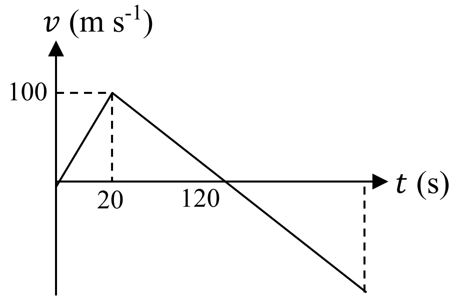
03. නිශ්චලතව පවතින වස්තුක් මත ක්‍රියා කරන නියත F බලයක් හේතුවෙන් එහි චාලක ශක්තිය වැඩි වේ. කාලය සමඟ චාලක ශක්තියේ විචලනය (KE) වඩාත් නිවැරදිව නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



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

Foundation of Physics

04. රූපයේ දැක්වෙන්නේ පොළවේ සිට සිරස්ව ඉහළට ගුවන් ගත කළ රොකට්ටුවක ඉන්ධන අවසාන වීමෙන් පසු යළි පොළවට පතිත වන තෙක් ඇඳි ප්‍රවේග-කාල $(v-t)$ ප්‍රස්තාරයයි. රොකට්ටුව එළඹෙන උපරිම උස වනුයේ,



(1) 2000 m (2) 2450 m (3) 6000 m

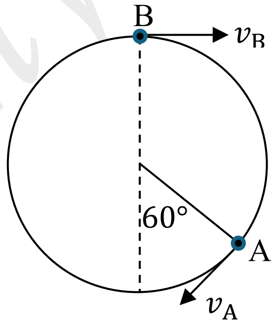
(4) 8450 m (5) 14450 m

05. දිග 120 cm වන සිලින්ඩරාකාර නළයකට ඉහළින් සංඛ්‍යාතය 340 Hz වන සරසුලක් නාද කරනු ලැබේ. සරසුල සමඟ අනුනාද වීමට නළයට ජලය වත් කළ යුතු අවම උස (වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය 340 ms^{-1})

(1) 100cm (2) 45 cm (3) 75 cm

(4) 100 cm (5) අනුනාදය සඳහා නළයේ දිග ප්‍රමාණවත් නොවේ.

06. ස්කන්ධය 2 kg වන අංශුවක් 1 m දිගැති තන්තුවක් ආධාරයෙන් සිරස් වෘත්තයක කරකැවිය හැකි වේ. $v_B = 3$ m s^{-1} වීම සඳහා A හි දී ලබා දිය යුතු ප්‍රවේගය, v_A වන්නේ,



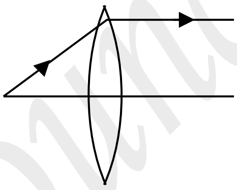
(1) 4.2 m s^{-1} (2) 5.8 m s^{-1} (3) 6.0 m s^{-1}

(4) 6.2 m s^{-1} (5) 8.3 m s^{-1}

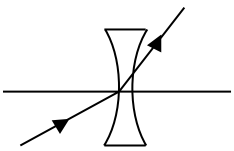
07. තිරස් නළයක් තුළ අනාකූල ලෙස ජල ප්‍රවාහයක් පවතී. හරස්කඩ 20 cm^2 වන ස්ථානයක ජල ප්‍රවාහයේ වේගය 1 m s^{-1} වන අතර පීඩනය 2000 Pa වේ. ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} වේ නම්, හරස්කඩ 10 cm^2 වන ස්ථානයක පීඩනය වන්නේ,

(1) 450 Pa (2) 500 Pa (3) 1000 Pa (4) 1500 Pa (5) 2500 Pa

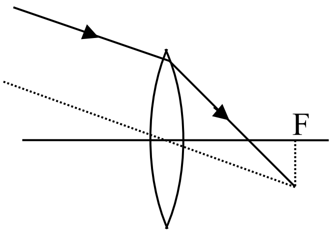
08. පහත කවර කිරණ සටහන සාවද්‍ය වේ ද?



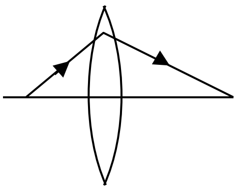
(1)



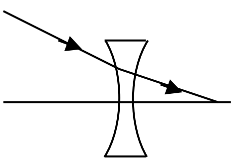
(2)



(3)



(4)



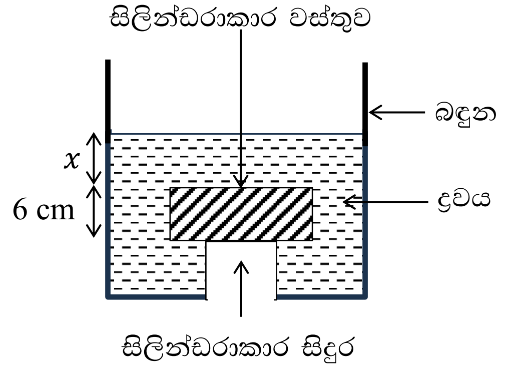
(5)

Foundation of Physics

09. සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක විශාලක බලය 30 ක් වන අතර එහි උපනෙතේ නාභීය දුර 5.0 cm වේ. උපකරණය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ පවතින විට එහි අවනෙතේ රේඛීය විශාලනය වන්නේ (විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර 25 cm වේ),

(1) 5 (2) 7.5 (3) 10 (4) 12.5 (5) 15

10. ද්‍රවයකින් පිරී ඇති භාජනයක පතුලේ ඇති සිලින්ඩරාකාර සිදුරකින් ද්‍රවය පිටතට කාන්දු වී යාම වැලැක්වීමට සිදුර මත සිලින්ඩරාකාර වස්තුවක් තබා ඇති ආකාරය පහත රූපයේ දක්වා ඇත. සිලින්ඩරාකාර වස්තුවේ උස 6.0 cm වන අතර, එය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය ද්‍රවයේ ඝනත්වය මෙන් තුනෙන් පංගුවක් වේ. වස්තුවේ හරස්කඩ වර්ගඵලය සිදුරේ වර්ගඵලය මෙන් හතරෙන් ගුණයක් වේ. භාජනයෙන් ද්‍රවය ක්‍රමයෙන් ඉවත් කරනු ලබයි නම්, x හි කවර අගයක දී පතුලෙන් ද්‍රවය කාන්දු වීම අරඹයි ද?



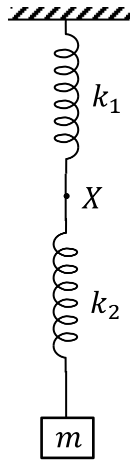
(1) 0 cm (2) 1.7 cm (3) 3.6 cm

(4) 10.0 cm (5) 12.0 cm

11. ප්‍රක්ෂිප්තයක ගමන් කරන වස්තුවක උපරිම උසේ දී වේගය එහි ප්‍රක්ෂේපන වේගය වන u මෙන් හරි අඩකි. ගුරුත්වජ ත්වරණය g විට, එහි තිරස් පරාසය විය හැක්කේ,

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

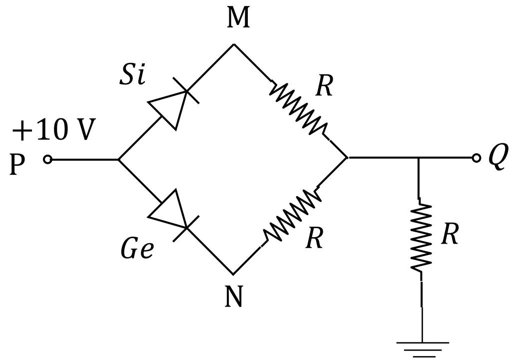
12. දුනු නියත k_1 හා k_2 වන සැහැල්ලු සර්පිලාකාර දුනු දෙකක් එකිනෙක හා ශ්‍රේණිගතව ඈඳා රූපයේ දක්වා ඇති ලෙස ආධාරකයක එල්වා ඇති අතර සංයුක්ත දුන්නේ නිදහස් කෙළවරට ස්කන්ධය m වන කුඩා වස්තුවක් ගැටගසා ඇත. වස්තුවට කුඩා සිරස් විස්ථාපනයක් ලබා දී මුදාහල විට එය විස්තාරය A වන සිරස් සරල අනුවර්තීය චලිතයක යෙදේ. මෙවිට, දුනු දෙක සම්බන්ධ කෙරෙන X ලක්ෂ්‍යයේ ඇති වන සරල අනුවර්තීය චලිතයේ විස්තාරය වනුයේ,



(1) $\frac{mg}{k_1} - \frac{k_2 A}{(k_1+k_2)}$ (2) $\frac{mg}{k_1} + \frac{k_2 A}{(k_1+k_2)}$ (3) $\frac{k_1 A}{(k_1+k_2)}$

(4) $\frac{k_2 A}{(k_1+k_2)}$ (5) $\frac{mg}{k_1} + \frac{k_2 A}{k_1}$

13. පරිපථයේ ඇති Si හා Ge වර්ගයේ දියෝඩවල පෙර නැඹුරු බාධක විභවයන් පිළිවෙලින් 0.6 V හා 0.3 V බැගින් වේ. ඒවායේ පෙර නැඹුරු ප්‍රතිරෝධ නොසලකා හැරිය හැකි තරම් කුඩා වේ. P ලක්ෂ්‍යයේ විභවය + 10 V වන විට, Q ලක්ෂ්‍යයේ විභවය ආසන්න වන්නේ,



(1) 9.70 V (2) 4.85 V (3) 6.40 V

(4) 3.50 V (5) 2.8 V

14. ධ්වනිමානයක නැංවූ ඇදි තන්තුවක් මධ්‍යයේ V හැඩයට නැමූ කඩදාසි කැබලි කීපයක් තබනු ලැබේ. තන්තුව එහි මූලිකතානයෙන් අනුනාද වන අවස්ථාවක් හා සම්බන්ධ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

(a) අනුනාද අවස්ථාවේ දී ප්‍රස්පන්ද ලක්ෂ්‍යයේ සිරස් ත්වරණය, ගුරුත්වජ ත්වරණය g ට සමාන වේ.
(b) ප්‍රස්පන්ද ලක්ෂ්‍යයේ සිරස් ත්වරණය, කිසිවිටෙකත් ගුරුත්වජ ත්වරණය g ට වඩා වැඩි විය නොහැක.
(c) අනුනාද අවස්ථාවේ විසිවී යාමට මොහොතකට පෙර කඩදාසි බරු ගුරුත්වජ ත්වරණයෙන් චලිත වෙමින් පවතී.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින්,

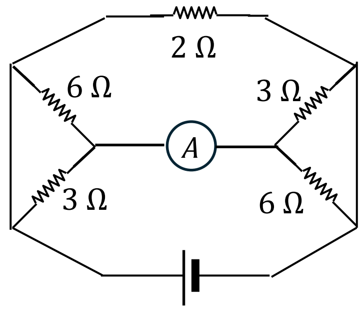
(1) a පමණක් සත්‍ය වේ. (2) b පමණක් සත්‍ය වේ. (3) c පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) a හා b පමණක් සත්‍ය වේ. (5) a, b හා c සියල්ල සත්‍ය වේ.

15. සරල රේඛීය මාර්ගයක චලිත වන, වේග සීමාව ඉක්ම වූ මෝටර් බයිසිකල්කරුවෙකු ලුහු බඳින පොලිස් රථයක් නියත ප්‍රවේගයකින් චලිත වේ. යම් අවස්ථාවක බයිසිකල්කරුගේ ප්‍රවේගය 10 m s^{-1} වන අතර ඔහු පොලිස් රථයේ නලාවේ සංඛ්‍යාතය 512 Hz ලෙස ශ්‍රවණය කරයි. පොලිස් රථයේ නලාවේ නියම සංඛ්‍යාතය 500 Hz වේ නම් හා වාතයේ ධ්වනි වේගය 320 m s^{-1} වේ නම්, පොලිස් රථයේ ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය (u_S) ලබා දෙන ප්‍රකාශනය වනුයේ,

(1) $u_S = 320 + \frac{310}{512} \times 500$ (2) $u_S = 320 + \frac{512}{310} \times 500$ (3) $u_S = 320 - \frac{310}{512} \times 500$

(4) $u_S = 320 - \frac{512}{310} \times 500$ (5) $u_S = 320 + \frac{330}{512} \times 500$

16. රූපයේ දක්වා ඇති පරිපථයට සම්බන්ධිත පරිපූර්ණ ඇමීටරයේ පාඨාංකය වනුයේ,



$E = 14 \text{ V}, \ r = 1\Omega$

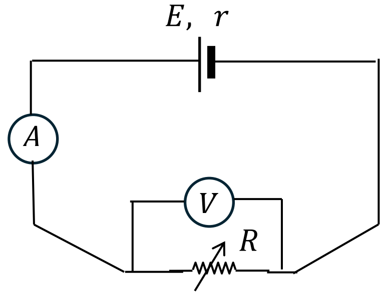
(1) 1.5 A (2) 2.0 A (3) 2.5 A

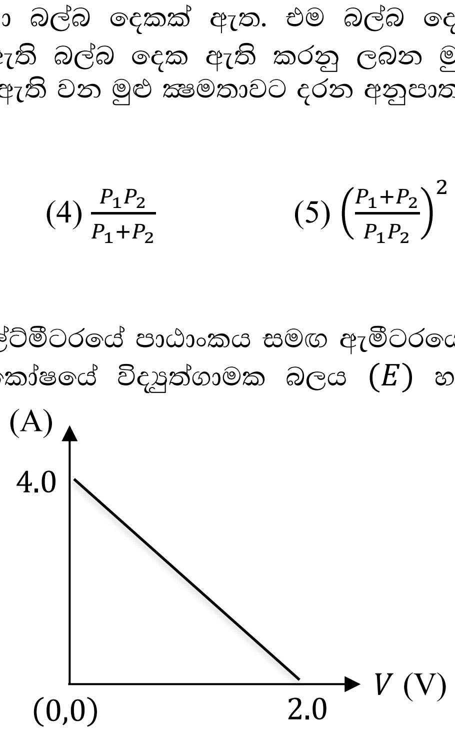
(4) 3.5 A (5) 4.5 A

17. V වෝල්ටීතාවක් යටතේ ක්ෂමතාව P_1 හා P_2 ලෙස සඳහන් සූත්‍රිකා බල්බ දෙකක් ඇත. එම බල්බ දෙක වෝල්ටීතාව V වන ප්‍රභවයකට සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කළ විට ඇති බල්බ දෙක ඇති කරනු ලබන මුළු ක්ෂමතාව, බල්බ දෙක ශ්‍රේණිගතව එම ප්‍රභවයට ම සම්බන්ධ කළ විට දී ඇති වන මුළු ක්ෂමතාවට දරන අනුපාතය වනුයේ,

(1) $\frac{(P_1+P_2)^2}{P_1P_2}$ (2) $\frac{P_1+P_2}{P_1P_2}$ (3) $\frac{P_1P_2}{(P_1+P_2)^2}$ (4) $\frac{P_1P_2}{P_1+P_2}$ (5) $\left(\frac{P_1+P_2}{P_1P_2}\right)^2$

18. රූපයේ දැක්වා ඇති පරිපථයේ R ප්‍රතිරෝධය වෙනස් කරන විට, වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය සමඟ ඇමීටරයේ පාඨාංකය වෙනස් වන ආකාරය පහත ප්‍රස්තාරයේ දක්වා ඇත. කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය (E) හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) අගයන් පිළිවෙලින්,

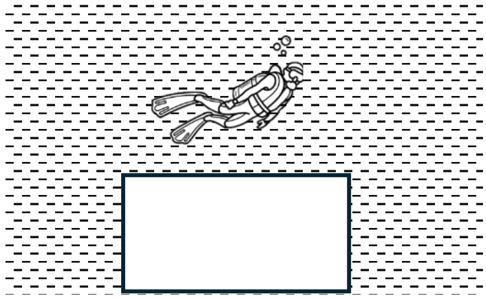




(1) 2 V, 0.5 Ω (2) 2 V, 1.0 Ω (3) 2 V, 2.0 Ω (4) 4 V, 1.0 Ω (5) 4 V, 2.0 Ω

Foundation of Physics

19. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තටාකයක පතුලේ වීදුරු කුට්ටියක් තබා ඇත. ඊට සිරස්ව ඉහළින් ජලය හරහා ගමන් ගන්නා කිමිදුම් කරුවෙක් හට එය පැත්තක් $0.8\,m$ වන ඝනකයක් ලෙස පෙනේ නම් එහි උස H විය හැක්කේ, $\left(n_g = \frac{3}{2}, n_w = \frac{4}{3}\right)$



(1) 0.5m (2) 0.6 m (3) 0.7 m

(4) 0.8 m (5) 0.9 m

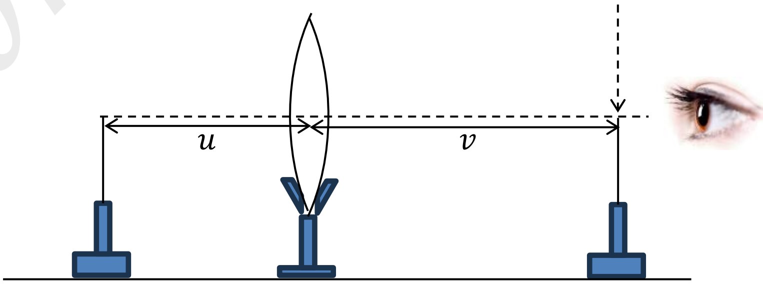
20. පෘථිවිය වටා අඩු අරයක් සහිත කක්ෂයක චලිත වන චන්ද්‍රිකාවක් වැඩි අරයක් සහිත වෙනත් කක්ෂයකට මාරු කිරීමේ දී, පහත සඳහන් රාශීන් අතුරින් වැඩි වන රාශිය කුමක් ද?

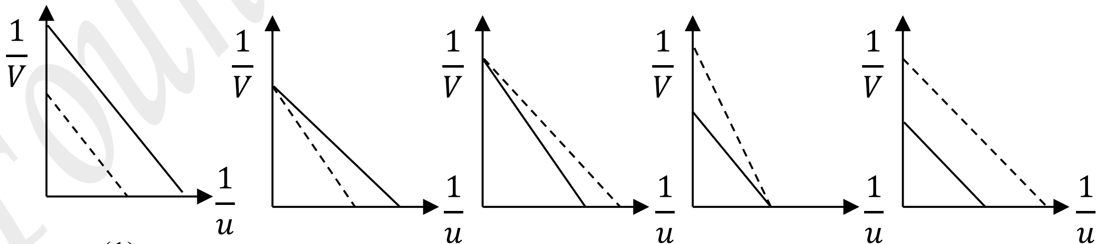
(1) ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය (2) ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය (3) කෝණික ප්‍රවේගය
(4) කක්ෂීය වේගය (5) කේන්ද්‍රභිසාරී ත්වරණය

21. තාපමිතික පද්ධතියක පවතින නොසැලෙන උෂ්ණත්ව අවස්ථාවක් හා තවත් එවැනිම අවස්ථාවක් අතර ඇති වන **කුඩා උෂ්ණත්ව වෙනසක්** මැනීම සඳහා සුදුසු උෂ්ණත්වමානයක් තෝරා ගැනීමේ දී වැදගත් ම සාධකය වනුයේ,

(1) පද්ධතිය හා උෂ්ණත්වමානය අතර හොඳ තාපමිතික සම්බන්ධයක් පැවතීම.
(2) ඉහළ නිරවද්‍යතාවයක් තිබීම.
(3) ඉහළ සංවේදීතාවක් තිබීම.
(4) ක්ෂණික ප්‍රතිචාර දැක්වීමේ හැකියාවක් තිබීම.
(5) අඩු තාප ධාරිතාවක් පැවතීම.

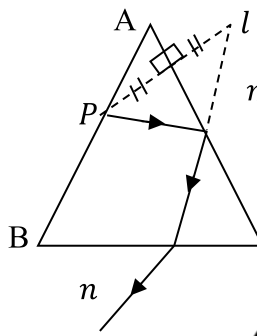
22. අභිසාරී කාචයක වස්තු දුර u හා ප්‍රතිබිම්බ දුර v අතර සම්බන්දය සොයා ගැනීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු විසින් යොදා ගන්නා ලද ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.
පහත රූපයේ දක්වා ඇත්තේ ඊට අදාළ $\frac{1}{u}$ ට එරෙහි $\frac{1}{v}$ ප්‍රස්තාරයයි. මෙම කාචය වෙනුවට ඊට කුඩා නාභි දුරක් සහිත කාචයක් තැබුවේ නම් තිත් ඉරි මගින් ඊට අදාල ප්‍රස්තාරය නිවැරදිව දක්වා ඇත්තේ,





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

23. දී ඇති ප්‍රිස්මයේ AB පෘෂ්ඨයට ස්පර්ශ වන පරිදි P අල්පෙනෙත්ත සවි කර ඇත. ඉන් නික්මෙන කිරණයක් AC පෘෂ්ඨයේ දී අවධි පරාවර්තනයට ලක් වේ. l, m සහ n හි ඇස තබා P දෙස බලන විට P පෙනෙන්නේ,



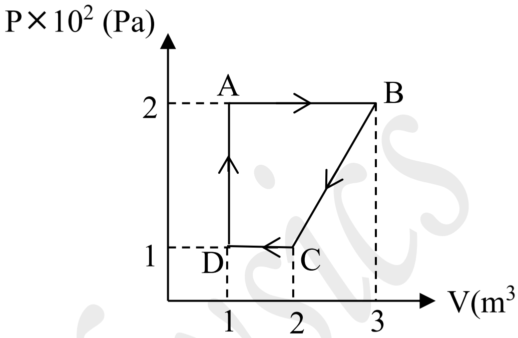
(1) l හි දී පමණි. (4) l හා m හි දී පමණි.
(2) m හි දී පමණි. (5) l, m හා n සෑම තැනම
(3) n හි දී පමණි.

Foundation of Physics

24. පරිමාව $1l$ ක් වූ වීදුරු ප්ලාස්කුවක් තුළ යම් රසදිය ප්‍රමාණයක් පවතී. ඕනෑම උෂ්ණත්වයක දී ප්ලාස්කුවේ ඇති හිස් වකශාය නොවෙනස්ව පවතී නම් ප්ලාස්කුව තුළ ඇති රසදිය පරිමාව වන්නේ, (වීදුරුවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව $= 9\times10^{-6}\ °C^{-1}$, රසදිය වල පරිමා ප්‍රසාරණතාව $= 1.8\times10^{-4}\ °C^{-1}$)

(1) 50 cm^3 (2) 100 cm^3 (3) 150 cm^3 (4) 200 cm^3 (5) 300 cm^3

25. පහත චක්‍රීය ක්‍රියාවලියේ දී පද්ධතිය සිදු කළ කාර්යය වනුයේ,



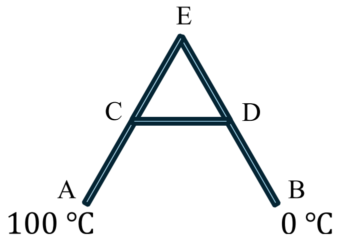
(1) +600 J (2) +150 J (3) +400 J

(4) –150 J (5) –600 J

26. අරය r වන ගෝලයක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව C වේ. මෙම ගෝලය එහි කේන්ද්‍රය හරහා යන අක්ෂය වටා තත්පරයට වට f සීඝ්‍රතාවයකින් භ්‍රමණය වෙමින් පැවතී ක්ෂණිකව නිශ්චලතාවයට පැමිණේ. එහි චාලක ශක්තියෙන් 50% ක් තාපය ලෙස ගෝලය අවශෝෂනය කලේ නම් එහි උෂ්ණත්වය වැඩි වීම,

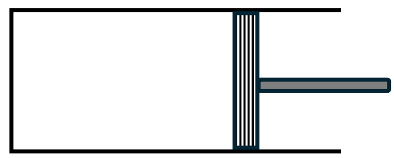
(1) $\frac{2\pi^2 f^2 r^2}{5C}$ (2) $\frac{\pi^2 f^2}{10r^2 C}$ (3) $\frac{7}{8}\pi^2 f^2 C$ (4) $\frac{5\pi^2 f^2 r^2}{14C}$ (5) $\frac{\pi^2 f^2}{5r^2 C}$

27. එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදන ලද සමාන හරස්කඩ වර්ගඵල ඇති ආවරණය කරන ලද දඬු පහක් රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සම්බන්ධ කර ඇත. A හා B අතර 100 °C නියත උෂ්ණත්ව අන්තරයක් පවත්වාගෙන යනු ලබයි නම්, අනවරත අවස්ථාවේ දී, C හා D අතර උෂ්ණත්ව අන්තරය වනුයේ,



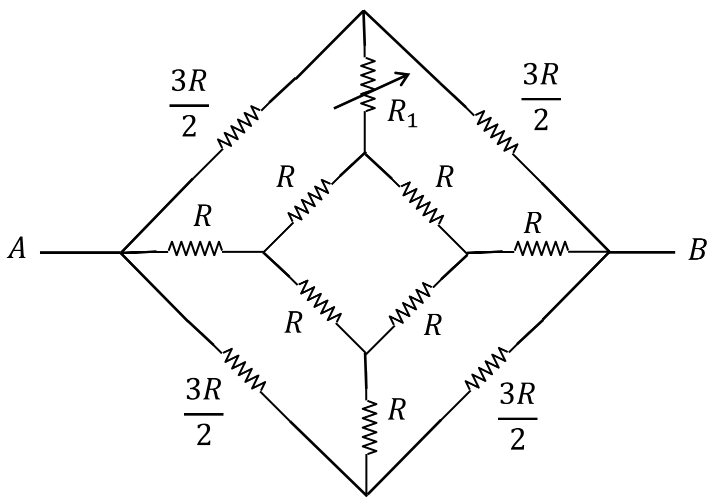
(1) 80 °C (2) 50 °C (3) 40 °C (4) 25 °C (5) 0 °C

28. රූපයේ දක්වා ඇති පිස්ටනයෙන් සිර කර ඇති වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 40% වේ. පිස්ටනය වමට ගෙන යමින් පරිමාව අඩු කළ කරන විට, පවතින ජල වාෂ්පයෙන් භාජනය සන්තෘප්ත වන විට, වාත පරිමාව කවර ප්‍රතිශතයකින් අඩු වී තිබේ ද?



(1) 20% (2) 40% (3) 50% (4) 60% (5) 80%

29. රූපයේ දක්වා ඇති ජාලයේ R_1 ලෙස දක්වා ඇති ප්‍රතිරෝධය හැර අනෙක් ප්‍රතිරෝධවල අගයන් රූපයේ දක්වා ඇත. R_1 හි අගය 0 සිට R දක්වා වෙනස් කරයි. එවිට, A හා B අතර සමක ප්‍රතිරෝධයේ අගය වෙනස් වන්නේ,



(1) 0 සිට $\frac{3R}{2}$ දක්වා
(2) 0 සිට R දක්වා
(3) R සිට $2R$ දක්වා
(4) R සිට $4R$ දක්වා
(5) වෙනස් නොවී R ලෙස ම පවතී

30. ක්ෂමතාවය 10 W වන තාපන දඟරයක් ජලය සහිත බඳුනක් තුල ගිල්වා ජලය රත් කිරීමේ දී පද්ධතිය 80 ℃ අගයට ලඟා වී උෂ්ණත්වය අනවරත වේ. එදින කාමර උෂ්ණත්වය 20 ℃ වේ. දඟරය ක්‍රියා විරහිත කළ විට, ජලයේ උෂ්ණත්වය 41 ℃ සිට 39 ℃ දක්වා අඩු වීමට ගතවන කාලය විනාඩි 1 ක් විය. ජලය සහිත බඳුනේ තාප ධාරිතාව කොපමණ ද?

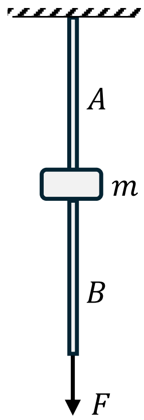
(1) 25 J K^{-1} (2) 20 J K^{-1} (3) 100 J K^{-1} (4) 150 J K^{-1} (5) 200 J K^{-1}

31. පෘෂ්ඨීක ශක්තිය E බැගින් වන ද්‍රව බින්දු n සංඛ්‍යාවක් එකට එකතු වී එක් බිංදුවක් සෑදීමේ දී,
(A) ශක්තිය නිදහස් වේ.
(B) අවශෝෂණය හෝ විමෝචනය වන ශක්තිය $E\left(n - n^{\frac{2}{3}}\right)$ වේ.
(C) සෑදුනු තනි බිංදුවේ උෂ්ණත්වය පහල බැස ඇත.

මින් නිවැරදි වන්නේ,

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

32. රූපයේ දැක්වෙන A හා B කම්බි දෙක එක ම ලෝහයෙන් සෑදා ඇති අතර, ඒවායේ අරයන් පිළිවෙලින් r_A හා r_B වේ. B කම්බියේ පහළ කෙළවරට $F = \frac{1}{3}mg$ වන බලයක් යොදා ක්‍රමයෙන් අදින විට, පහත සඳහන් කුමක් සිදු විය හැකි ද?
(A) $r_A = r_B$ නම්, B ට පෙර A කම්බිය කැඩී යයි.
(B) $r_A < 2r_B$ නම්, B ට පෙර A කම්බිය කැඩී යයි.
(C) $r_A = 2r_B$ නම්, A හෝ B කම්බි දෙකෙන් එකක් කැඩී යා හැකි ය.
මින් නිවැරදි වන්නේ,



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

33. වාතය තුළ v ප්‍රවේගයකින් සිරස්ව පහළට වැටෙන අරය r වන ගෝලාකාර වැහි බින්දුවක් මත ක්‍රියා කරන රෝධක බලය $F = \frac{1}{2}\eta A\rho_a v^2$ මගින් ලබා දේ. මෙහි ρ_a හා η යනු පිළිවෙලින් වාතයේ ඝනත්වය හා දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය වේ. A යනු වැටෙන වැහි බිංදුවක සිරස් දිශාවට ලම්භක ක්ෂේත්‍රඵලය වේ. වැහි බිංදුවක් මත ඇති වන උඩුකුරු තෙරපුම නොසලකා හැරිය හැකි තරම් නම්, ජලයේ ඝනත්වය ρ_w විට, වැහි බිංදුවක ආන්ත ප්‍රවේගය v_0 සමාන වනුයේ,

(1) $v_0 = \sqrt{\frac{4}{3}\left(\frac{\rho_w}{\rho_a}\right)\left(\frac{rg}{\eta}\right)}$ (2) $v_0 = \sqrt{\frac{8}{3}\left(\frac{\rho_w}{\rho_a}\right)\left(\frac{rg}{\eta}\right)}$ (3) $v_0 = \sqrt{\frac{8}{3}\left(\frac{\rho_a}{\rho_w}\right)\left(\frac{rg}{\eta}\right)}$
(4) $v_0 = \sqrt{\frac{1}{2}\left(\frac{\rho_a}{\rho_w}\right)\left(\frac{\eta}{rg}\right)}$ (5) $v_0 = \sqrt{\frac{1}{2}\left(\frac{\rho_w}{\rho_a}\right)\left(\frac{\eta}{rg}\right)}$

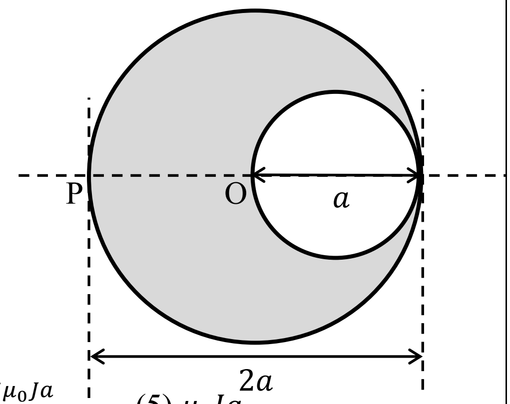
34. ස්කන්ධය m වන චන්ද්‍රිකාවක් පෘථිවි කේන්ද්‍රයේ සිට R දුරකින් කක්ෂගත කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ. පෘථිවියේ අරය R_0 හා පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත දී ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව g නම් කක්ෂගත කිරීමේ ක්‍රියාවට පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත දී ලබා දිය යුතු මුළු ශක්තිය වනුයේ,

(1) $mgR\left(1 - \frac{R_0}{2R}\right)$ (2) $mgR_0\left(1 - \frac{R_0}{2R}\right)$ (3) $mgR\left(\frac{R_0}{2R} - 1\right)$
(4) $mgR\left(\frac{R_0}{R} - 1\right)$ (5) $mg\left(\frac{R}{2R_0} - 1\right)$

35. අරය r සහ ස්කන්ධය m වන කප්පියක ඔතන ලද තන්තුවක කෙළවර M ස්කන්ධයක් එල්ලා ඇත. එය නිදහසේ මුදා හැර h දුරක් සිරස්ව පහළට චලිත වූ පසු හි ප්‍රවේගය වන්නේ,

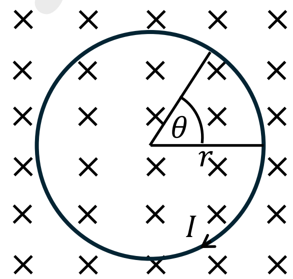
(1) $\sqrt{2gh}$ (2) $\frac{4Mgh}{(2M+m)}$ (3) $2\sqrt{\frac{Mgh}{(2M+m)}}$ (4) $\sqrt{\frac{Mgh}{(M+m)}}$ (5) $\sqrt{\frac{2Mgh}{(M+m)}}$

36. ධාරා ගලන ඉතා දිග සිලින්ඩරාකාර කුහර සන්නායකයක් සකසා ඇත්තේ පහත රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට විශ්කම්භය $2a$ වන සන්නායකයක O අක්ෂයට සමාන්තරව, විශ්කම්භය a වන සිලින්ඩරාකාර කොටසක් ඉවත් කිරීම මගින් ය. මෙම කුහර සන්නායකය තුළින් ධාරා ඝනත්වය J වන පරිදි ධාරාවක් ගලා යන අවස්ථාවක P ලක්ෂ්‍යයේ ඇති වන චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය වන්නේ,



(1) $\frac{\mu_0 Ja}{2}$ (2) $\frac{\mu_0 Ja}{12}$ (3) $\frac{5\mu_0 Ja}{12}$ (4) $\frac{7\mu_0 Ja}{12}$ (5) $\mu_0 Ja$

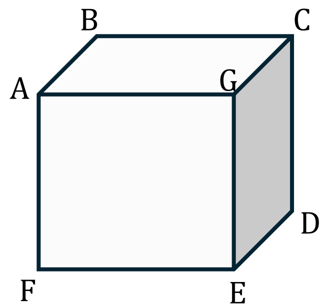
37. අරය r වන සන්නායක පුඩුවක් එහි තලය ස්‍රාව ඝනත්වය B වන ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව තබා එය තුළින් I ධාරාවක් යවනු ලැබේ. θ කෝණයකින් කේන්ද්‍රය ආපාතනය කරන PQ චාප කොටස මත ගොඩනැගෙන චුම්බක බලයේ විශාලත්වය වනුයේ,



(1) $\frac{\mu_0 I\theta}{2\pi r}$ (2) $BIr\theta$ (3) $BIr\cos\theta$

(4) $\frac{1}{2}BIr\sin\theta$ (5) $BIr\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$

38. රූපයේ දක්වා ඇති ලෙස පැත්තක දිග a වන ඒකාකාර ඝනකයක BE ශීර්ෂ දෙක විකර්ණයක් වන පරිදි රේඛීය ආරෝපණ ඝනත්වය λ වන තන්තුවකින් යා කළ විට, AFEG මුහුණත හරහා පවතින විද්‍යුත් ස්‍රාවය වනුයේ,



(1) $\frac{\lambda a}{\varepsilon_0}$ (2) $\frac{\sqrt{2}\lambda a}{6\varepsilon_0}$ (3) $\frac{\lambda a^2}{\varepsilon_0}$

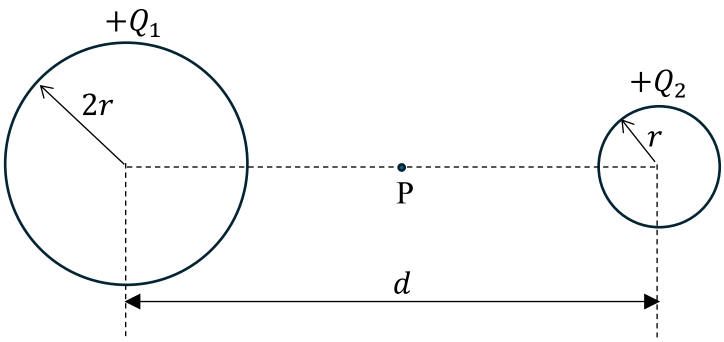
(4) $\frac{\sqrt{3}\lambda a}{6\varepsilon_0}$ (5) $\frac{\lambda a}{6\varepsilon_0}$

39. පහත රූපයේ දක්වා ඇති ලෙස, අරයන් $2r$ හා r වන සන්නායක ඝන ගෝල දෙකක $+Q_1$ හා $+Q_2$ $(Q_1 > Q_2)$ ලෙසින් ආරෝපණ පවතී. ඒවායේ කේන්ද්‍ර එකිනෙකට d පරතරයකින් තබා ඇත. ගෝලවල කේන්ද්‍ර යා කෙරෙන රේඛාවේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වන P හි දී විද්‍යුත් විභවය V_0 වේ. පසුව, ආරෝපිත සන්නායක ගෝල දෙක සිහින් ලෝහ කම්බියකින් එකිනෙක සම්බන්ධ කෙරේ නම් එවිට, ගෝල අතර මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව, E හි විශාලත්වය,

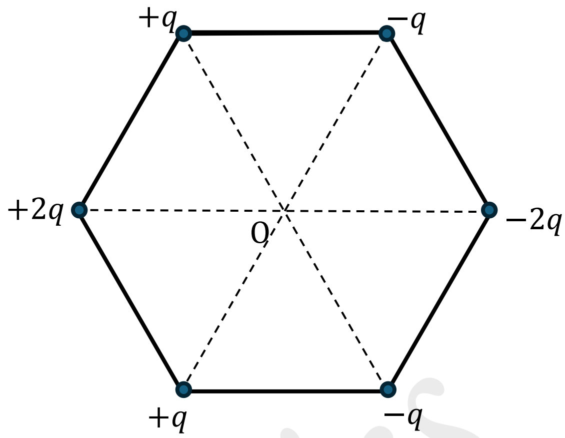
(1) ශූන්‍ය වේ. (4) $\frac{2V_0}{3d}$ වේ.

(2) $\frac{V_0}{d}$ වේ. (5) $\frac{3V_0}{2d}$ වේ.

(3) $\frac{2V_0}{d}$ වේ.



40. පැත්තක දිග L වන සවිධි ෂඩාස්‍රයක කේන්ද්‍රය O වන අතර එහි ශීර්ෂ මත රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට $\pm q$ හෝ $\pm 2q$ ආරෝපණ තබා ඇත. මෙවිට ෂඩාස්‍රයේ කේන්ද්‍රය මත ගොඩ නගන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය E වනුයේ,



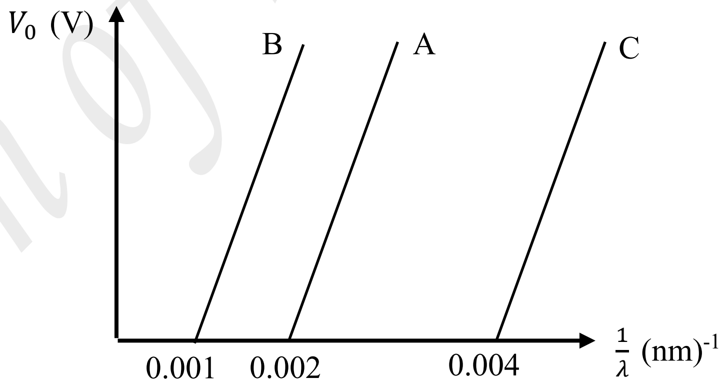
(1) $E = 0$ (2) $E = \frac{3q}{2\pi\varepsilon_0 L^2}$ (3) $E = \frac{3q}{4\pi\varepsilon_0 L^2}$

(4) $E = \frac{q}{\pi\varepsilon_0 L^2}$ (5) $E = \frac{q}{2\pi\varepsilon_0 L^2}$

41. ස්කන්ධ1200 kg වන මෝටර් රථයක් 15 m s^{-1} නියත වේගයකින් ආනත මාර්ගයක් ඔස්සේ ඉහළට ගමන් කරයි. මාර්ගයේ ආනතිය, 10 m කට 1 m ක නැග්මක් සහිත වන අතර චලිතයට එරෙහි සඵල ඝර්ෂන බලය 600 N වේ. මෙවිට රථයේ ප්‍රතිදාන ජවය වන්නේ,

(1) 9.0 kW (2) 10.0 kW (3) 18.0 kW (4) 27.0 kW (5) 13.5 kW

42. පහත රූපයේ දක්වා ඇත්තේ, ප්‍රකාශ කෝෂයක දී යොදාගත් A, B හා C නම් වෙනස් ප්‍රකාශ කැතෝඩ තුනක් සඳහා $\frac{1}{\lambda}$ (nm)$^{-1}$ ඉදිරියේ V_0 (V) ප්‍රස්තාරයයි. මෙහි λ යනු යොදා ගත් ආලෝකයේ තරංග ආයාමය වන අතර V_0 යනු එක් එක් අවස්ථාවේ දී නැවතුම් විභවයයි. ϕ_A, ϕ_B හා ϕ_C යනු භාවිතා කළ ප්‍රකාශ ලෝහවල කාර්යය ශ්‍රිතයන් වේ. $\phi_A : \phi_B : \phi_C$ යන අනුපාතය සමාන වනුයේ,

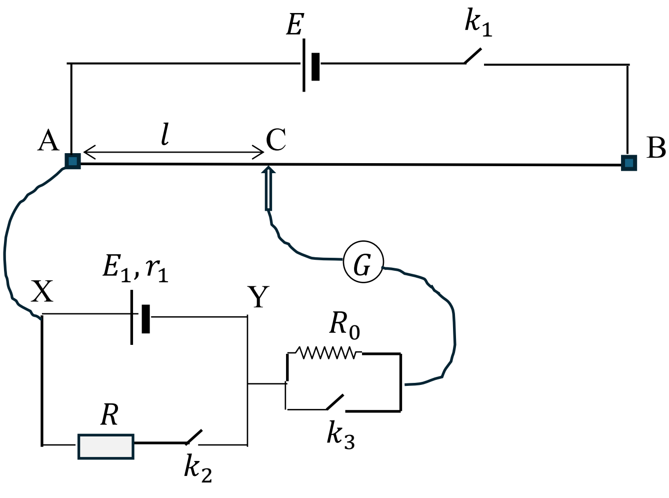


(1) 1: 2: 4 (2) 2: 4: 1 (3) 3: 2: 6

(4) 2: 1: 4 (5) 4: 1: 2

43. පහත දැක්වෙනුයේ කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සෙවීම සඳහා යොදා ගන්නා උප පරිපථයක් විභවමාන පරිපථයට සම්බන්ධ කොට ඇති අවස්ථාවකි. ඒ හා සම්බන්ධ පහත වගන්ති සලකා බලන්න.

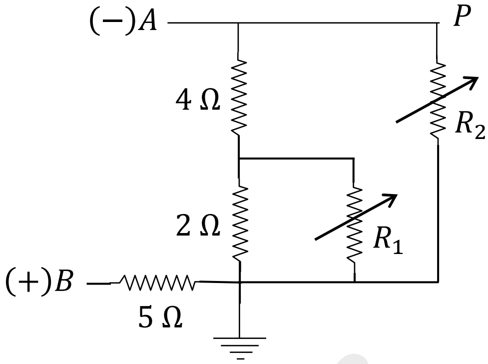
(A) X හා Y අතර විභව අන්තරය A හා B අතර විභව අන්තරයට වඩා අඩු විය යුතු ය.
(B) E_1 කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය A හා B අතර විභව අන්තරයට වඩා කුඩා හෝ විශාල විය හැකි ය.
(C) පරිපථය සැකසිය යුතු වන්නේ, AB හි වෝල්ටීයතාවයේ (+) අග්‍රය, XY හි වෝල්ටීයතාවයේ (-) අග්‍රයට සම්බන්ධ වන පරිදි ය.
(D) විභවමාන පරිපථයේ ධාරාව නියතව පවත්වා ගත යුතු වේ.



සංතුලන අවස්ථාවක් ලැබීමට නම්, ඉහත වගන්තිවලින් සත්‍ය විය යුත්තේ,

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

44. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ A හා B අතර විභව අන්තරය 30 V වේ. R_1 හා R_2 විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධ දෙක සකසා ඇත්තේ ඒවා තුළින් ගලන ධාරා පිලිවෙලින් 1 A හා 2 A වන සේ ය. P ලක්ෂ්‍යයේ විද්‍යුත් විභවය සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමක් සත්‍ය විය හැකි ද?

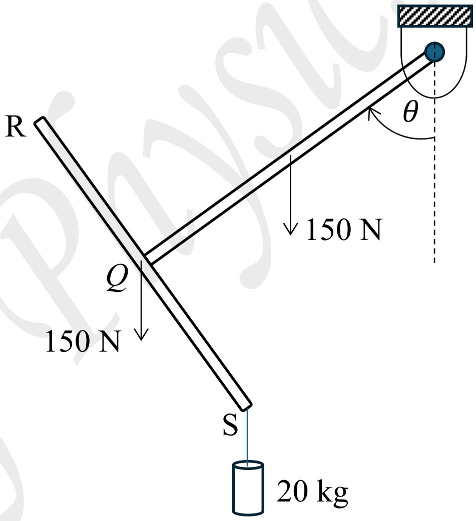


(1) -10 V (2) -16.4 V

(3) - 25 V (4) -15 V

(5) R_1 හා R_2 හි අගයන් නොදැන අගයක් සෙවිය නොහැක.

45. බර 150 N බැගින් වන PQ හා RS දඬු දෙක T හැඩයට Q ලක්ෂ්‍යයේ දී එකිනෙක හා පාස්සා ඇත. P කෙළවරෙන් පද්ධතිය සුමට ලෙස අසවු කොට ඇත්තේ සිරස් තලයක නිදහසේ චලිත විය හැකි ලෙස වේ. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි S ලක්ෂ්‍යයෙන් 20 kg ස්කන්ධයක් ගැටගසා පද්ධතිය මුදාහල විට අවසානයේ දී PQ දණ්ඩ සිරස සමඟ සාදන කෝණය θ සමාන වනුයේ,

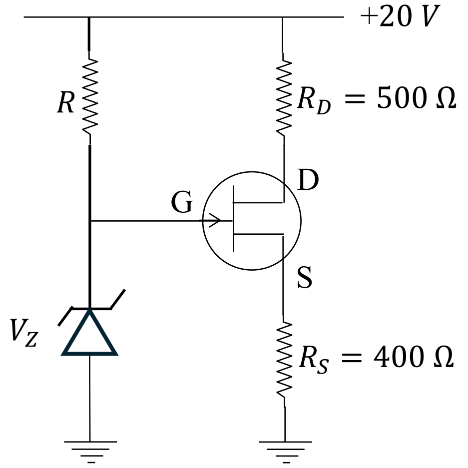


(1) $\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$ (4) $\tan^{-1}\left(\frac{3}{7}\right)$

(2) $\tan^{-1}\left(\frac{4}{17}\right)$ (5) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$

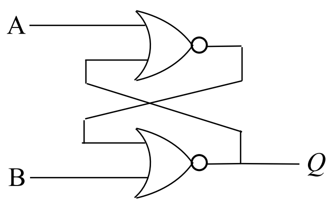
(3) $\tan^{-1}\left(\frac{2}{5}\right)$

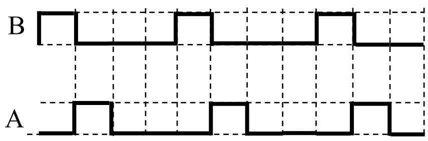
46. සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආචරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් (JFET) යොදා ඇති පහත පරිපථයේ $V_{GS} = -4.0\ \text{V}$ වේ. +20 V වෝල්ටීයතා සැපයුමක් යටතේ, $V_{DS} = 2.0\ \text{V}$ වීම සඳහා දක්වා ඇති සෙනර් දියෝඩයට ශ්‍රේණිගතව යොදා ගත යුතු R ප්‍රතිරෝධයේ උපරිම විශාලත්වය විය යුත්තේ,

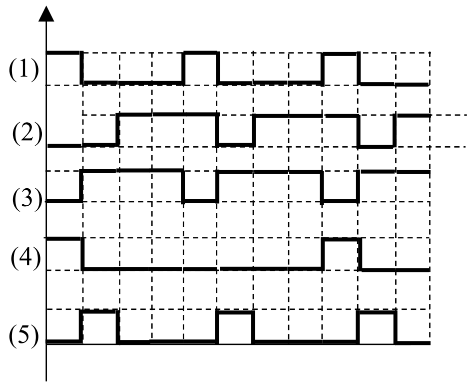


(1) 0.4 kΩ (2) 1.0 kΩ
(3) 1.6 kΩ (4) 2.0 kΩ
(5) 2.4 kΩ

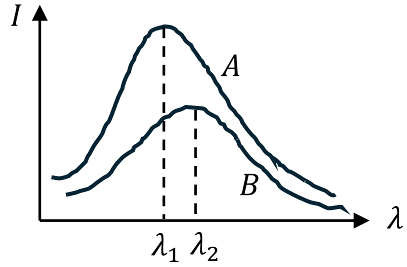
47. රූපයේ දක්වා ඇති NOR ද්වාර දෙකක් සහිත පරිපථයේ A හා B ලෙස දක්වා ඇති ප්‍රදාන දෙක සඳහා පහත රූපයේ දක්වා ඇති වෝල්ටීයතා තරංග දෙක ලබා දේ. ඒවාට අනුරූපව ප්‍රතිදාන (Q) තරංගයේ හැඩය නිවැරදි ව දක්වා ඇති පිළිතුර වනුයේ,







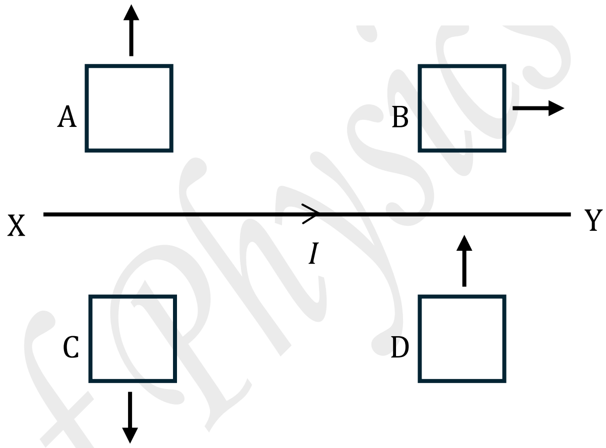
48. දී ඇති කෘෂ්ණ වස්තුවක වෙනස් උෂ්ණත්ව දෙකක දී ඇඳි ශක්ති ව්‍යාප්ති ප්‍රස්තාර රූපයේ දක්වා ඇත. λ_1 හා λ_2 යනු උපරිම ශක්ති තීව්‍රතාවට අනුරූප තරංග ආයාම වේ. A හා B අවස්ථා දෙකේ දී, කෘෂ්ණ වස්තුවේ විකිරණ තීව්‍රතා අතර අනුපාතය සමාන වනුයේ,



(1) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ (2) $\frac{\lambda_1^2}{\lambda_2^2}$ (3) $\frac{\lambda_2^4}{\lambda_1^4}$

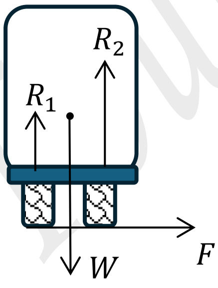
(4) $\left(\frac{\lambda_2-\lambda_1}{\lambda_1}\right)^2$ (5) $\left(\frac{\lambda_2+\lambda_1}{\lambda_1}\right)^2$

49. XY යනු දිගු සන්නායකයක් වන අතර, එය තුලින් X සිට Y දෙසට I නියත ධාරාවක් ගලා යයි. A, B, C හා D යනු සමචතුරස්‍රාකාර සන්නායක කම්බි පුඩු හතරකි. ඒවා දක්නා ඇති දිශාවන් ඔස්සේ චලනය වන විට, ඒවායේ ප්‍රේරිත ධාරාවන්ගේ දිශාවන් නිවැරදිව දැක්වෙන්නේ,

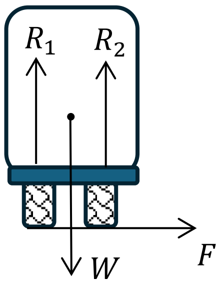


	A	B	C	D
(1)	දක්ෂිණාවර්තව	ධාරාවක් ප්‍රේරණය නොවේ	දක්ෂිණාවර්තව	දක්ෂිණාවර්තව
(2)	දක්ෂිණාවර්තව	වාමාවර්තව	දක්ෂිණාවර්තව	වාමාවර්තව
(3)	වාමාවර්තව	ධාරාවක් ප්‍රේරණය නොවේ	දක්ෂිණාවර්තව	වාමාවර්තව
(4)	වාමාවර්තව	දක්ෂිණාවර්තව	දක්ෂිණාවර්තව	වාමාවර්තව
(5)	වාමාවර්තව	ධාරාවක් ප්‍රේරණය නොවේ	වාමාවර්තව	වාමාවර්තව

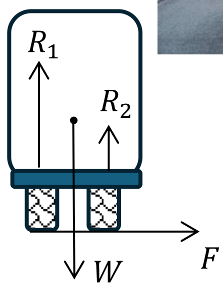
50. බස් රථයක් තිරස් මාර්ගයක වංගුවක් ගන්නා අවස්ථාවක් රූපයේ දැක්වේ. පහත (1) සිට (5) දක්වා රූප සටහන් මඟින් පෙන්වා ඇත්තේ දකුණු දිශාවට පවතින වංගුවක් ගන්නා විටෙක බස් රථය මත ඇති වන බල විශාලත්වය හා දිශාව මඟින් නිරූපණය වන වෙනස් අවස්ථාවන් ය. නිවැරදි ලෙස බල නිරූපණය කර ඇති අවස්ථාව වන්නේ,



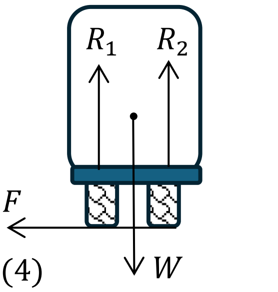
(1)



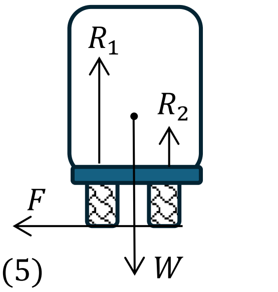
(2)



(3)



(4)



(5)

නිවැරදි පිළිතුරු:

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

***** ඔබට සුභ අනාගතයක් *****

- Prof. Kalinga Bandara -

****

Foundation of Physics

කාලය පැය 3 කි

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න **හතරට ම** මෙම **පත්‍රයේ ම** පිළිතුරු සපයන්න.
(ගුරුත්වජ ත්වරණය $g = 10\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ ලෙස ගන්න)

01. ඒකාකාර ගෝලීය වක්‍ර පෘෂ්ඨයකින් සමන්විත අරය R හා ඝනත්වය d_1 වන වානේ වලින් සෑදි ඒකාකාර ඝන ගෝලයක් තුළ ඝනත්වය d_2 වන ඊයම් වලින් සෑදී අරය r වන ඒකාකාර ඝන ගෝලයක් පවතී. පිටත ගෝලය නොකඩා ඊයම් ගෝලයේ අරය (r) සෙවීමට ඔබට පැවරී ඇත. වානේ හා ඊයම්වල ඝනත්ව ඔබට ලබා දී ඇත. ගෝලයේ මුළු ස්කන්ධය $M \approx 2.0$ kg වේ ($R = 4$ cm, $d_1 = 8000\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ හා $d_1 = 10000\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ වන බව සලකන්න).

(a) ගෝලයේ ස්කන්ධය සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී ඇති සංකේත ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

(b) R මිනුම ලබා ගැනීමට ඔබට වෘත්ත පරිමාණය කොටස් 50 කට බෙදන ලද ගෝලමානයක් සපයා ඇත. වෘත්ත පරිමාණයේ පූර්ණ වට දෙකක් කරකැවෙන විට සිරස් පරිමාණය මත එහි රේඛීය ප්‍රගමනය 1 mm වේ.

(i) මෙම ගෝලමානයේ කුඩා ම මිනුම කුමක් ද?

(ii) R සෙවීම සඳහා ඔබට අවශ්‍ය අමතර මිනුම් උපකරණය හා අයිතමය ලියා දක්වන්න.

උපකරණය: --

අයිතමය : --

(iii) M මැන ගැනීමට වඩා සුදුසු සිවුදඬු තුලාව ද? තෙදඬු තුලාව ද? පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

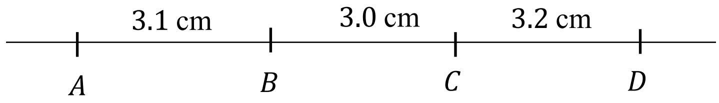
(c) (i) වක්‍ර පෘෂ්ඨයක වක්‍රතා අරය (R) පහත සූත්‍රය මගින් නිර්ණය කළ හැකි ය.

$R = \frac{a^2}{6h} + \frac{h}{2}$ මෙහි a හා h සංකේත හඳුන්වන්න.

a - --

h - --

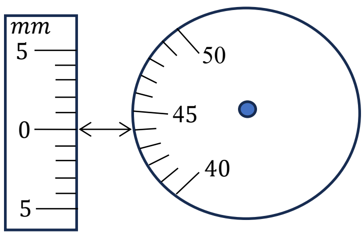
(ii) a මිනුම ලබා ගැනීමේ දී, ශිෂ්‍යයෙක් කඩදාසියක් මත පහත සටහන ඇඳ තිබුණි. එම සටහන ලබා ගත ආකාරය සඳහන් කරන්න.



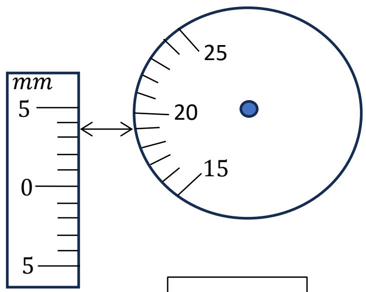
(iii) a සඳහා සුදුසු අගය ගණනය කරන්න.

(iv) a මිනුම ලබා ගැනම සඳහා වඩාත් උචිත ක්‍රමය කුමක් ද?

(d) h මැනීමේ දී, ගෝලමාන පරිමාණවල සාපේක්ෂ පිහිටුම් පහත රූපයේ දැක්වේ.



රූපය 1



රූපය 2

h හි නිවැරදි අගය සොයන්න.

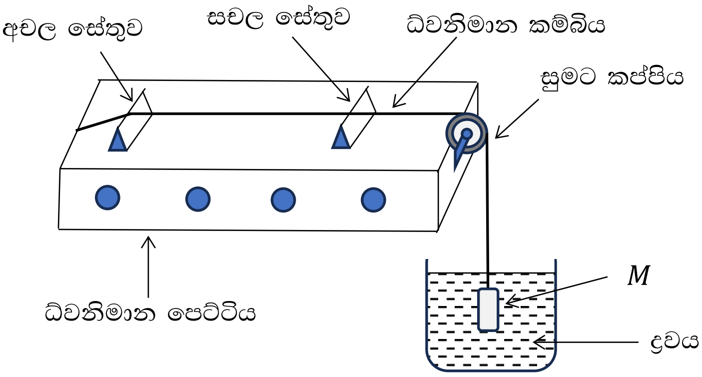
(e) ඊයම් ගෝලයේ අරය (r), මීටර්වලින් ගණනය කිරීම සඳහා සපයා ඇති දත්තයන් ආදේශ කොට පෙන්වන්න.

(f) වක්‍රතා අරය මැනීම හැර ගෝලමානයේ තවත් භාවිත දෙකක් දෙන්න.

(g) ඊයම් හා වානේ ගෝල ඒකකේන්ද්‍රීය දැයි පරීක්ෂා කිරීම සඳහා ඔබට අනුගමනය කළ හැකි ක්‍රියා මාර්ගයක් සඳහන් කරන්න.

(h) ගෝල දෙක ඒකකේන්ද්‍රීය නොවන්නේ නම්, එය තිරස් තලයක් මත ස්ථායි සමතුලිතතාවයේ පැවතීම සඳහා වානේ ගෝලය තුල ඊයම් ගෝලය පැවතිය යුතු ආකාරය ඇඳ දක්වන්න.

02. රූපයේ දැක්වෙනුයේ සංඛ්‍යාතය නොදන්නා සරසුලක සංඛ්‍යාතය සොයා ගැනීමට සැකසූ ධ්වනිමාන ඇටවුමකි. මෙහි දී M ස්කන්ධය ගිල්වා ඇති ද්‍රවය වෙනස් කරමින් අනුනාද වන ධ්වනිමාන කම්බියේ දිග මැන ගනී. M ස්කන්ධයේ ඝනත්වය d වේ. භාවිතා කළ ද්‍රවයන්ගේ ඝනත්ව (ρ) අගයන් පිළිවෙලින් ρ_1, ρ_2, ρ_3 හා ρ_4 වේ. මෙහි $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 > \rho_4$ බව දී ඇත.



(a) (i) පරීක්ෂණය සාර්ථකව සිදු කිරීමට වස්තුවේ ඝනත්වය හා ද්‍රවයන්ගේ ඝනත්ව අතර තිබිය යුතු සම්බන්ධය පැහැදිලි කරන්න.

(ii) ධ්වනිමාන කම්බියේ ආතතිය T, ඒකක දිගක ස්කන්ධය m_0 හා සංඛ්‍යාතය f වන සරසුලට අදාල මූලික අනුනාද දිග l නම්, T, m_0 හා l යන රාශීන් ඇසුරෙන් f සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(iii) ධ්වනිමාන කම්බිය දී ඇති සරසුලක් සමඟ මූලිකතානයෙන් කම්පනය වන අවස්ථාව ලබා ගැනීම සඳහා අනුගමණය කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක පියවර තුන කුමක්ද ?

1. --

2. --

3. --

(iv) M ස්කන්ධය ඝනත්වය ρ වන ද්‍රවයක ගිල්වා ඇති විට, තන්තුවේ ආතතිය,

$T = Mg\left(1 - \frac{\rho}{d}\right)$ මගින් ලබා දේ. එවිට, f හා l අතර සම්බන්ධය ගොඩනගන්න.

(v) ද්‍රවයේ ඝනත්වය (ρ) ඉදිරියේ අනුනාද දිගේ වර්ගය (l^2) සඳහා ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට සුදුසු පරිදි ඉහත සම්බන්ධතාවය සකසන්න. ප්‍රස්තාරයේ හැඩය දක්වන්න.

(b) ඉහත a (v) හි සඳහන් ρ ඉදිරියේ l^2 ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය -0.050 $m^5\ kg^{-1}$ වන අතර, අන්තඃ-ඛණ්ඩය 60 m^2 වේ.

(i) M ස්කන්ධයේ ඝනත්වය සොයන්න.

(ii) M ස්කන්ධයේ පරිමාව 0.008 m^3 හා ධ්වනිමාන කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය 0.001 $kg\ m^{-1}$ වේ. සරසුලේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

(c) (i) මෙහි දී, අනුනාද දිග මැනීමට මූලිකතානය අවස්ථාව යොදා ගැනීම උපරිතානවල දී අනුනාද දිග ලබා ගැනීමට වඩා යෝග්‍ය වන්නේ ඇයි?

(ii) අනුනාද දිගක දෝෂය (Δl) ට සංරචක දෙකකි. ඒවා මොනවා ද?

1. --

2. --

03. රූපයේ දැක්වෙන්නේ ස්කන්ධය m_2 වන ඇලුමිනියම් (Al) භාජනයක් තුල පවතින ස්කන්ධය m_1 වූ මාගරින් කුට්ටියකි. භාජනය හා මාගරින් කුට්ටිය තාපජ සමතුලිතතාවයේ පවතින උෂ්ණත්වය $\theta(^\circ\mathrm{C})$ වේ. පරිසරයට සිදු වන තාප හානිය නොසලකා හරින්න.

(a) (i) ඇලුමිනියම් බඳුනේ උෂ්ණත්වය කුමක් ද?

(ii) මාගරින්වල කවරය ඉවත් කර (කවරයේ ස්කන්ධය නොසලකා හරින්න) ඇලුමිනියම් බඳුන තුලට දැමූ විට සංක්‍රමණය වන තාප ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(b) ක්ෂමතාවය H වන වායු උඳුනක් තුල Al බඳුන සමග මාගරින් රත් කරනු ලැබේ. t කාලයක දී මාගරින් සම්පූර්ණයෙන් දිය වේ.

(i) බඳුන හා මාගරින් තව දුරටත් තාපජ සමතුලිතතාවයේ පවතී ද? හේතුව දක්වන්න.

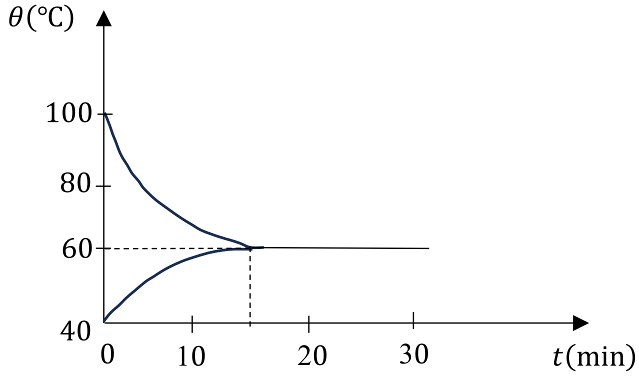
(ii) මාගරින්වල ද්‍රවාංකය $\theta_0(^\circ\mathrm{C})$ නම්, කාලය සමග මාගරින්වල උෂ්ණත්වය වෙනස් වීමට අදාල ප්‍රස්තාරය ඇඳ උෂ්ණත්වය හා කාලය යොදා ගත් සංකේත මඟින් දක්වන්න.

(iii) $m_1 = 100$ g ද, $m_2 = 350$ g ද, $\theta_0 = 10$ ℃ ද, $\theta_0 = 40$ ℃ ද, $H = 1370$ W හා $t = 20$ s ද නම් Al බඳුන හා එය තුළ වූ මාගරින් ලබා ගත් මුළු තාප ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(iv) Al වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව 840 J kg^{-1} K^{-1} ද, මාගරින්වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව 840 J kg^{-1} K^{-1} ද නම් මාගරින්වල විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය ගණනය කරන්න.

(v) මාගරින්වල ස්කන්ධය 200 g වූයේ නම්, ඔබ අඳිනු ලැබූ ඉහත ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වන වෙනස කුමක් ද?

(c) උදුනෙන් ඉවත් කරන ලද ද්‍රව මාගරින් සහිත බඳුනට 100 ℃ හි පවතින වෙනත් X නම් ද්‍රවයකින් 250 g ස්කන්ධයක් මිශ්‍ර කරනු ලබේ. යම් කාලයකට පසු මිශ්‍රණය තාපජ සමතුලිතතාවයට පත් වේ. කාලය සමඟ X ද්‍රවයේ හා ද්‍රව මාගරින්වල උෂ්ණත්වය වෙනස් වන ආකාරය පහත ප්‍රස්තාරයේ දැක්වේ.



(i) ද්‍රව දෙක තාපජ සමතුලිතතාවයට පත් වන උෂ්ණත්වය කුමක් ද?

(ii) X හි ප්‍රස්තාරයේ බෑවුම මාගරින් හි ප්‍රස්තාරයේ බෑවුමට වඩා වැඩි වීමට හේතුව කුමක් ද?

(iii) ප්‍රස්තාරය උපයෝගී කරගෙන ද්‍රව මාගරින් හා X ද්‍රවයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතා අතර අනුපාතය $\left(\frac{c_m}{c_X}\right)$ ගණනය කරන්න. (මෙවිට බඳුනේ තාප ධාරිතාව නොසලකා හරින්න).

04. (a) (i) සල දඟර ගැල්වනෝමීටර මූලධර්මය $NIBA = c\theta$ ලෙස දැක්වේ. මෙහි එක් එක් සංකේතය මගින් කවරක් නිරූපණය කෙරේදැයි දක්වන්න.

N -

I -

B -

A -

c -

θ -

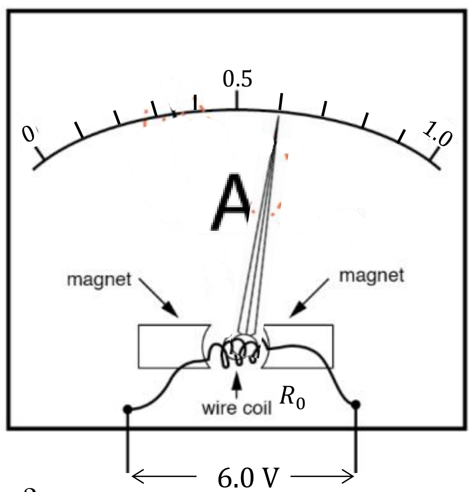
(ii) සල දඟර ගැල්වනෝමීටරයක් යනු ධාරාවක් මැනිය හැකි උපාංගයක් බව පෙන්වාදීමට ඉහත ප්‍රකාශනය යොදා ගන්න.

(iii) සල දඟර ගැල්වනෝමීටරයක ධාරා සංවේදීතාවය යනු කුමක්ද?

(iv) ධාරා සංවේදීතාවය වැඩි කර ගැනීම සඳහා a(i) දැක්වූ N, B, A හා c රාශීන් වැඩි කළ යුතු ද? නැති නම් අඩු කළ යුතු දැයි අදාල ස්ථානය තුළ √ යෙදීමෙන් දක්වන්න.

රාශිය	වැඩි කළ යුතු ය	අඩු කළ යුතු ය
N		
B		
A		
c		

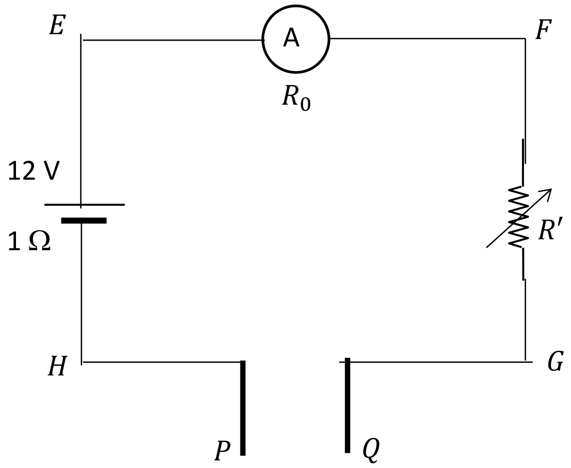
(b) පහත රූපයේ දැක්වෙනුයේ දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය R_0 වූ සංවේදී සළ දඟර ඇමීටරයක් භාවිතයෙන් පාඨාංකයක් ගන්නා අවස්ථාවකි.



(i) R_0 වල අගය කොපමණ ද?

(ii) ඇමීටරයේ නිරුපද්‍රිත උපරිම ධාරාව කොපමණ ද?

(b) 12 V, 1 Ω ලෙස සඳහන් කෝෂයක් R' විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකයක් හා ඉහත ඇමීටරය භාවිතා කර පිළියෙල කරන ලද ඕම් මීටරයක් පහත පරිපථයේ දැක්වේ.



(i) $R = 35\ \Omega$ පමණ වන ප්‍රතිරෝධයක් මැනීම සඳහා ඉහත ඕම් මීටරය භාවිතා කල යුතුව ඇත. මේ සඳහා ඔබ අනුගමනය කරනු ලබන ප්‍රධාන පියවර තුන අනුපිළිවෙලට ලියා දක්වන්න.

(1) --

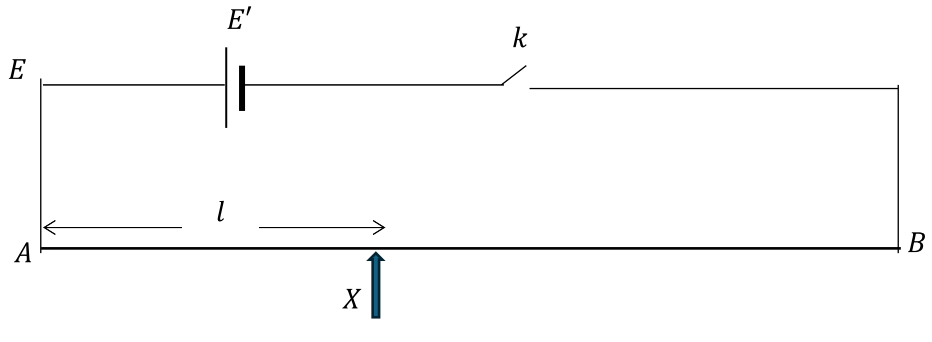
(2) --

(3) --

(ii) ඕම් මීටර පරිපථයට යොදා ගත යුතු R' ප්‍රතිරෝධ අගය සොයන්න.

(iii) P හා Q අතරට R ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ කල විට, ඇමීටර පාඨාංකය 0.25 A විය. R ගණනය කරන්න.

(c) ඉහත කෝෂයේ දෙකෙළවර විභව අන්තරය මැණීම පිනිස ශිෂ්‍යයෙකු විසින් පහත විභවමානය භාවිත කරන ලදී.



E' - ඇකියුම්ලේටරය

k - ජේනු යතුර

X - ස්පර්ශක යතුර

AB - විභවමාන කම්බිය.

(i) සංතුලන දිගක් ලබා ගැනීම සඳහා ශිෂ්‍යයාට අවශ්‍ය අනෙකුත් උපකරණ මොනවා ද?

(1) --

(2) --

(3) --

(ii) නිසි පරිදි විභවමාන පරිපථය සකසා එය කෝෂයේ දෙකෙලවර වන E හා H අතරට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.

(1) P හා Q හොඳින් ස්පර්ශ කර ඇති විට, විභවමානය සංතුලනය කළ විට, සංතුලන දිග 2.0 m විය. විභවමාන කම්බියේ විභව අණුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

----

(2) P හා Q අතර ඉහත R ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ කල විට, සංතුලන දිග ගණනය කරන්න.

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න **හතරකට පමණක්** පිළිතුරු සපයන්න.

(ගුරුත්වජ ත්වරණය $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ ලෙස ගන්න)

05. ඉඩම් ගොඩ කිරීම සාගර, ගංගා පතුල් හෝ විල් පතුල් වලින් නව ඉඩම් නිර්මාණය කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි. ලොව විශාලතම නගර චතුරශ්‍රය වන චීනයේ ඩාලියන්හි ෂින්හායි චතුරශ්‍රය සම්පූර්ණයෙන් ම මුහුද ගොඩ කිරීම හරහා නිර්මාණය කර ඇත. වර්ග කිලෝමීටර 2.69 (km^2) පුරා පැතිර පවත්නා කොළඹ වරාය නගරය (Colombo Port-City) ද මුහුද ගොඩ කිරීම මඟින් සැකසූ කලාපයකි.

කොළඹ වරාය නගරය වැනි විශාල වෙරළ ගොඩ කිරීමේ ව්‍යාපෘති තුළ, පිරවුම් ද්‍රව්‍ය ලෙස මුහුදු ජලයට වැලි, ගල් හා කොන්ක්‍රීට් කුට්ටි දැමීම සිදු කරයි. ඉන්ජිනේරුවන් සමහර විට විශේෂ කුහර පරිමා අඩංගු කොන්ක්‍රීට් කුට්ටි නිර්මාණය කරති. ඒවා භාවිත කිරීම මූලික ලෙස පිරිවැය අඩු කිරීමට හේතු වන අතර, කුහර සහිත විට කොන්ක්‍රීට් කුට්ටි මත ඇති වන උඩුකුරු තෙරපුම සුදුසු පරිදි යොදා ගැනීමට හැකි වීම තවත් හේතුවක් වේ.

(a) (i) ආකිමිඩීස්ගේ නියමය ලියා දක්වන්න.

(ii) වෙරළ ගොඩ කිරීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි ස්වභාවික ද්‍රව්‍ය දෙකක් සඳහන් කර, ඒවායේ ඝනත්වය පිරවුම් ද්‍රව්‍යයක් ලෙස ඒවා තෝරා ගැනීමට බලපාන ආකාරය පැහැදිළි කරන්න.

(iii) පිරවීම සඳහා භාවිතා කරන පරිමාව 1.0 m^3 හා ඝනත්වය $2.5\times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ වන ගල් කුට්ටියක් සලකන්න.

(1) වාතය තුළ දී මෙවැනි ගල් කුට්ටියක බර ගණනය කරන්න.

(2) මුහුදු ජලයේ ඝනත්වය $1.03 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ වේ නම්, මුහුදු ජලයේ ගිලී පවතින විට ගල් කුට්ටිය මත ඇති වන උඩුකුරු තෙරපුම සොයන්න.

(3) මුහුදු ජලය තුල දී ගල් කුට්ටිය පෙන්වන බර කොපමණ ද?

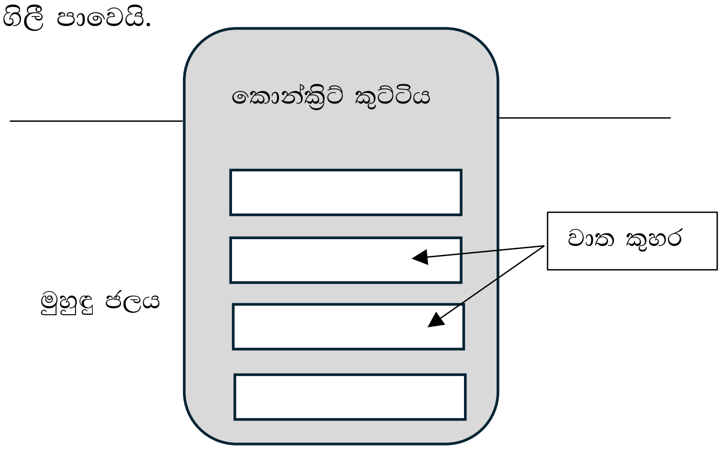
(iv) ඉන්ජිනේරුවන් විසින් සකසනු ලැබූ හිස් වාත කුහරයක් සහිත කොන්ක්‍රීට් කුට්ටියක් සලකන්න. මෙවැනි කුට්ටියක මධ්‍යන්‍ය ඝනත්වය $0.97 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ වනු ඇත.

(1) මේ ලෙස කුට්ටි අභ්‍යන්තරයේ වාත පරිමාවක් අඩංගු කර ඇත්තේ ඇයි?

(2) මෙවැනි කොන්ක්‍රීට් කුට්ටියක් මුහුදු ජලය මත තුබූ විට එහි මුළු පරිමාවෙන් කවර භාගික පරිමාවක් ජලයෙන් ඉහළ පවතී ද?

(3) මෙවැනි කුට්ටි විශාල සංඛ්‍යාවක් එකිනෙක සම්බන්ධ කිරීමෙන් පාවෙන වේදිකා නිර්මාණය කළ හැකි ය. එහි ස්ථාවරතාවය පවත්වා ගැනීමට අනුගමනය කළ යුතු භෞතික විද්‍යා මූලධර්මය කුමක්ද?

(b) පහත රූපයේ දැක්වෙනුයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $10\ m^2$ ද, උස $10\ m$ ද වූ ඝනත්වය $2500\ kg\ m^{-3}$ වන මිශ්‍රණයකින් තනා ගත් ඒකාකාර කුට්ටියකි. කුට්ටිය තුල වාත කුහර ගණනාවක් පවතින අතර එය මුහුදු ජලය තුළ ගිල්වීම සිදු කරයි. මෙවැනි කුට්ටියක් එහි මුළු පරිමාවෙන් 80% ක් මුහුදු ජලය තුල ගිලී පාවෙයි.



(i) කුට්ටිය තුළ පවතින සඵල වාත කුහර පරිමාව සොයන්න. වාතයේ බර නොසලකා හරින්න.

(ii) තනි කුහර පරිමාවක් වෙනුවට රූපයේ දක්වා ඇති ලෙස වෙන් වෙන් ව පිහිටි කුහර වැඩි සංඛ්‍යාවක් පැවතීමේ වාසියක් තිබේ ද?

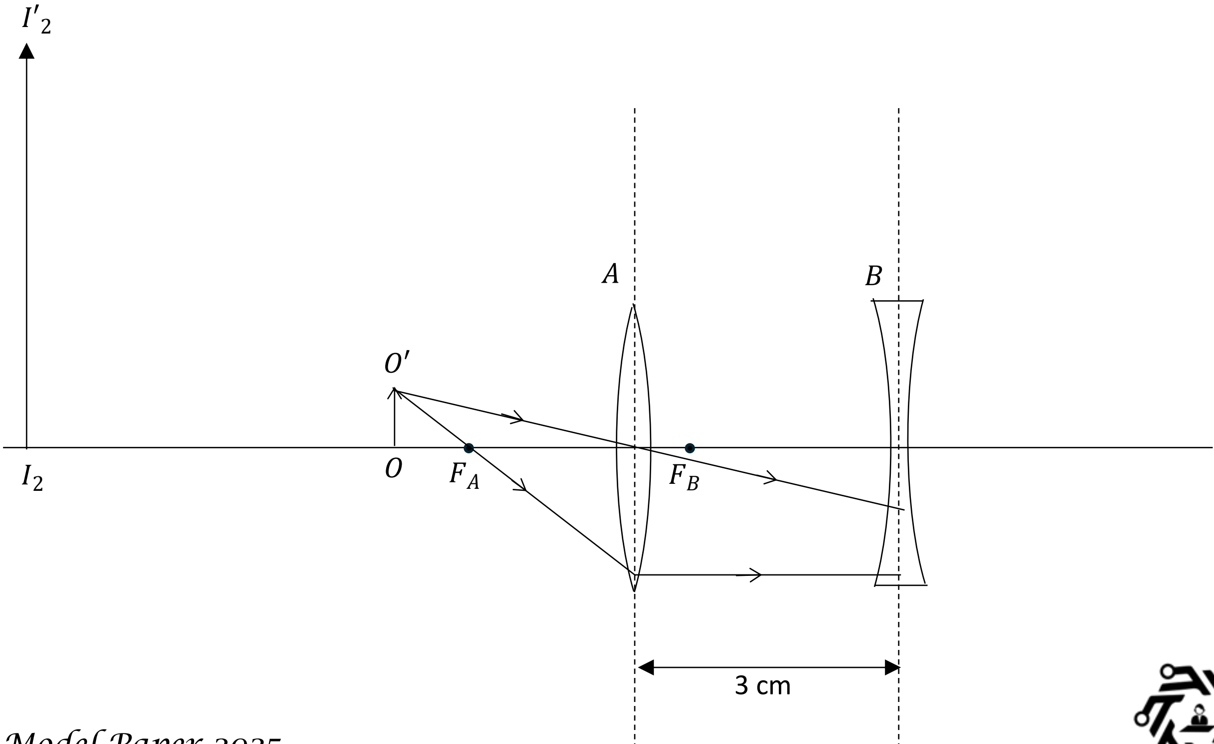
(c) හිස් මුහුදු පරිමාවක් සම්පූර්ණයෙන් පිරවීම වෙනුවට ඉහත (b) කොටසේ දැක්වූ පරිදි එකිනෙකට ආසන්නව එකිනෙකට සම්බන්ධ කළ කුට්ටි සමූහයක් අතුරා දිග $10\ km$ හා පළල $1\ km$ වන කෘතිම බිමක් සැකසීමට සැලසුම් කරයි. මේ බිම මත සිදු කරන අනෙකුත් ඉදිකිරීම් සඳහා ඉහත කුට්ටිවල මතුපිට මත ඝනත්වය $3000\ kg\ m^{-3}$ වූ ද ඝනකම $10\ cm$ වූ ද කොන්ක්‍රීට් තට්ටුවක් අතුරනු ලැබේ.

(i) කොන්ක්‍රීට් තට්ටුව ඇතිරීමෙන් අනතුරුව සැකසූ කෘතිම බිම මුහුදු ජල මට්ටමෙන් කවර උසක් ඉහළින් පවතී ද?

(ii) සියළු ඉදිකිරීම් මෙන් ම වාහන හා මිනිසුන්ගේ මුළු බර සීමාව යටතේ කෘතිම බිම මුහුදු ජල මට්ටමෙන් $1\ m$ ඉහළින් පැවතීමට නම් කෘතිම බිම මත පැවතිය හැකි උපරීම අමතර ස්කන්ධය සොයන්න.

06. (a) තුනී කාචවල වර්තනය සඳහා යෙදෙන කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතිය ලියා දක්වන්න.

(b) නාභීය දුර $2\ cm$ වූ A වූ උත්තල කාචයක් හා B නම් වෙනත් කාචයක් එකිනෙකට $3\ cm$ ක පරතරයකින් ඒකාක්ෂ වන සේ පහත රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට තබා ඇත.



(i) B අවතල කාචයට 5 cm දකුණු පසින් ප්‍රතිබිම්බයක් $(I_1-I'_1)$ තැනීම පිනිස A කාචයට කොපමණ දුරක් ඉදිරියෙන් වස්තුවක් $(O - O')$ තැබිය යුතු ද?

(ii) ඉහත A කාචය මගින් තනන $I_1-I'_1$ ප්‍රතිබිම්බය B කාචය සඳහා අතාත්වික වස්තුවක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. විෂද දෘෂ්ටියේ අවම දුරින් (D = 25 cm) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය ඇති වන ආකාරය ඉහත රූප සටහනේ දක්වා ඇත.

(1) ඉහත රූප සටහන පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර $I_1-I'_1$ ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන ස්ථානය ලකුණු කරන්න.

(2) $I_1-I'_1$ ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම ලබා ගැනීමට යොදා ගත් කිරණ රූපය මත දක්වන්න.

(3) විෂද දෘෂ්ටියේ අවම දුරින් සාදන අවසාන ප්‍රතිබිම්බය $I_2-I'_2$ අතාත්වික උඩුකුරු ප්‍රතිබිම්බයක් වීම සඳහා B කාචයේ නාභීය දුර කවරක් විය යුතු ද?

(c) ඉහත A කාචය සමග තවත් C උත්තල කාචයක් යොදා ගනිමින් සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක් සකසා ඇතැයි සිතන්න. මෙහි දී, A කාචය අවනෙත කාචය ලෙසත්, C කාචය උපනෙතේ කාචය ලෙසත් යොදා ගෙන ඇත.

(i) සාමාන්‍ය සීරුමාරු අවස්ථාවේ යොදා ඇති අන්වීක්ෂයක උවනෙත ඉදිරියේ තැබූ වස්තුවකින් ආරම්භ වී ඇස කරා ලඟා වන කිරණ දෙකක් භාවිතයෙන් අවසන් ප්‍රතිබිම්බය ලබා ගන්නා ඇකාරය දැක්වීමට කිරණ සටහනක් අඳින්න.

(ii) අවනෙත සඳහා වස්තු දුර ඉහත (a) (i) දී සඳහන් අගයෙහි ම පවත්වා ගත් විට විෂද දෘෂ්ටියේ අවම දුරින් (D = 25 cm) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය ලබා ගැනීමට කාච අතර පරතරය 10 cm වන ලෙස සැකසිය යුතු නම්, C කාචයේ නාභීය දුර කොපමණ විය යුතු ද?

(iii) අන්වීක්ෂයක කෝණික විශාලනය $M = \frac{\alpha}{\alpha_0}$ ලෙස දැක්විය හැකි ය. මෙහි α හා α_0 හඳුන්වන්න.

(iv) අවනෙතේ හා උපනෙතේ රේඛීය විශාලනයන් පිළිවෙලින් m_O හා m_e වේ. ඒ ඇසුරින් කෝණික විශාලනය M සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

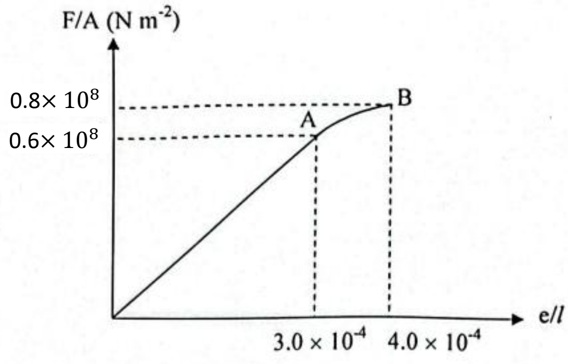
(v) A හා C කාච මගින් සැදූ අන්වීක්ෂයේ M හි අගය සොයන්න.

(d) (i) ඉහත (b) හි දී දෙන ලද A හා B කාච පද්ධතිය ද සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. ඔබ එය පැහැදිළි කරන්නේ කෙසේ ද?

(ii) එම අවස්ථාවේ දී කෝණික විශාලනය ගණනය කරන්න.

07. (a) ප්‍රත්‍යස්ථ ගුණ දක්වන ලෝහ කම්බියක් මත යොදන බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරනු ලබන අතර ඇති වන විතතිය නිවැරදිව මැන ගනු ලැබේ. සුවිකාර්ය ගුණ දක්වමින් අවසානයේ කම්බිය කැඩී යන අවස්ථාව දක්වා ම පාඨාංක ගනු ලබයි නම්, වික්‍රියාව ඉදිරියේ ප්‍රත්‍යාබල අගයන් දැක්වෙන ප්‍රස්තාරයක හැඩය කටු සටහනක දක්වා විශේෂිත ස්ථාන නම් කරන්න.

(b) වානේ කම්බියක් සඳහා පරීක්ෂණාත්මකව ලබා ගත් ප්‍රතිඵල මත අඳින ලද වික්‍රියාව ඉදිරියේ ප්‍රත්‍යා බලය විචලනය දක්වන ප්‍රස්තාරයක් මෙහි දැක්වේ. එහි A හා B ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප වික්‍රියාවන් දක්වා ඇති පරිදි අගයන් ගනී.

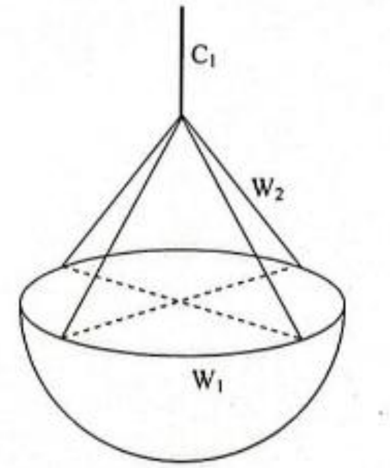


(i) ප්‍රස්තාරය මත දක්වා ඇති A හා B ලක්ෂ්‍යයන් හඳුන්වන්න.

(ii) වානේවල යං මාපාංකය ගණනය කරන්න.

(c) අලුතින් ඉදි කරන ධීවර වරායක අවශ්‍ය ගැඹුර සකස් කිරීමට දොඹකරයක් ආධාරයෙන් වැලි ඉවත් කිරීම සිදු කරයි. ඒ සඳහා පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අර්ධ වෘත්තාකාර හැඩැති කුඩයක් භාවිතා කරයි. එහි වෘත්තාකාර වළල්ල W_1 ලෙස දක්වා ඇති සවිමත් තනි කම්බියකින් සාදා ඇති අතර, එහි අරය 50 cm වේ. එම වළල්ලේ එකිනෙකට ලම්බක විශ්කම්භ දෙකක අන්ත වල දී හරස්කඩ වර්ගඵලය $0.1\ cm^2$ හා දිග 1.0 m බැගින් වන (W_2 ලෙස දක්වා ඇත) වානේ කම්බි හතරක් මගින් කුඩය C_1 දොඹකර කේබලයට ගැටගසා ඇත. හිස් කුඩයේත්, කම්බි වළල්ලේත් එය එල්ලු කම්බිවලත් ස්කන්ධයන්, පිරෙන වැලි ස්කන්ධය හා සසඳන කළ නොගෙනිය හැකි තරම් කුඩා වේ.

කුඩයට සම්පූර්ණයෙන් වැලි පිරුණු අවස්ථාවක් සලකන්න. වැලිවලින් පිරුණු කුඩයේ මුළු ස්කන්ධය 100 kg වේ.



(i) වානේ සඳහා වන ප්‍රත්‍යස්ථ සීමාවෙන් 25% ක ප්‍රත්‍යා බලයක් C_1 කේබලය මත යෙදෙන සේ භාරය ඉහළට ඔසවන විට, කේබලයේ ආතතිය සොයන්න. C_1 කේබලයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $1.0\ cm^2$ වේ.

(ii) එවිට වැලි සහිත කුඩය ඉහළට එසැවෙන ත්වරණය සොයන්න.

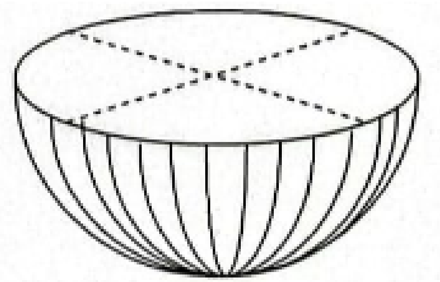
(iii) කේබලයේ දිග 4 m නම් එවිට එහි ඇති වන විතතිය සොයන්න.

(iv) W_2 කම්බියක් මත ඇති වන ආතතිය ගණනය කරන්න . $\cos 30° = 0.87$ හා $\sin 30° = 0.50$ ලෙස සලකන්න.

(v) W_2 කම්බියක ගබඩා වන ප්‍රත්‍යස්ථ විභව ශක්තිය සොයන්න.

(vi) වළලු අර්ධයක් මත ගොඩනැගෙන බල සලකා W_1 කම්බි වළල්ල දිගේ ඇති වන බලය සොයන්න.

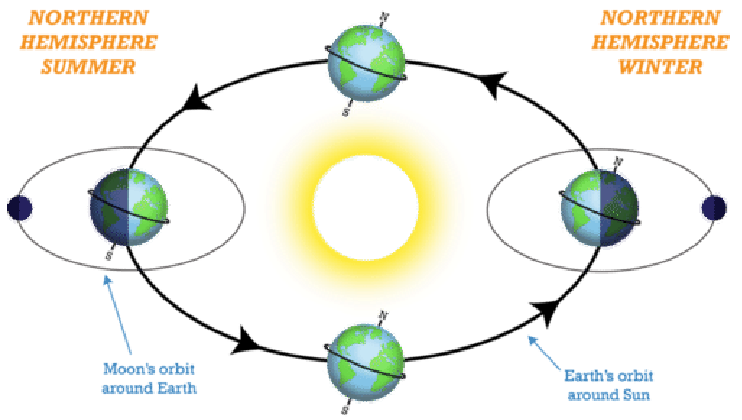
(d) කුඩයේ අර්ධ ගෝලීය වක්‍ර පෘෂ්ඨය සාදා ඇත්තේ රූපයේ පරිදි W_1 වළල්ලට සම්බන්ධ අර්ධ වෘත්තාකාර හැඩයට ඇති සිහින් කම්බි 500 කිනි.

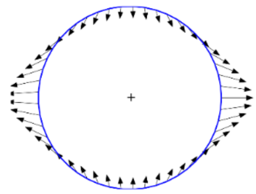


(i) කුඩය ඉහත (c)(ii) හි ත්වරණයෙන් ඉහළට යන විට, මෙම සිහින් කම්බියක ආතතිය සොයන්න.

(ii) මෙම බලය යටතේ සිහින් කම්බියක් නොකැඩීමට කම්බියට තිබිය යුතු අවම හරස්කඩ වර්ගඵලය සොයන්න (ප්‍රත්‍යස්ථ සීමාවෙන් 50% ඉක්ම වූ විට, සිහින් කම්බියක් කැඩෙන බව සලකන්න.).

08. චන්ද්‍රයා තම අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වෙමින් සූර්යයා වටා පරිභ්‍රමණය වන අතර පෘථිවිය වටා චන්ද්‍රයා ගමන් කරයි. පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ විශාල ප්‍රදේශයක් සාගර ජලයෙන් පිරී පවතී. චන්ද්‍රයාගේ ගුරුත්වාකර්ෂණ බල ක්‍රියාව නිසා පෘථිවියේ සාගර ජලය ඇදී යමින් උදම් රළ ක්‍රියාව ඇති වේ. එවිට ඇති වන දුස්ස්‍රාවිතා බල නිසා පෘථිවි ගෝලය සතු භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ස්වල්ප ලෙස ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. මේ නිසා පෘථිවියේ දිනකට ගතවන කාලය වැඩි වන බව පෙන්වා දිය හැකි ය. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස චන්ද්‍රයා ක්‍රමයෙන් පෘථිවියෙන් ඈත් වන බව විද්‍යාඥයන් පෙන්වා දේ.





පෘථිවියේ ස්කන්ධය 6×10^{24} kg , චන්ද්‍රයාගේ ස්කන්ධය 7×10^{22} kg , පෘථිවියේ අරය 6400 km හා පෘථිවිය හා චන්ද්‍රයා අතර පරතරය 4×10^{5} km ලෙස සලකන්න.

(a) චන්ද්‍රයාගේ බලපෑම නිසා පෘථිවියේ චාලක ශක්තිය පරිවර්තනය වන ශක්ති ප්‍රභේද දෙක නම් කරන්න.

(b) සාගර ජලය සමඟ පෘථිවියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය I, එහි භ්‍රමණ කාලාවර්තය T විට, පෘථිවියේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් I හා T ඇසුරින් ලබා ගන්න.

(c) සාගර ජලය සමඟ පෘථිවියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය (I) එහි භ්‍රමණ අක්ෂය වටා නියතව පවතී යැයි සැලකිය හැකි වේ. පෘථිවියේ චාලක ශක්තීය අඩු වූ විට දිනකට ගත වන කාලය අඩු වන බව පෙන්වන්න.

(d) පෘථිවියේ ස්කන්ධය M_E පෘථිවියේ අරය R_E ද නම්, භ්‍රමණ අක්ෂය වටා පෘථිවියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $\frac{2}{5}M_E{R_E}^2$ ලෙස සැලකිය හැකි ය. වර්තමානයේ පෘථිවියේ දිනක කාලය T ද, දැනට වසර 100 කට පෙර දිනක කාලය T_0 ද ලෙස ගෙන එම කාල පරාසය තුළ පෘථිවියේ භ්‍රමණ චාලක ශක්ති හානිය, $\Delta E = \frac{16M_E{R_E}^2\Delta T}{T^3}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $\Delta T = T - T_0$ ද, $T \approx T_0$ ද වන අතර, $\pi^2 = 10$ ලෙස ගන්න.

(e) පසුගිය වසර 100 ක කාලය තුළ භ්‍රමණ චාලක ශක්ති හානිය $\Delta E = 15.36\times10^{21}$ J ද, එම කාල පරාසය තුළ පෘථිවියේ දිනක කාලයේ මධ්‍ය අගය $T = 8\times10^{4}$ s ලෙස ගෙන එම වසර 100 අවසානයේ දිනක කාලයේ වැඩි වීම ΔT ගණනය කරන්න.

(f) පෘථිවියේ භ්‍රමණ අක්ෂය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය $I_E = \frac{2}{5}M_E{R_E}^2$ ආසන්න ලෙස නියත වන අතර, කෝණික ප්‍රවේගය ω_E ද, චන්ද්‍රයාගේ පෘථිවිය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය $I_m = mR^2$ ද වේ. මෙහි m චන්ද්‍රයාගේ ස්කන්ධය හා R චන්ද්‍රයා හා පෘථිවිය අතර දුර වේ. පෘථිවිය වටා චන්ද්‍රයාගේ චලිතයේ කෝණික ප්‍රවේගය ω_M ද ලෙස ගෙන පෘථිවිය+චන්ද්‍රයා යන පද්ධතියේ කෝණික ගම්‍යතාවය (L_{tot}) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත රාශීන් ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(g) චන්ද්‍රයාගේ පෘථිවිය වටා කෝණික චලිතයට අදාලව කෝණික ප්‍රවේගය, ω_M නියත වන අතර, පෘථිවියේ භ්‍රමණ චලිතයට අදාලව කෝණික ප්‍රවේගය ω_E ක්‍රමයෙන් අඩු වන නිසා චන්ද්‍රයා පෘථිවියෙන් ඈත් වන බව පෙන්වන්න.

(h) (i) දැනට වසර 100 කට පෙර චන්ද්‍රයා හා පෘථිවිය අතර දුර R_0 ද ලෙස ගෙන එම කාල පරාසය තුළ පෘථිවිය හා චන්ද්‍රයා අතර දුර වැඩි වීම, ΔR සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. මෙහි $\Delta R = R - R_0$ හා $R \approx R_0$ ලෙස ද, $\Delta\omega_E = \frac{2\pi\Delta T}{T^2}$ ලෙස ද සලකන්න.

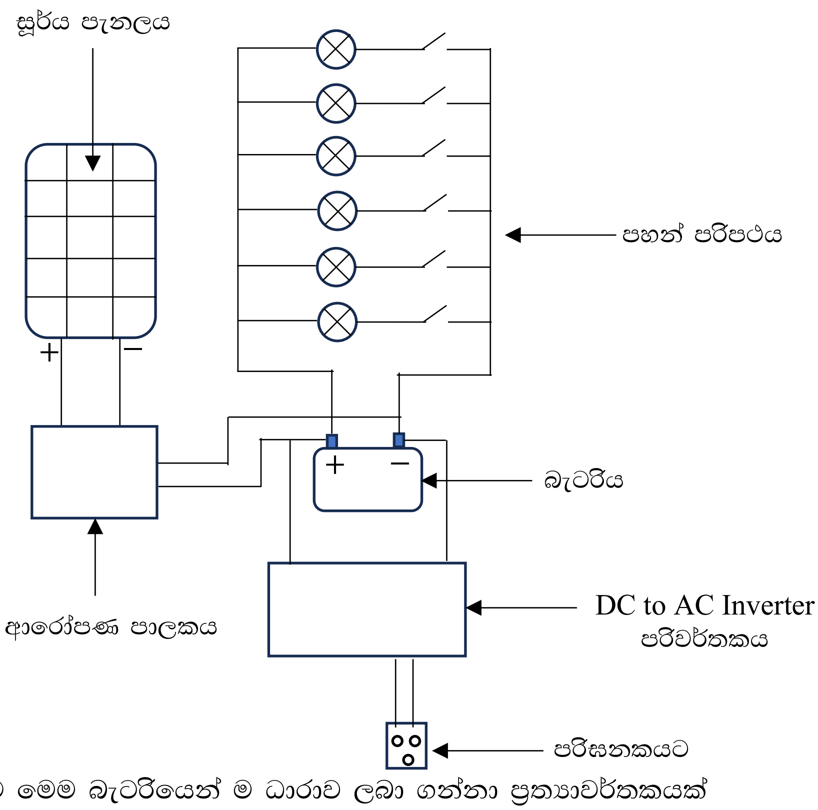
(ii) $\omega_M = 2.66 \times 10^{-6}$ rad s^{-1} ලෙස සලකා ΔR ගණනය කරන්න.

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

09.**A** සූර්ය කෝෂයක් යනු විශේෂ ආකාරයේ ප්‍රකාශ දියෝඩයකි. එහි p-n සන්ධිය නැඹුරු කර නොමැති අතර සන්ධිය මතට දෘෂ්‍ය ආලෝකය පතනය වූ විට, හීන ස්ථරයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන මුක්ත වී ඉලෙක්ට්‍රෝන හා කුහර යුගල නිපද වේ. සන්ධිය හරහා පවතින විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය හේතුවෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන n දෙසටත් කුහර p දෙසටත් චලිත වී සන්ධිය දෙපස අමතර විභව අන්තරයක් ඇති කරයි. මෙම ක්‍රියාව ප්‍රකාශ වෝල්ටීය ආචරණය ලෙස ද මේ හේතුවෙන් හට ගන්නා විභව අන්තරය ප්‍රකාශ වෝල්ටීයතාව ලෙස ද හැඳින්වේ. එම නිසා සූර්ය කෝෂයක් සරළ ධාරා ප්‍රභවයක් ලෙස භාවිතා කල හැකි ය. සූර්ය කෝෂ කීපයක් එකිනෙක සමඟ ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කල විට සූර්ය පැනලයක් (solar panel) ලෙස හැඳින් වේ. පැනල මඟින් ජනනය කරන ශක්තිය කෝෂයක ගබඩාකර තබා ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි ය.

පහත රූපයේ දැක්වෙනුයේ 50 W සූර්ය පැනලයකින් ද, 12 V, 90 Ah බැටරියකින් ද 12 V, 12 W ඒක දිශා ධාරා (DC) පහන් හයකින් ද ආරෝපණ පාලන උපකරණයකින් ද සමන්විත ගෘහස්ථ ප්‍රකාශ වෝල්ටීයතා බල සැපයුමකි (Domestic PhotoVoltaic Power System).

සාමාන්‍ය හිරු එළිය ඇති දිනෙක සූර්ය පැනලයෙහි ප්‍රතිදානය 40 W බැගින් පැය 11 පමණ ද, වළාකුළු සහිත දිනෙක සාමාන්‍යයෙන් 20 W බැගින් පැය 5 ක් පමණ ද වන බව උපකල්පනය කළ හැකි ය. සාමාන්‍යයෙන් සියලුම පහන් දිනපතා ම පැය 2 ක් දැල්වෙන අතර මින් 4 ක් පමණක් වැඩිපුර පැය 4 ක් දල්වනු ලැබේ.



සියළුම පහන් දල්වන මුළු කාලය තුළ ම මෙම බැටරියෙන් ම ධාරාව ලබා ගන්නා ප්‍රත්‍යාවර්තකයක් (Inverter) මඟින් පරිඝනකයක් ද දිනකට පැය 2 ක කාලයක් වැඩ කරයි. ප්‍රත්‍යාවර්තකයේ ප්‍රතිදානය 220 V, 50 Hz, 110 W ලෙස දැක්වේ. බැටරිය සම්පූර්ණයෙන් විසර්ජනය වන තෙක් ම එහි විද්‍යුත්ගාමක බලය නොවෙනස් ව පවතින බව ද සැලකිය හැකි ය.

(a) (i) ප්‍රත්‍යාවර්තකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව 220 V ලෙස සඳහන් කර ඇත්තේ එහි වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතා (V_{rms}) අගය යි. ප්‍රත්‍යාවර්තකයේ ප්‍රතිදානයට අදාල උච්ච වෝල්ටීයතාව (V_p) ගණනය කරන්න ($\sqrt{2} = 1.4$ වේ).

(ii) ප්‍රත්‍යාවර්තකයේ වෝල්ටීයතා තරංගයේ ආවර්ත කාලය ගණනය කරන්න.

(iii) කාලය සමඟ ප්‍රත්‍යාවර්තකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා විචලනය ප්‍රස්තාරයක ඇඳ දක්වන්න.

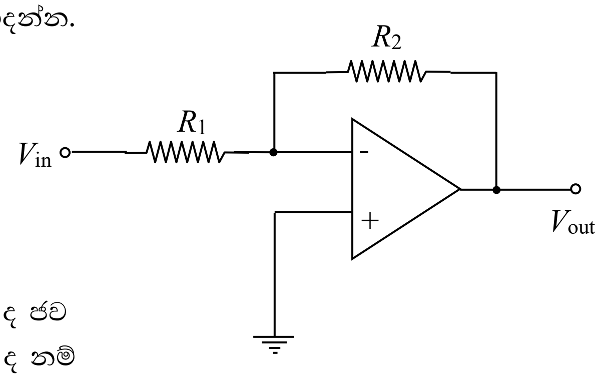
(b) (i) බල්බයක් මගින් ලබා ගන්නා ධාරාව ගණනය කරන්න.
(ii) ප්‍රත්‍යාවර්තකයෙන් ලබා දෙන ප්‍රතිදාන ධාරාව (I_{rms}) ගණනය කරන්න.
(iii) දවසේ කවර අවස්ථාවක හෝ බැටරියෙන් වැය වන උපරිම සරල ධාරාව ගණනය කරන්න (ප්‍රත්‍යාවර්තකය ඕම් නියමය පිළිපදින උපකරණයක් බව උපකල්පනය කල හැකි ය).

(c) ඇම්පියර-පැය එකක් (1 Ah) යනු පැය 1 ක් පුරා 1.0 A ධාරාවක් භාවිත කිරීමේ දී විසර්ජනය වන ආරෝපණ ප්‍රමාණයයි.
(i) 1 Ah යනු කූලෝම (C) කොපමණ ප්‍රමාණයක් ද?
(ii) දිනක පරිභෝජනය කරන ආරෝපණ ප්‍රමාණය කොපමණ ද?
(iii) සූර්ය පැනලයේ දෝෂයක් හේතුවෙන් එය මුළුමනින් ම අක්‍රීය වුවහොත් බැටරිය මගින් විදුලි අවශ්‍යතාව දින කීයක් සපයා ගත හැකි ද?

(d) මෙම බල පද්ධතියේ සමස්ථ කාර්යක්ෂමතාව (Overall efficiency) 90% යැයි සැලකිය හැකි ය. එනම් බැටරියට සපයන ජවයෙන් 90% ක් නැවත ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි බව යි.
(i) හිරු එළිය නොකඩවා ම සාමාන්‍ය ලෙස පවතී නම් දිනකට භාවිතයට ගත හැකි අපේක්ෂිත ආරෝපණ ප්‍රමාණය කොපමණ ද?
(ii) හිරු එළිය නොකඩවාම ලැබෙන කාලයේ දී අපේක්ෂිත කාර්යය ඉටු කර ගත හැකි ද? හේතු සහිත ව සඳහන් කරන්න.
(iii) අහස නොකඩවා ම වළාකුළින් බරව පවතින කාලයක දී සැලසුම් කළ අවශ්‍යතාව ඉටු කර ගත නොහැකි බව පෙන්වන්න.
(iv) ඉහත d(iii) අවස්ථාවේ බැටරිය සම්පූර්ණයෙන් ම විසර්ජනය වීමට පෙර දින කීයක් සැලසුම් කළ අවශ්‍යතාව සම්පූර්ණයෙන් ම ඉටු කර ගත හැකි ද?

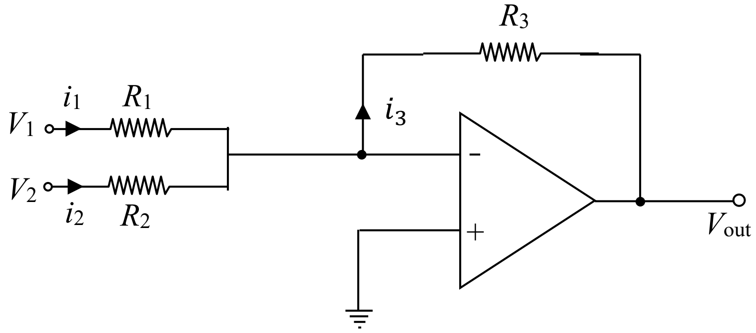
9 B (a) (i) කාරකාත්මක වර්ධකයක පරිපථ සංකේතය ඇඳ එහි අපවර්තන නොවන ප්‍රදානය (V_1), අපවර්තන ප්‍රදානය (V_2) හා ප්‍රතිදානය (V_o) දක්වන්න.
(ii) කාරකාත්මක වර්ධකයක විවෘත පුඩු අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක විට, එහි ප්‍රතිදානය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත රාශීන් ඇසුරෙන් ලියන්න.
(iii) පරිපූර්ණ කාරකාත්මක වර්ධකයක විවෘත පුඩු අවස්ථාව සඳහා ලාක්ෂණික ප්‍රස්තාරය ඇඳ එහි රේඛීය හා සංතෘප්ත ප්‍රදේශ නම් කරන්න.

(b) (i) විවෘත පුඩු අවස්ථාවේ දී කාරකාත්මක වර්ධකයක් විද්‍යුත් සංඥා වර්ධනය කිරීමට භාවිතා කළ නොහැක. එයට හේතුව පහදන්න.
(ii) අපවර්තන වර්ධක පරිපථ සටහනක් පහත රූපයේ දී ඇත. මෙම වර්ධකයේ සංවෘත පුඩු වෝල්ටීයතා ලාභය $\left(\frac{V_{out}}{V_{in}}\right)$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් R_1 හා R_2 ඇසුරින් ලියන්න.



(iii) $R_1 = 1.0\ k\Omega$ හා $R_f = 100.0\ k\Omega$ නම් ද ජව සැපයුමේ වෝල්ටීයතාව $V_s = \pm 12.0\ V$ ද නම් ප්‍රතිදානය සංතෘප්ත නොවන පරිදි ප්‍රදානය වෙත ලබා දිය හැකි වෝල්ටීයතාව (V_{in}) හි උපරිම අගය සොයන්න.

(c) පහත රූපයේ දැක්වෙනුයේ කාරකාත්මක වර්ධකයක් භාවිතා කර තැනූ සමාකලන හෙවත් වෝල්ටීයතා සංඥා එකතු කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි (Summing Amplifier) වර්ධක පරිපථයකි. පහත c(i) හා c(ii) කොටස්වලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී, කාරකාත්මක වර්ධකයක සම්බන්ධ ස්වර්ණමය නීති වලංගු වන බව උපකල්පනය කරන්න.

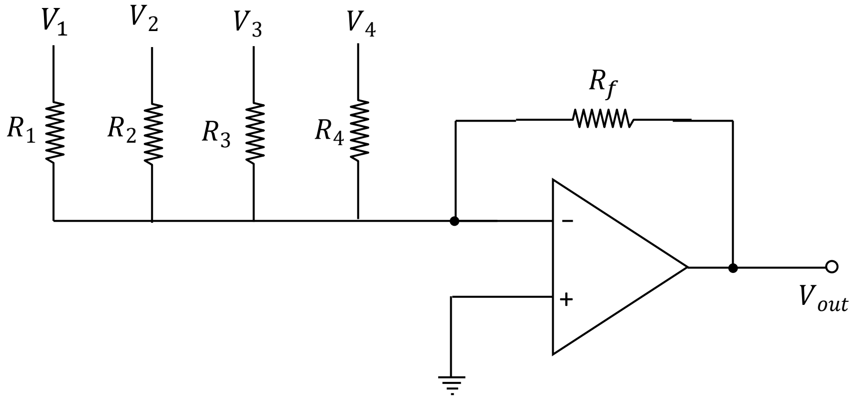


(i) මෙම පරිපථයේ R_1, R_2 හා R_3 ප්‍රතිරෝධ හරහා ගලන ධාරාවන් පිළිවෙලින් i_1, i_2 හා i_3 නම් ඒවා V_1, V_2 හා R_1, R_2 හා R_3 ඇසුරින් ලියන්න.

(ii) V_{out} සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_1, V_2 හා R_1, R_2 හා R_3 ඇසුරින් ලියන්න.

(iii) $R_1 = R_2$ නම් ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවයන් හි එකතුවට සමානුපාතික වන බව පෙන්වන්න.

(d) ඉහත (c) යටතේ දක්වන ලද වර්ධක පරිපථය තව දුරටත් විකරනය කිරීමෙන් සංඛ්‍යාංක සංඥාවක්, ප්‍රතිසම සංඥාවක් බවට පරිවර්තනය කළ හැකි පරිපථයක් (Digital to Anolog Converter - DAC) සාදා ගත හැකි ය. පහත රූපයේ දක්වා ඇත්තේ එවැනි පරිපථයකි.



(i) ඉහත රූපයේ V_1, V_2, V_3 හා V_4 ලෙස දක්වා ඇත්තේ ද්වීමය දත්ත බිටු හතරක් (4-bits) නිරූපණය කෙරෙන DAC පරිපථයකි. එහි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව V_{out} නම්,

$V_{out} = -R_f\left[\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} + \frac{V_4}{R_4}\right]$ බව පෙන්වන්න.

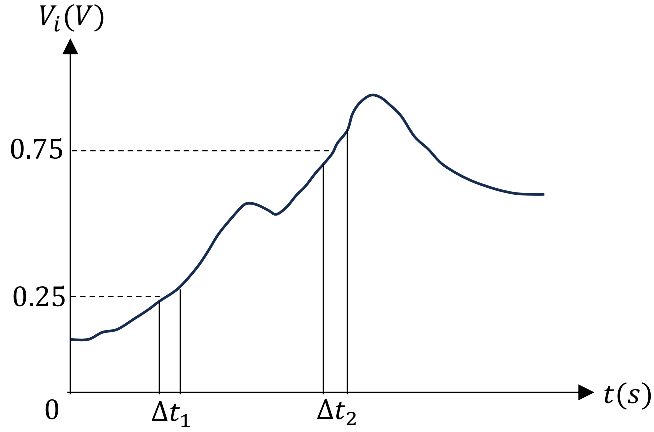
(ii) ප්‍රතිරෝධ අගයන්, $R_f = 10\ \text{k}\Omega, R_1 = 10\ \text{k}\Omega, R_2 = 20\ \text{k}\Omega, R_3 = 40\ \text{k}\Omega,$ හා $R_4 = 80\ \text{k}\Omega$ තෝරා ඇත (පොදු වශයෙන් බිටු n සඳහා $R_n = 2^{2-1}R_1$ ලෙස තෝරා ගනු ලැබේ). V_1, V_2, V_3 හා V_4 ඇසුරින් V_{Out} සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(iii) ද්වීමය බිටුවක "0" යනු 0 V ද, "1" යනු 1 V ලෙස ගෙන පහත වගුවේ දැක්වෙන සංඛ්‍යාංක ප්‍රතිදානයක් සඳහා ලැබෙන ප්‍රතිසම ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා අගයන් ගණනය කරන්න.

සංඛ්‍යාංක ප්‍රතිදානය				ප්‍රතිසම ප්‍රතිදානය
V_1	V_2	V_3	V_4	V_{out}(V)
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
1	1	1	1	

(iv) පහත ප්‍රස්තාරයෙන් දැක්වෙනුයේ ප්‍රතිසම සංඥාවක වෝල්ටීයතාවය (V_i) කාලය t සමඟ වෙනස් වන ආකාරයයි.

ඉතා කුඩා Δt_1 හා Δt_2 කාලාන්තර දෙකක් තුළ දී වෝල්ටීයතාවයේ මධ්‍යන්‍ය අගයන් පිළිවෙලින් 0.25 V හා 0.75 V විය. මෙම ප්‍රතිදාන සංඥාව ප්‍රතිසම සංඛ්‍යාංක පරිවර්තක (Analog to Digital Converter) පරිපථයක් මඟින් සංඛ්‍යාංක සංඥාවක් බවට පත් කළ යුතුව ඇත.



ඉහත කාලාන්තරය තුළ දී ප්‍රතිදාන තරංගයේ වෝල්ටීයතාව (V_O) සඳහා එම වෝල්ටීයතා අගයන් ම ලැබීම සඳහා ඉහත DAC පරිපථයේ V_1, V_2, V_3 හා V_4 සඳහා ලබා දිය යුතු ද්වීමය දත්තයන් (0 හා 1 ආකාරයෙන්) දක්වන්න.

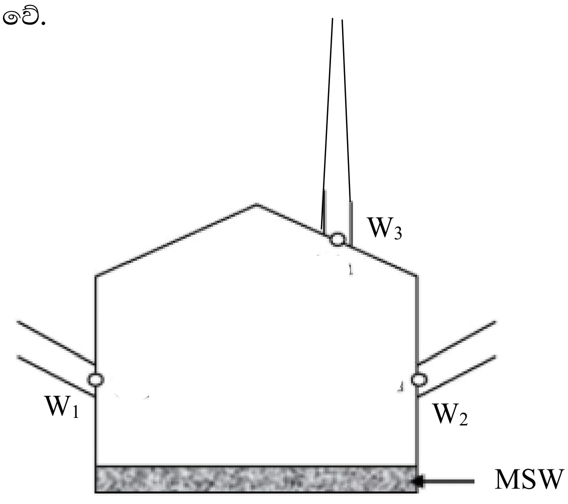
(v) මෙම පරිපථයේ 1 V වෙනුවට 5 V භාවිතා කරන ලද නම් ප්‍රතිදාන ප්‍රතිසම සංඥාවේ සිදු වන වෙනස්කමක් දක්වන්න.

(vi) තොරතුරු සන්නිවේදන තාක්‍ෂනයේ දී ප්‍රතිසම සංඛ්‍යාංක සංඥා සංඛ්‍යාංක දත්ත බවටත් නැවත ඒවා ප්‍රතිසම සංඥා බවටත් පරිවර්තනය කිරීමට සිදු වේ. මෙසේ පරිවර්තනය කිරීමට හේතු දෙකක් දක්වන්න.

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

10 A (a) ඝන අපද්‍රව්‍ය කළමණාකරණයේ එක් නවීන පියවරක් ලෙස ඝන අපද්‍රව්‍ය පිරිපහදු කොට ශක්ති ප්‍රභවයක් ලෙස භාවිතයට ගැනීම බොහෝ රටවල සිදු කරයි. අපද්‍රව්‍ය තුලින් ශක්තිය (Wast to Energy - WTE) සංකල්පය යටතේ සිදුවන මෙම ක්‍රියාව සඳහා MSW (Municipal Solid Waste) යන කෙටි නමින් හඳුන්වන නාගරික ඝන අපද්‍රව්‍ය යොදා ගනී. ඉවතලන ආහාර, ආහාර දවටන, කඩදාසි, කැඩුනු වීදුරු හා ප්ලාස්ටික් කොටස් ඒ අතර වේ.

මහා පරිමාණයෙන් දිනකට එකතුවන MSW හි තෙතමනය වැඩි ප්‍රමාණයක් අඩංගු වන බැවින් ඒවා දහනය කිරීමට පෙරාතුව වියලා ගැනීම සිදු කල යුතු ය. මේ සඳහා විවිධ ක්‍රම යොදා ගත හැකි අතර පහත රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි වැඩි ඉඩක් සහිත කුටීරයක් තුල විසුරුවා ගබඩා කිරීම අඩු වියදම් සරල ක්‍රමයක් වේ.



මෙවැනි කුටීරයක වියළි වාතය ඇතුළු කිරීමට සැකසූ කවුළු දෙකක් (W_1 හා W_2) හා තෙතමනය සහිත වාතය පිටතට යැවීමට කවුළුවක් (W_3) ලෙස කවුළු තුනක් ඇතැයි ද ආරම්භයේ දී මෙම කවුළු සියල්ල වසා ඇතැයි ද සිතන්න.

පහත දැක්වෙන කොටස්වලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී, පරිමාව V (m^3) වූ කුටීරයට MSW ඇතුළු කිරීමට පෙර තෙතමනය අඩු වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $x\%$ බවත් කාමර උෂ්ණත්වයේ දී එම ප්‍රදේශයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප ඝනත්වය m_0 ($\mathrm{g\ m^{-3}}$) බවත් සලකන්න.

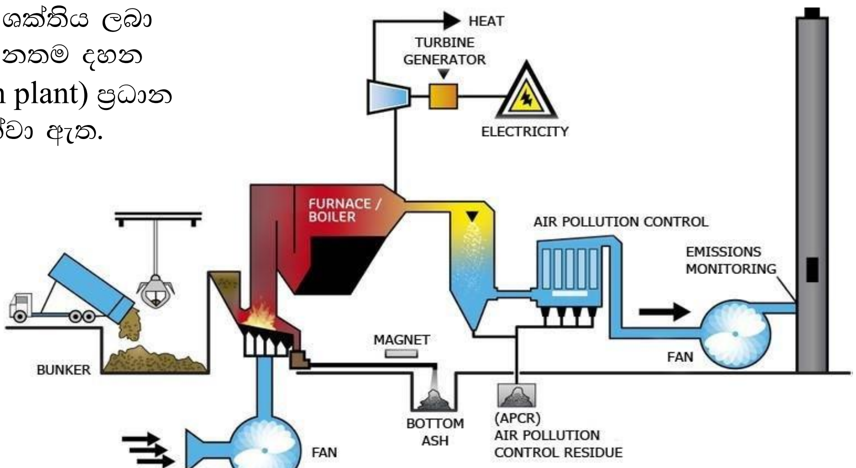
(i) සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අර්ථ දක්වන්න.

(ii) කුටියේ ඇති වාතයේ ආරම්භක නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් දෙන්න.

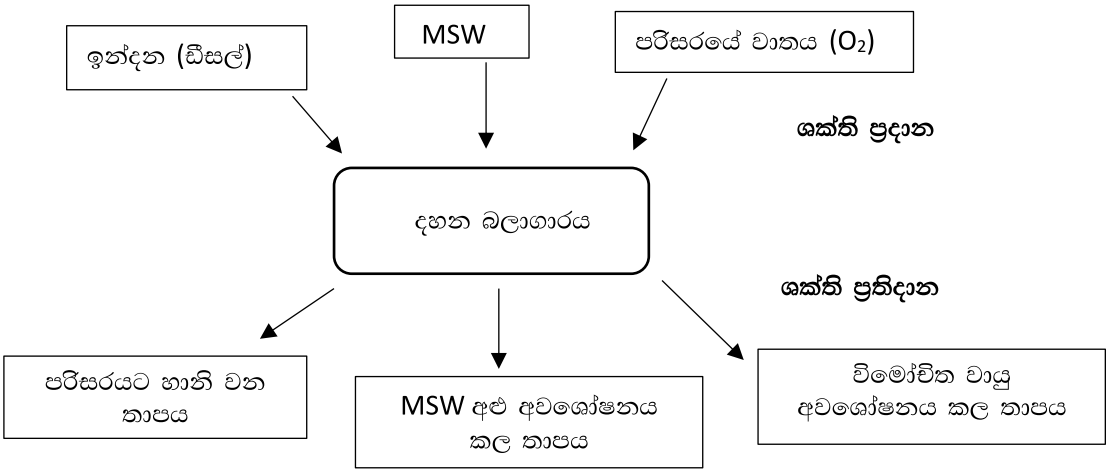
(b) තෙතමනය සහිත MSW m (kg) ප්‍රමාණයක් කුටියට ඇතුළු කරනු ලැබේ (කුටියේ පරිමාවට සාපේක්ෂව ඇතුළු කල MWS පරිමාව නොසලකා හැරිය හැකි බව සලකන්න). MSW ඇතුළු කිරීමේ දී කුටියේ පැවති වාතය ඉවත් නොවන බව සලකන්න. කුටියේ කවුළු තව දුරටත් වසා තැබීමේ දී t කාලයකට පසුව කුටිය තුළ වාතය ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත වේ.

(i) එවිට කුටිය තුල සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය කොපමණ ද?
(ii) කාලය සමඟ MSW හා ස්කන්ධය වෙනස් වූ ආකාරය ප්‍රස්තාරයකින් දක්වන්න.
(iii) කුටිය තුල වාතය ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත වූ විට, MSW හි ස්කන්ධය කොපමණ ද?
(iv) MSW හි ආරම්භක ස්කන්ධයෙන් $y\%$ ප්‍රමාණයක් තෙතමනය අන්තර්ගතව පැවතියේ නම්, කුටිය තුල වාතය ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත වූ පසුව, MSW හි අන්තර්ගත තෙතමනයේ ස්කන්ධය සොයන්න.
(v) කුටිය තුළ MSW බිම අතුරා තිබීමේ වාසිය කුමක් ද?
(vi) දැන් W_1 හා W_2 කවුළු විවෘත කොට උණුසුම් වියළි වාත ධාරා p ($\mathrm{g\ s^{-1}}$) සීඝ්‍රතාවයකින් කුටිය තුළට ඇතුළු කරයි.
   (1) උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමේ දී කුටිය තුළ පහත රාශීන් කෙසේ වෙනස් වේ ද?
       (A) නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව   (B) සංතෘප්ත වාෂ්ප ඝනත්වය
   (2) t කාලයක දී අනවරත උෂ්ණත්ව අවස්ථාවකට පත් වූ පසුව MSW හි සියළුම තෙතමනය වාෂ්ප වූයේ යැයි සලකන්න. දැන් W_3 විමිනි කවුළුව විවෘත කල විට ම ඉන් පිට වන වාතයේ ඝනත්වය කොපමණ ද?

(c) MSW දහනය කර විද්‍යුත් ශක්තිය ලබා ගැනීමට ස්ථාපිත කළ නවීනතම දහන බලාගාරයක (Incineration plant) ප්‍රධාන කොටස් පහත රූපයේ දක්වා ඇත.



දහන බලාගාරයක ක්‍රියාකාරිත්වය ශක්ති සංස්ථිතියට අනුව සිදු වන අතර සිදු වන ශක්ති පරිවර්තනයේ ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන කොටස් පහත සටහනේ පරිදි වන බව සලකන්න.



(i) දහන බලාගාරයක දහනය සඳහා 10 kg h^{-1} සීඝ්‍රතාවයකින් ඩීසල් ලබා දීම සිදු කරයි. ඩීසල්වල ඉහළ තාප ජනක අගය (HHV) 4.5×10^4 kJ kg^{-1} නම් ඩීසල් මඟින් කාර්යය කිරීමේ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

(ii) බලාගාරය වෙත MSW 50 kg h^{-1} සීඝ්‍රතාවයකින් ඇතුළු කරන අතර ඉන් 20% ක් තෙතමනය අන්තර්ගත වන බව හඳුනාගෙන ඇත. MSW වල ඉහළ තාප ජනක අගය (HHV) 12.0 kJ kg^{-1} නම් MSW දහනයෙන් ලබා දෙන ක්ෂමතාවය කොපමණ ද?

(iii) දහන බලාගාරයක් මඟින් වැඩි ම තාප ප්‍රමාණයක් පරිසරයට හානි විය හැක්කේ කුමණ ක්‍රමයට ද?

(iv) MSW දහන ක්‍රියවලියේ දී, CO_2, CO, NO_2, O_2 හා H_2O ආදී වායු මුක්ත වීම සිදු වේ. මෙම රත් වූ වායු ටර්බයිනයට සම්බන්ධ බොයිලේරුව උණුසුම් කිරීමට යොදා ගනී. රත් වූ වායුවේ පවතින CO_2 වල නියත පීඩනයේ දී තාප ධාරිතාව (c_p) අගය 0.85 kJ kg^{-1} $°C^{-1}$ නම් ද, CO_2 මුක්ත වන ශීඝ්‍රතාවය 75 kg h^{-1} ද නම්, 550 ℃ උෂ්ණත්ව ඉහළ යාමක දී CO_2 මඟින් තාපය මුදා හරිනු ලබන සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

(v) MSW හි අන්තර්ගත තෙතමනය 70 ℃ කින් ඉහළ නැංවූ වීට 10 kg h^{-1} සීඝ්‍රතාවයකින් හුමාලය බවට පත් වේ නම්, ජල වාෂ්පවල ශක්ති ජනන සීඝ්‍රතාව සොයන්න.

(d) කඩදාසි ටොන් 1 ක් නිශ්පාදනයේ දී 11699 kWh ලැබේ. භාවිතා කළ කඩදාසි (අපද්‍රව්‍ය) ටොන් 1 ක් දහනය කිරීමෙන් 1875 kWh විද්‍යුත් ශක්තියක් ලැබේ. භාවිතා කළ කඩදාසි ටොන් 1 ක් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කර ටොන් 1 ක අලුත් කඩදාසි නිශ්පාදනයට 6442 kWh වැය වේ. කඩදාසි ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරනු වෙනුවට ඒවා දහන බලාගාරයක් තුල දහනයෙන් විදුලිය නිපදවීම යෝග්‍ය වේ ද නොවේ ද යන්න සුදුසු ගණනයක් මඟින් පෙන්වා දෙන්න.

10B (a) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය පැහැදිළි කිරීම සඳහා අයින්ස්ටයින් විසින් ෆෝටෝන සංකල්පය යොදා ගත්තේ ය. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් හා ෆෝටෝනයක් මුහුණට මුහුණලා ගැටීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වීම සිදු වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන මුක්ත වීමට පෙර ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රකාශ ලෝහ පෘෂ්ඨය හරහා ගමන් කළ යුතු අතර ඒ සඳහා වැය කළ යුතු ශක්තිය සෑම ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට ම එක ම අගයක් නොගනී. ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණ ක්‍රියාව යටතේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලෝහ පෘෂ්ඨයකින් ගැලවී යාම සඳහා වැය කළ යුතු අවම ශක්තිය ලෝහයේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් කාර්යය ශ්‍රිතය (ϕ) ලෙස හඳුන්වයි.

ප්ලාංක් නියතය $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J s,
රික්තකය තුළ ආලෝකයේ වේගය $c = 3 \times 10^{8}$ m s^{-1} හා
ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය 1.6×10^{-19} C බව සලකන්න.

(i) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය පිලිබඳ අයින්ස්ටයින්ගේ සමීකරණය ලියා එක් එක් පදය හඳුන්වන්න.

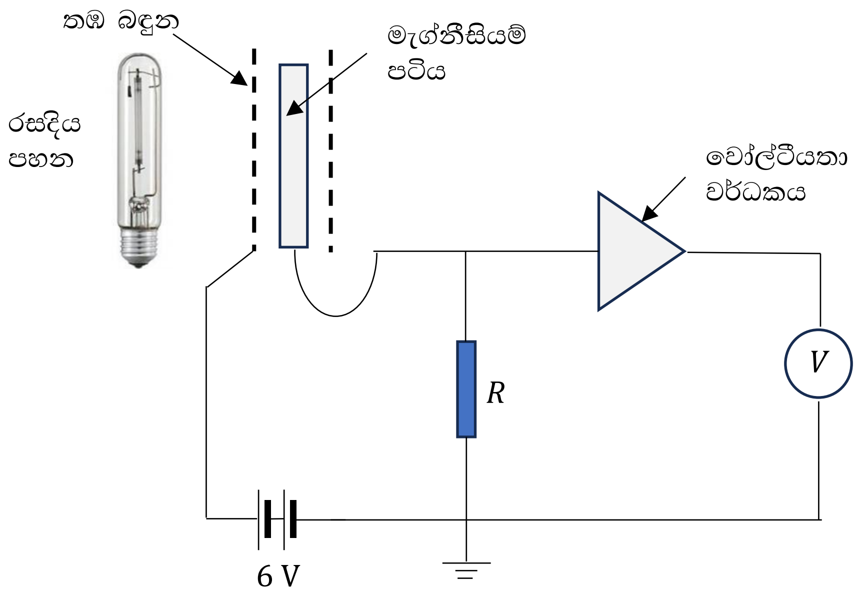
(ii) ප්‍රකාශ ලෝහයක විද්‍යුත් කාර්යය ශ්‍රිතය අර්ථ දක්වන්න.

(iii) තරංග ආයාමය 400 nm වන ඒකවර්ණ ආලෝකය මඟින් X නම් ලෝහ පෘෂ්ඨයක් ප්‍රදීපනය කරයි. X ලෝහයේ විද්‍යුත් කාර්යය ශ්‍රිතය 2.48 eV වේ.

(1) X ලෝහය සඳහා දේහලීය තරංග ආයාමය (λ_0) ගණනය කරන්න.

(2) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණ ක්‍රියාව යටතේ X ලෝහයෙන් මුක්ත වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට ලබා ගත හැකි උපරිම චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(b) පහත රූපයේ දැක්වෙනුයේ සිදුරු සහිත සිලින්ඩරාකාර තඹ බඳුනකින් වට කොට ඇති මැග්නීසියම් පටියකි. බඳුන හා මැග්නීසියම් පටිය අතරට රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ප්‍රතිරෝධයක් හරහා 6 V ජව සැපයුමක් ලබා දේ. ප්‍රතිරෝධය හරහා ඇති වන කුඩා විභව අන්තරය වර්ධනය කොට වෝල්ට්මීටරයකට ලබා දී ඇත.



(i) විසර්ජන නළයක් මගින් ඇති කරනු ලබන තරංග ආයාමය 254 nm වන රසදිය පහන් ආලෝකය මඟින් මැග්නීසියම් පටිය ආලෝකමත් කරනු ලැබේ. එවිට, පරිපථයට සම්බන්ධ වෝල්ට්මීටරයේ යම් පාඨාංකයක් ඇති වීම මඟින්, R ප්‍රතිරෝධය තුළින් විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලා යන බව තහවුරු වේ. මේ ලෙස ධාරාවක් ඇති වන්නේ කෙසේ දැයි විස්තර කරන්න.

(ii) මේ අනුව ඉහත පද්ධතිය සරල ප්‍රකාශ කෝෂයකට තුල්‍ය වේ. X හා Y අග්‍ර හඳුනා ගන්න.

X - Y -

(iii) මෙම පරිපථය තුළ 6 V කෝෂයක් යෙදීමේ ප්‍රයෝජනය කුමක් ද?

(iv) $R = 10\ \Omega$ වන අතර, වෝල්ටීයතා වර්ධකයේ ප්‍රදාන ප්‍රතිරෝධය $10^6\ \Omega$ හා එහි වර්ධක සාධකය 10^6 ද වේ. ප්‍රකාශ කෝෂය මත රසදිය පහන් ආලෝකය පතනය වන විට, වෝල්ට්මීටරය 1.0 V පාඨාංකයක් දක්වයි. ඒකක කාලයක් තුල දී රසදිය පහන් ආලෝකය මඟින් මුක්ත කරනු ලබන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව සොයන්න.

(c) රසදිය පහන් ආලෝකය සමන්විත වන පහත තරංග ආයාම සඳහා ෆෝටෝනයක ශක්තිය eV වලින් ගණනය කරන්න.

(1) 254 nm (2) 546 nm

(d) මෙම පරීක්ෂණයේ දී පහත එක් එක් අවස්ථාවේ දී වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය පිළිබඳ දැකගත හැකි නිරීක්ෂණ මොනවා ද?

(i) කෝෂයේ අග්‍ර මාරු කර සම්බන්ධ කළ විට
(ii) රසදිය පහන් ආලෝකය මැග්නීසියම් පටියෙන් ඉවතට රැගෙන යන විට
(iii) රසදිය පහන මඟින් නිකුත් කරනු ලබන ආලෝකයේ තරංග ආයාමය 546 nm දක්වා වැඩි කළ විට
(iv) පරිපථයට සම්බන්ධ කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය 10 V දක්වා වැඩි කළ විට
(v) මැග්නීසියම් පටියක් වෙනුවට පිත්තල ලෝහ පටියක් යොදා ගත් විට

****

ඔබට ජය !

Prof. Kalinga Bandara
e-mail: kalingab@sci.pdn.ac.lk
https://www.youtube.com/@prof.kalingabandara

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2025
භෞතික විද්‍යාව

Advanced Level
PHYSICS- 2025

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

Prepared by Prof. Kalinga Bandara
University of Peradeniya

ආදර්ශ පිළිතුරු

MCQ සඳහා නිවැරදි පිළිතුරු:

(01)	❸	(11)	❸	(21)	❸	(31)	❺	(41)	❹
(02)	❺	(12)	❹	(22)	❺	(32)	❺	(42)	❹
(03)	❷	(13)	❸	(23)	❹	(33)	❷	(43)	❹
(04)	❸	(14)	❸	(24)	❸	(34)	❷	(44)	❶
(05)	❷	(15)	❸	(25)	❷	(35)	❸	(45)	❷
(06)	❹	(16)	❷	(26)	❶	(36)	❸	(46)	❸
(07)	❷	(17)	❶	(27)	❹	(37)	❺	(47)	❸
(08)	❷	(18)	❶	(28)	❹	(38)	❹	(48)	❸
(09)	❶	(19)	❺	(29)	❺	(39)	❹	(49)	❸
(10)	❹	(20)	❷	(30)	❸	(40)	❷	(50)	❶

01. (a) $M = \frac{4}{3}\pi r^3 d_2 + \frac{4}{3}\pi (R^3 - r^3) d_1$

(b) (i) 0.01 mm

(ii) උපකරණය: මීටර කෝදුව

අයිතමය : වීදුරු තහඩුව

(iii) තෙදඬු තුලාව සිවුදඬු තුලාව භාවිතයෙන් 2 kg වැනි විශාල ස්කන්ධයන් ලබා ගත නොහැකි වීම.

(c) (i) $R = \frac{a^2}{6h} + \frac{h}{2}$ $a -$ ආධාරක පාද අතර මධ්‍යන්‍ය දුර

$h -$ ආධාරක පාද පිහිටන තලයේ සිට ඉස්කුරුප්පු තුඩට දුර

(ii) පළමුව කඩදාසියක් මත සෘජු රේඛාවක් ඇඳ ගෝලමානයේ එක් එක් පාදය ලිස්සා නොයන පරිදි පැද තුනේ තුඩු මඟින් රේඛාව ස්පර්ශ කිරීම.

(iii) $a = \frac{3.0+3.1+3.2}{3} = \frac{9.3}{3} = 3.1$ cm.

(iv) ගෝලමානයේ පාද කඩදාසියක් මත තෙරපා ලබා ගත් සළකුණු අතර පරතරයන් වර්නියර් පරිමාණයක බාහිර හණු භාවිතයෙන් මැනගෙන ඒවායේ මධ්‍යයන්‍ය ගැනීම.

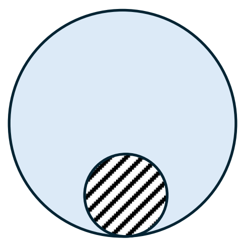
(d) $(3 + 0.01 \times 19)\text{mm} + 0.56 = 3.75\ \text{mm}$

(e) $2 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times [(4 \times 10^{-2})^3 - r^3] \times 8000 + \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times r^3 \times 10000$

(f) කාසියක ඝනකම සෙවීම, අන්වීක්ෂ කදාවක ඝනකම හෝ කුඩා සිදුරක ගැඹුර

(g) ගෝලයේ විවිධ ලක්ෂ්‍ය ස්පර්ශ වන පරිදි එය තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා සෑම අවස්ථාවක දීම ගෝලය නොපෙරලී පවතින්නේ දැයි බැලීම.

(h)



02. (a) (i) $d > \rho$ විය යුතු ය. නැතහොත් තන්තුව මත ආතතියක් ඇති නොවේ. එවිට තන්තුවේ තීර්යයක් තරංග හට නොගනී.

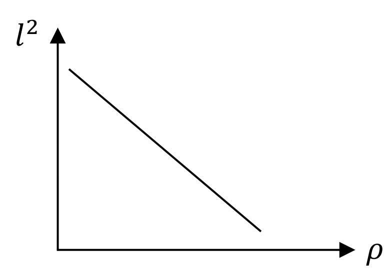
(ii) $f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m_0}}$

(iii) 1. කම්බියේ ඉතා කුඩා දිගක් පිහිදාර අතර පිහිටන සේ සකසා එහි මධ්‍යයේ කඩදාසි ආරෝහක රඳවන්න.

2. කම්පනය කල සරසුලේ මිට ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත තබා සේතු අතර පරතරය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන්න.

3. කම්බිය මත ඇති කඩදාසි ආරෝහක ගැස්සීම ආරම්භ කොට උපරිම විස්තාරයෙන් කම්පනය වී විසිවී යන අවස්ථාවේ දී ධ්වනිමාන කම්බිය සරසුලේ සංඛ්‍යාතයට සමානව කම්පනය වේ.

(iv) $f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{Mg}{m_0}\left(1 - \frac{\rho}{d}\right)}$



(v) $f^2 = \frac{1}{4l^2}\left[\frac{Mg}{m_0} - \frac{Mg\rho}{m_0 d}\right]$

$l^2 = -\left(\frac{Mg}{4f^2 m_0 d}\right)\rho + \frac{Mg}{4f^2 m_0}$

$y = -mx + c$ ආකාර වේ.

(b) (i) $d = \frac{\text{අන්තඃ-ඛණ්ඩය}}{\text{අනුක්‍රමණය}} = \frac{60}{0.05} = 1200$ kg m^{-3}.

(ii) අන්තඃ-ඛණ්ඩය $c = \frac{Mg}{4f^2m_0} = \frac{dVg}{4f^2m_0}$

$$f = \sqrt{\frac{dVg}{4m_0c}} = \sqrt{\frac{1200\times0.008\times10}{4\times0.001\times60}} = 20 \text{ Hz}$$

(c) (i) ධ්වනිමාන කම්බිය උපරීම විස්තාරයන් සහිතව කම්පනය වන්නේ මූලික අනුනාද අවස්ථාවේ දී ය. එවිට පහසුවෙන් කඩදාසි ආරෝහක ඉවත්ව යාමට සැලැස්විය හැකි ය.

(ii) Δl_1 - මනින උපකරණයේ දෝෂය

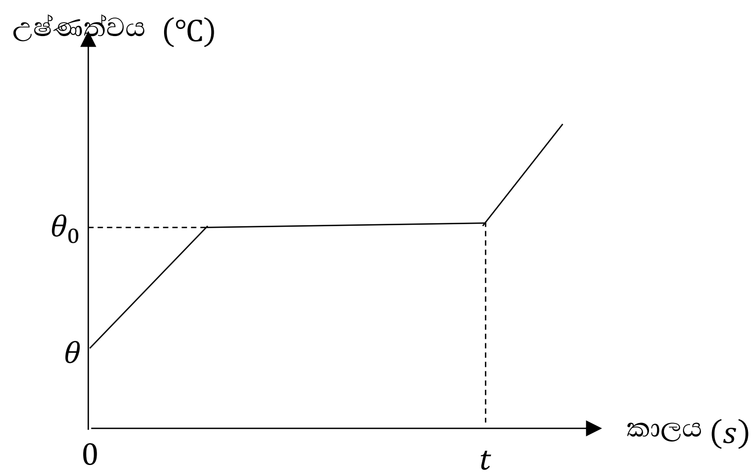
Δl_2 - l දිග පිළිබඳ අවිනිශ්චිතතාවයේ දෝෂය

03. (a) (i) $\theta(℃)$ වේ.

(ii) තාපජ සමතුලිත බැවින් තාප හුවමාරුව 0 J වේ.

(b) (i) ඔව්. මාගරින් හා බඳුන මාගරින්වල ද්‍රවාංකයේ නියතව පවතින බැවින්.

(ii)



(iii) $W = P \times t$ මගින්, $W = 1370 \times 20 = 27400$ J

(iv) වායු උඳුනෙන් ලබා දුන් තාපය = බඳුන හා මාගරින් ලබා ගත් තාප ප්‍රමාණය

$$27400 = \frac{100}{1000} \times 1340 \times (40-10) + \frac{100}{1000} \times L + \frac{350}{1000} \times 840 \times (40-10)$$

$27400 = 4020 + 0.1 \times L + 8820$ මගින්, $L = 1.46 \times 10^5$ J kg^{-1} වේ.

(v) කාල අක්ෂයට සමාන්තර කොටස වැඩි දිගකින් යුක්ත වීම.

(c) (i) 60 ℃ හි දී.

(ii) X ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වය වැඩි බැවින්, පරිසරයට සිදු වන තාප හානිය වැඩි වේ. අමතර උෂ්ණත්ව වැඩි නිසා නිවුටන්ගේ සිසිලන නියමයට අනුව තාපය හානිවීමේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. ආරම්භයේ දී සිසිලන සීඝ්‍රතාවයද වැඩි වේ.

(iii) උණුසුම් ද්‍රවය දුන් තාපය = සිසිල් ද්‍රවය ලබා ගත් තාපය

$\frac{250}{1000} \times c_X \times (100 - 60) = \frac{100}{1000} \times c_m \times (60 - 40)$ මගින්, $\frac{c_m}{c_X} = 5$ ලෙස ලැබේ.

04. (a) (i) N - දඟරයේ පොටවල් ගණන

I - විද්‍යුත් ධාරාව

B - චුම්බක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය

A - දඟරයේ ක්ෂේත්‍රඵලය

c- ප්‍රති ව්‍යාවර්ත දුන්නේ ප්‍රති ව්‍යාවර්ත නියතය

θ - දර්ශකය කරකරවෙන කෝණය

(ii) $NIBA = c\theta$ මගින්, $I = \left(\frac{c}{NBA}\right)\theta$ වේ. c, N හා B නියත වන බැවින්, $I \propto \theta$ වේ. ඒ අනුව, දඟර ගැල්වනෝමීටරයක් යනු ධාරාවක් මැනිය හැකි උපාංගයක් බව පැහැදිළි වේ.

(iii) ඒකක ධාරාවක් සඳහා දර්ශකය කරකැවෙන කෝණය හෙවත් $\left(\frac{\theta}{I}\right)$

(iv) $NIBA = c\theta$ මගින්, $\frac{\theta}{I} = \frac{NBA}{c}$ වේ. ඒ අනුව, $\left(\frac{\theta}{I}\right)$ අගය වැඩි කිරීමට N, B හා A රාශින් වැඩි කළ යුතු අතර c අඩු කළ යුතු ය.

රාශිය	වැඩි කළ යුතු ය	අඩු කළ යුතු ය
N	√	
B	√	
A	√	
c		√

(b) (i) $V = IR$ මගින්, $6.0 = 0.6 \times R_0$ වන අතර, $R_0 = 10\ \Omega$ වේ.

(ii) 1.0 A

(c) (i) (1) P හා Q ස්පර්ශ කිරීම හෝ ඝනකම කම්බියකින් සම්බන්ධ කිරීම

(2) උපරිම ඇමීටර කියවීම (1.0 A) ලැබෙන සේ R' වෙනස් කිරීම.

(3) P හා Q අතර R ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ කර ඇමීටර පාඨාංකය කියවා ගැනීම.

(ii) පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණ අවස්ථාව සලකා, $12 = 1 \times (1 + 10 + R')$ මගින්,

$R' = 1\ \Omega$ වේ.

(iii) $12 = 0.25 \times (1 + 10 + 1 + R)$ මගින්, $R = 36\ \Omega$ වේ.

(d) (i) (1) මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරය (2) විශාල ප්‍රතිරෝධයක් (3) ස්වීචයක්

(ii) (1) $k \times 200 = 11$ මගින්, $k = \frac{11}{200} = 0.055$ V cm^{-1}

(2) $12 = i(1 + 10 + 1 + 36)$

$0.055l = 12 - \frac{1}{4} \times 1$ මගින්, $l = 213.6$ cm.

05. (a) (i) සමජාතීය නිශ්චල ද්‍රවයක් තුල සම්පූර්ණයෙන් හෝ අර්ධ වශයෙන් ගිලී පවතින වස්තුවක් මත ද්‍රවය මගින් ඇති කරනු ලබන උඩුකුරු තෙරපුම වස්තුව හේතුවෙන් විස්ථාපිත තරල පරිමාවේ බරට සමාන වේ.

(ii) කලු ගල් (ග්‍රැනයිට්), හුනු ගල්, වැලි හා කොරල් පර

ඝනත්වය වැඩි ද්‍රව්‍ය : වැඩි ස්ථාවර බවක් ලබා දේ නමුත් ප්‍රවාහනය අපහසුයි.

ඝනත්වය අඩු ද්‍රව්‍ය : පරිහරණය පහසුයි නමුත් අඩු ස්ථාවර භාවයක් ඇති කෙරේ.

(iii) (1) $mg = V\rho g = 1 \times 2.5 \times 10^3 \times 10 = 2.5 \times 10^4$ N

(2) $u = V\rho_W g = 1 \times 1.03 \times 10^3 \times 10 = 1.03 \times 10^4$ N

(3) පෙන්වන බර $= mg - u = 2.5 \times 10^4 - 1.03 \times 10^4 = 1.47 \times 10^4$ N

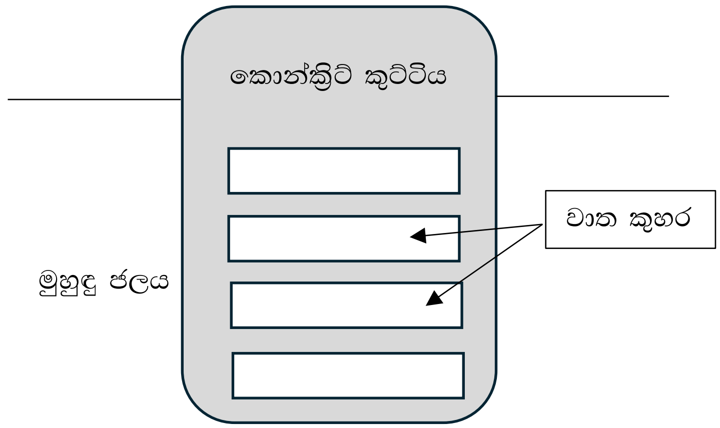
(iv) (1) සඵල ඝනත්වය අඩු කිරීමට හා ප්‍රමාණවත් තරම් උඩුකුරු තෙරපුමක් ලබා ගැනීමට

(2) කොන්ක්‍රීට් කුට්ටියේ මුළු පරිමාව V හා මුහුදු ජලයට ඉහළින් පවතින පරිමාව v නම්, ගිලී පාවෙන අවස්ථාවට, $mg = V\rho_W g$ මගින්,

$V\rho_{avg} g = (V - v)\rho_W g$ වන අතර, $\frac{(V-v)}{V} = \frac{0.97\times10^3}{1.03\times10^3} = 0.94$ වේ.

ඒ අනුව, $\frac{v}{V} = 1 - 0.94 = 0.06$ වේ.

(3) කුට්ටියක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය උත්ප්ලාවකති කේන්ද්‍රයට පහළින් පවතින ලෙස සැකසීම.



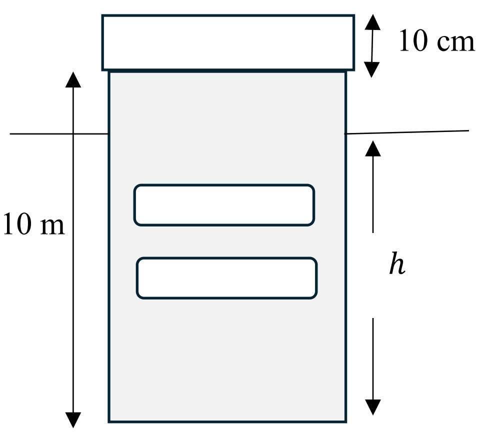
(b) (i) කුට්ටියේ පරිමාව $= 10 \times 10 = 100\ \text{m}^3$

ජලයේ ගිලී ඇති පරිමාව $= 100 \times \frac{80}{100} = 80\ \text{m}^3$

කුට්ටිය තුළ පවතින සඵල වාත කුහර පරිමාව v නම්,

$(100 - v) \times 2500 \times 10 = 80 \times 1.03 \times 10^3 \times 10$ මඟින්,

$(100 - v) = 32.96$ වන අතර එමගින්, $v = 100 - 32.96 = 67.04\ \text{m}^3$ වේ.



(ii) එමගින් ශක්තිමක් බව වැඩි කරනු ලබයි. තව ද, ජල කාන්දුවක් සිදුවිනී නම් එකි කුහරයක් පමණක් පිරීම සිදුවේ.

(c) (i) එක් කුට්ටියක සමතුලිතතාවය සලකමු.

කොන්ක්‍රීට් කුට්ටියක බර $= 32.96 \times 2500 \times 10 = 824000\ \text{N}$

10 cm කොන්ක්‍රීට් ඇතිරුමේ බර $= 10 \times 0.1 \times 3000 \times 10\ \text{N} = 30000\ \text{N}$

එවිට, ගිලී ඇති උස h නම්, $824000 + 30000 = h \times 10 \times 1.03 \times 10^3 \times 10$ මඟින්, $h = \frac{854000}{103000} = 8.29\ \text{m}$

එබැවින් කෘතිම බිම මුහුදු ජල මට්මෙන් ඉහළින් පවතින උස = $10.1 - 8.29 = 1.81$ m

(ii) එක් කුට්ටියක් මත පවත්වා ගත හැකි අමතර බලය

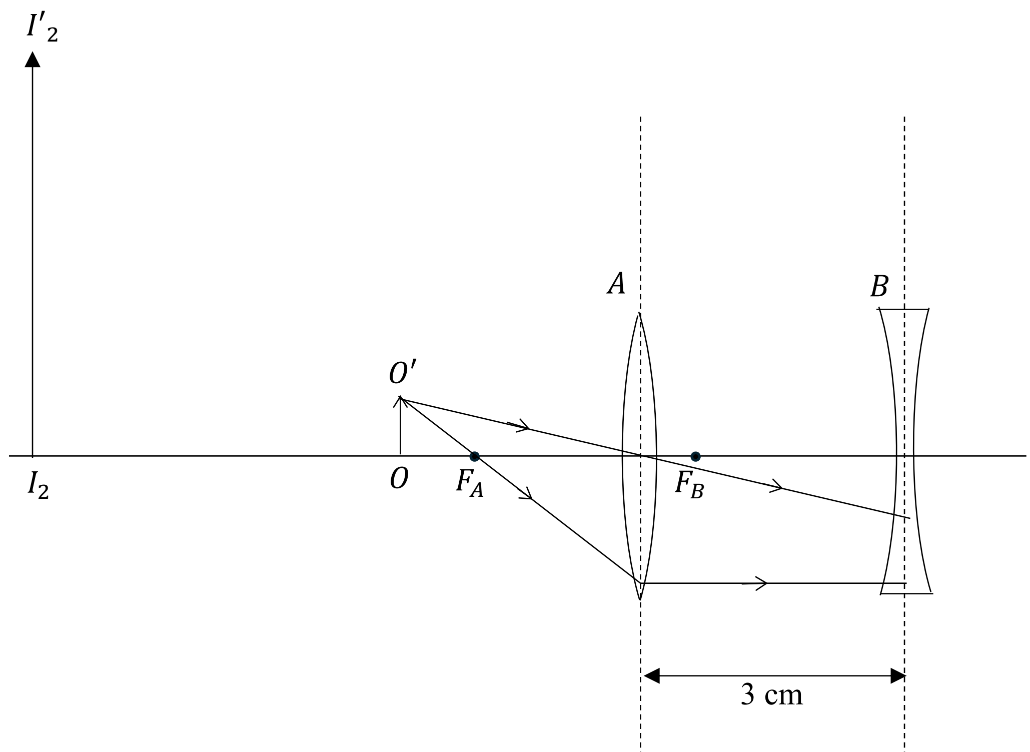
$$= 10 \times 0.81 \times 1.03 \times 10^3 \times 10 = 83430 \text{ N}$$

කෘතිම බිම සෑදීමට භාවිත වන කොන්ක්‍රිට් කුට්ටි ගණන $= \frac{10\times10^3\times1\times10^3}{10} = 10^6$

එබැවින්, කෘතිම බිම මත පැවතිය හැකි උපරීම අමතර ස්කන්ධය $= 8343\times 10^6 = 8.34 \times 10^9$ kg

06. (a) සියළු මිනුම් ප්‍රකාශ අක්ෂයට සමාන්තරව ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රයේ සිට මනිනු ලැබේ. පතන කිරණ ගමන් ගන්නා දිශාවට මනිනු ලබන මිනුම් (-) ලෙස ද, හා පතන කිරණ ගමන් ගන්නා දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට මනිනු ලබන මිනුම් (+) ලෙස ද සැලකේ.

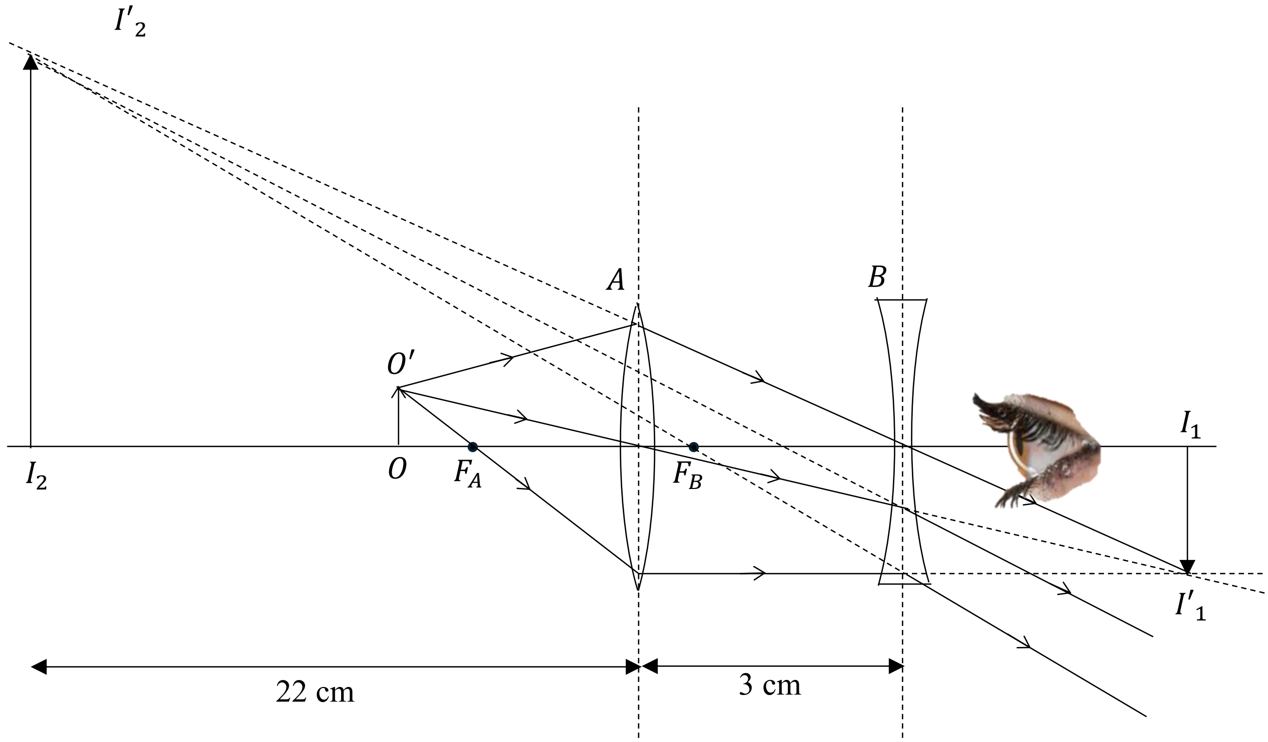
(b)



(i) උත්තල කාචයේ වර්තනය සලකා කාච සූත්‍රය $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ යොදමු. ළකුණු සම්මුතියට අනුව, $v = -5.0$ cm, $f = -2.0$ cm අගයන් ආදේශයෙන්, $-\frac{1}{5} - \frac{1}{u} = -\frac{1}{2}$ මගින්, $\frac{1}{u} = \frac{1}{2} - \frac{1}{5} = \frac{5-2}{10} = \frac{3}{10}$ ලෙස ලැබේ. ඒ අනුව, A කාචයට $u = \frac{10}{3} = 3.3$ cm ඉදිරියෙන් වස්තුව තැබිය යුතු ය.

(ii) (1) රූපයේ දක්වා ඇති කිරණ දෙක හමුවන ස්ථානයේ $I_1 - I'_1$ ප්‍රතිබිම්බය පිහිටයි.

(2) උත්තල කාචයට 22 cm වම්පසින් ප්‍රධාන අක්ෂයට ලම්භකව $I_2 - I'_2$ ප්‍රතිබිම්භය ඇති වේ. $I_1 - I'_1$ ප්‍රතිබිම්බයේ හිසේ සිට ආරම්භව අවතල කාචයේ ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය හරහා උත්තල කාචයේ හරස්කඩ දක්වා අඳිනු ලබන කිරණය පිටුපසට දික්කිරීමෙන් $I_2 - I'_2$ ප්‍රතිබිම්භයේ උස තීරණය වේ.

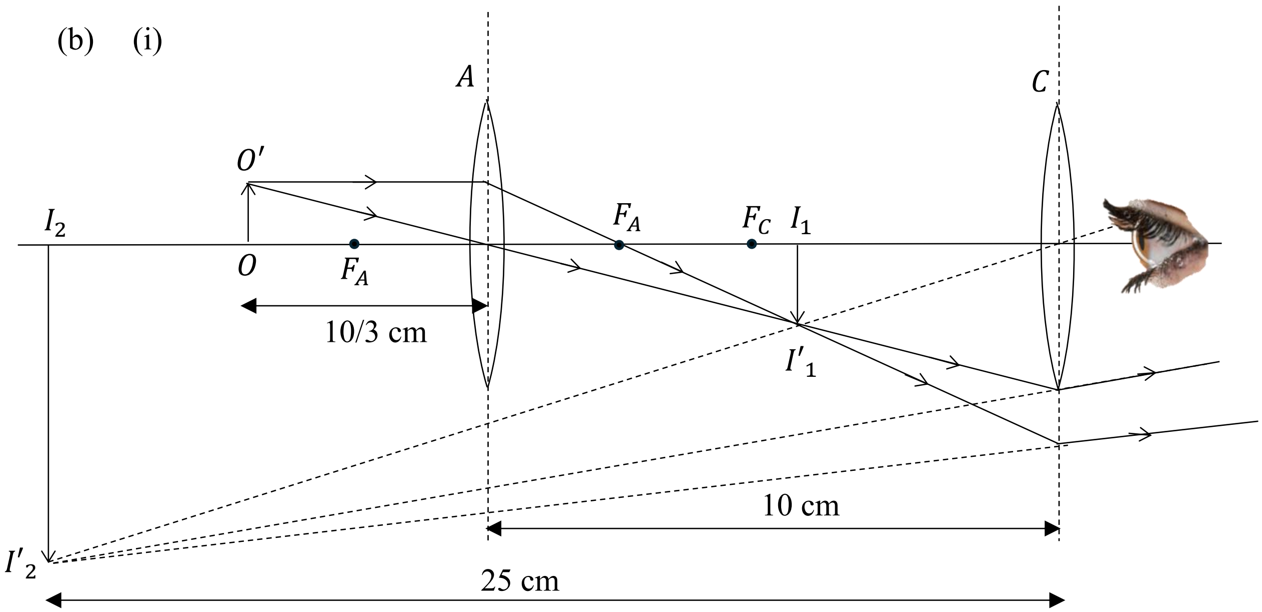


(3) අවතල කාචයේ වර්තනය සලකා කාච සූත්‍රය $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ යොදමු. ළකුණු සම්මුතියට අනුව, $v = 25.0$ cm, $u = -2.0$ cm අගයන් ආදේශයෙන්,

$\frac{1}{25} - (-\frac{1}{2}) = \frac{1}{f}$ මඟින්, $\frac{1}{f} = \frac{1}{25} + \frac{1}{2} = \frac{2+25}{50} = \frac{27}{50}$ ලෙස ලැබේ.

ඒ අනුව, B අවතල කාචයේ නාභීය දුර $f = \frac{50}{27} = 1.85$ cm වේ.

(b) (i)



(ii) අවනෙතේ ඇති වන වර්තනයේ දී, $u = \frac{10}{3} = 3.3$ cm ලෙස යොදා ගන්නා බැවින්, $I_1 - I'_1$ ප්‍රතිබිම්බය A කාචයේ සිට 5 cm දුරින් ඇති වේ. එබැවින් C උපනෙත කාචයට වස්තු දුර 10 - 5 = 5 cm වේ. උපනෙත කාචයේ වර්තනය සලකා කාච සූත්‍රය $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ යොදමු. ළකුණු සම්මුතියට අනුව, $v = 25.0$ cm, $u = 5.0$ cm අගයන් ආදේශයෙන්, $\frac{1}{25} - \frac{1}{5} = \frac{1}{f}$ මඟින්, $\frac{1}{f} = \frac{1+5}{25} = \frac{6}{25}$ ලෙස ලැබේ.

ඒ අනුව, C උපනෙත කාචයේ නාභීය දුර $f = \frac{25}{6} = 4.17$ cm වේ.

(iii) α - අන්වීක්ෂය තුළින් බැලීමේ දී අවසන් ප්‍රතිබිම්බය අවනෙතේ ආපාතනය කෙරෙන කෝණය

α' - D දුරේ තැබූ වස්තුව දෙස පියවි ඇසින් බැලීමේ දී ඇසේ ආපාතනය කෙරෙන කෝණය

(iv) $M = m_O \times m_e$ වේ.

(v) අවනෙතේ රේඛීය විශාලනය $m_O = \frac{5}{10/3} = 1.5$ වේ.

උපනෙතේ රේඛීය විශාලනය $m_e = \frac{25}{5} = 5$ වේ. වේ.

එබැවින්, $M = m_O \times m_e$ හි ඇදේශයෙන්, $M = 5 \times 1.5 = 7.5$ වේ.

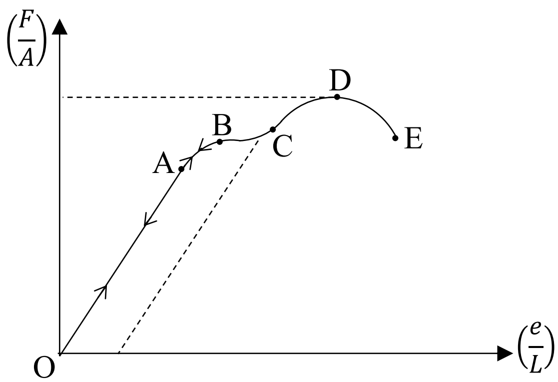
(c) (i) කාච දෙක මඟින් ම රේඛීය විශාලනයන් ඇති කරමින් විෂද දෘෂ්ටියේ අවම දුරින් (D) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය සාදන බැවින් මෙම පද්ධතිය ද සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.

(ii) අවනෙතේ රේඛීය විශාලනය $m_O = \frac{5}{10/3} = 1.5$ වේ.

උපනෙතේ රේඛීය විශාලනය $m_e = \frac{25}{3} = 8.3$ වේ.

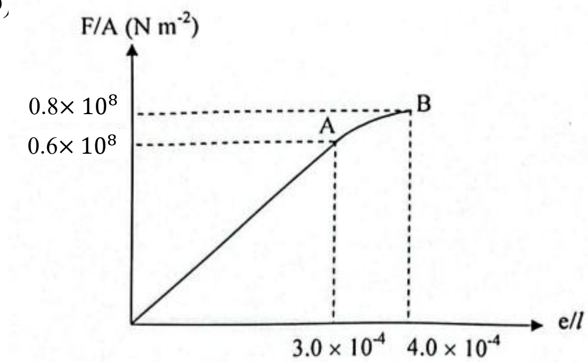
එබැවින්, $M = m_O \times m_e$ හි ඇදේශයෙන්, $M = 1.5 \times 8.3 = 12.5$ වේ.

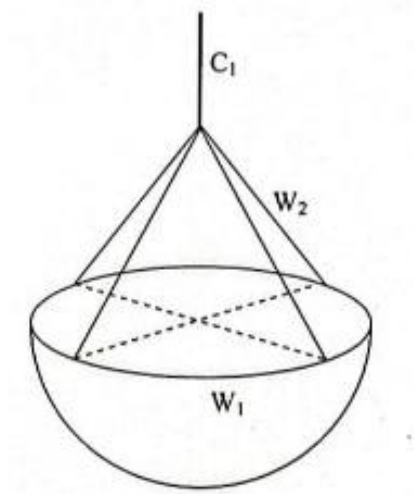
07. (a)



A - සමානුපාතික සීමාව
B - ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව
C - අවනති ලක්ෂ්‍යය
D - උපරිම ප්‍රත්‍යා බල ලක්ෂ්‍යය
E - භේධක ලක්ෂ්‍යය

(b)





(i) A - සමානුපාතික සීමාව B - භේදක ලක්ෂ්‍යය

(ii) $\left(\frac{F}{A}\right) = Y\left(\frac{e}{L}\right)$ බැවින් යං මාපාංකය Y = ප්‍රස්තාරයේ සමානුපාතික කොටසේ අනුක්‍රමණය

වානේවල යං මාපාංකය $Y = \frac{0.6\times10^8}{3\times10^{-4}} = 2.0 \times 10^{11}$ N m^{-2}.

(b) (i) C_1 කේබලයේ ඇති කළ හැකි උපරිම ප්‍රත්‍යා බලය

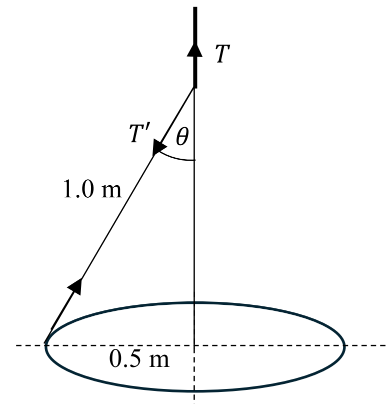
$\left(\frac{F}{A}\right)_{max} = 0.8 \times 10^8 \times \frac{25}{100} = 2.0 \times 10^7$ N m^{-2}

එවිට, $\frac{T}{A} = 2.0 \times 10^7$ මගින්, $T = 2.0 \times 10^7 \times 1.0 \times 10^{-4} = 2000$ N වේ.

(ii) $\uparrow F = ma$ යෙදීමෙන්, $T - mg = ma$ මඟින්, $2000 - 1000 = 100a$ වන අතර, $a = 10\ \text{m s}^{-2}$ වේ.

(iii) කේබලයට $\left(\frac{F}{A}\right) = Y\left(\frac{e}{L}\right)$ යෙදීමෙන්, $\frac{2000}{1.0\times10^{-4}} = 2.0 \times 10^{11} \times \frac{e}{4}$ මඟින්,

$e = 4 \times 10^{-4} = 0.4\ \text{mm}$ වේ.



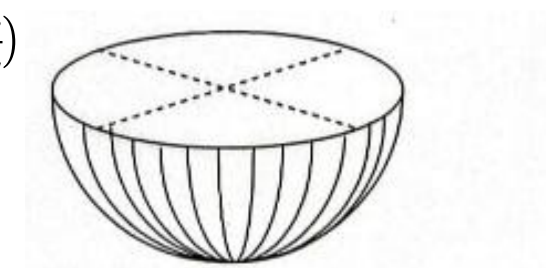
$$\sin\theta = \frac{0.5}{1.0} = \frac{1}{2}$$

$$\theta = 30°$$

(iv) ත්වරණයෙන් චලිත වන බැවින්,

$4T'\cos 30° = T$ මඟින්, $T' = \frac{2000}{4\times0.87} = 575\ \text{N}$ වේ.

(v) W2 කම්බියක ඇති වන විතතිය e' නම්, $\left(\frac{F}{A}\right) = Y\left(\frac{e}{L}\right)$ යෙදීමෙන්, $\frac{575}{0.1\times10^{-4}} = 2.0 \times 10^{11} \times \frac{e'}{1}$ මඟින්,

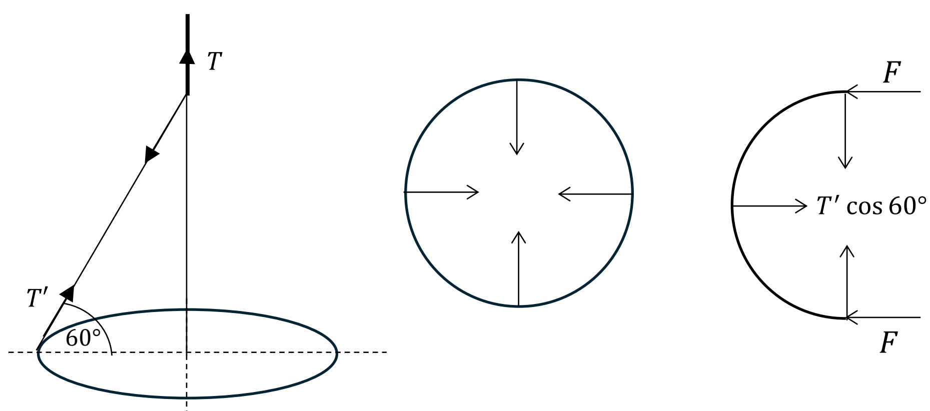


$e' = 2.88 \times 10^{-4}\ \text{m}$ වේ.

ගබඩා වන ප්‍රත්‍යස්ථ විභව ශක්තිය $E = \frac{1}{2} \times F \times e$

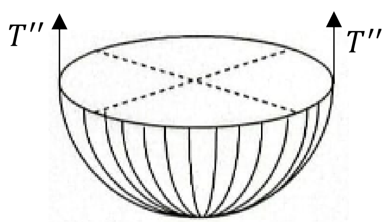
හි ආදේශයෙන්, $E = \frac{1}{2} \times 575 \times 2.88 \times 10^{-4} = 82.8 \times 10^{-4}\ \text{J}$

(vi)



මුදුව මත එහි කේන්ද්‍රය කරා යොමු වූ $T' \cos 60°$ බැගින් වූ බල හතරක් ක්‍රියා කරයි. එබැවින් මුදුව සම්පීඩන බලයකට යටත්ව පවතී. මුදුවේ අර්ධයක සමතුලිතතාවය සලකමු. මුදුවේ ඇති වන සම්පීඩන බලය F නම්, ඉහත බල රූපයට අනුව, $2F = T' \cos 60°$ වන අතර, එමඟින්, $F = \frac{575 \times 0.5}{2} = 143.75$ N වේ.

(c) (i) මුදුවට සම්බන්ධ කම්බි 500 තුල කේබලයට සමාන ආතති බලයක් ඇති වේ. ඒ අනුව, කම්බියක ආතතිය T'' නම්, $T'' \times 500 = 2000$ මඟින්, $T'' = 4$ N වේ.



(ii) සිහින් වානේ කම්බියක් සඳහා, $\left(\frac{F}{A}\right)_{max} = 0.8 \times 10^8 \times \frac{50}{100}$ ලෙස යොදමු. $F = 4$ N අගය ආදේශයෙන්, $(A)_{min} = \frac{4}{0.4 \times 10^8} = 1 \times 10^{-7}$ m^2 වේ.

08. (a) පෘථිවියේ චාලක ශක්තිය දුස්ස්‍රාවී බල හේතුවෙන් තාප ශක්තිය බවටත්, චන්ද්‍රයා හා පෘථිවිය යන පද්ධතියේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය ලෙසටත් පරිවර්තනය වේ.

(b) පෘථිවියේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය $E = \frac{1}{2} I \omega^2$

මෙහි $\omega = \frac{2\pi}{T}$ වේ. එවිට, $E = \frac{1}{2} I \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = \frac{2\pi^2 I}{T^2}$ වේ.

(c) $E = (2\pi^2 I) \frac{1}{T^2}$ වන අතර, $E \times T^2 = 2\pi^2 I$ නියතයක් වේ. එවිට, E අඩු වේ නම් ගුණිතය නියතයක් වීම සඳහා T^2 වැඩි විය යුතු බව පෙනේ. එනම්, දිනකට ගත වන කාලය වැඩි වන බව පැහැදිළි වේ.

(d) $I = \frac{2}{5} M_E {R_E}^2$ විට, $E = \frac{2\pi^2 I}{T^2} = \frac{2\pi^2}{T^2} \times \frac{2}{5} M_E {R_E}^2 = \frac{4\pi^2 M_E {R_E}^2}{5T^2}$

වසර 100 කට පෙර භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය E_0 නම්,

$$\Delta E = E - E_0 = \frac{4\pi^2 M_E {R_E}^2}{5T^2} - \frac{4\pi^2 M_E {R_E}^2}{5{T_0}^2}$$

$$\Delta E = \frac{4\pi^2 M_E {R_E}^2}{5} \left(\frac{1}{T^2} - \frac{1}{{T_0}^2}\right)$$

$$\Delta E = \frac{4\pi^2 M_E {R_E}^2}{5} \left(\frac{{T_0}^2 - T^2}{T^2 {T_0}^2}\right) = \frac{4\pi^2 M_E {R_E}^2}{5} \frac{(T_0 - T)(T_0 + T)}{T^2 {T_0}^2}$$

$\Delta T = T - T_0$ ද, $T \approx T_0$ හා $\pi^2 = 10$ ද විට, $\Delta E = \frac{4\times10 M_E R_E^2}{5}\frac{\Delta T\times(2T)}{T^4} = \frac{16 M_E R_E^2 \Delta T}{T^3}$ වේ.

(e) $\Delta E = \frac{16 M_E R_E^2 \Delta T}{T^3}$ මගින්, $\Delta T = \frac{T^3 \Delta E}{16 M_E R_E^2} = \frac{(8\times10^4)^3\times15.36\times10^{21}}{16\times6\times10^{24}\times(6.4\times10^6)^2} = 2\times10^{-3}$ s

$\Delta T = 2.0\times10^{-3}$ s

(f) $L_{tot} = I_E \omega_E^2 + I_m \omega_M^2 = \frac{2}{5} M_E R_E^2 \omega_E^2 + mR^2 \omega_M^2$ වේ.

(g) කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතියට අනුව, පෘථිවිය+චන්ද්‍රයා යන පද්ධතියේ කෝණික ගම්‍යතාවය, L_{tot} = නියතයක් විය යුතු ය.

$L_{tot} = \frac{2}{5} M_E R_E^2 \omega_E + mR^2 \omega_M$ ට අනුව, $\frac{2}{5} M_E R_E^2 \omega_E$ පදය අඩු වන බැවින්, $mR^2 \omega_M$ පදය වැඩි විය යුතු ය. ω_M නියත බැවින්, මේ සඳහා චන්ද්‍රයා හා පෘථිවිය අතර දුර R වැඩි විය යුතු ය.

(h) (i) කෝණික ගම්‍යතාව සමාන කිරීමෙන්,

$$\frac{2}{5} M_E R_E^2 \omega_E + mR^2 \omega_M = \frac{2}{5} M_E R_E^2 \omega'_E + mR_0^2 \omega_M$$

$$\frac{2}{5} M_E R_E^2 (\omega'_E - \omega_E) = m\omega_M^2 \left(R^2 - R_0^2\right)$$

එවිට, $\frac{2}{5} M_E R_E^2 \Delta\omega_E = m\omega_M \; 2R\Delta R$ මගින්, $\Delta R = \frac{2\pi M_E R_E^2}{5mR\omega_M T^2}\Delta T$ වේ.

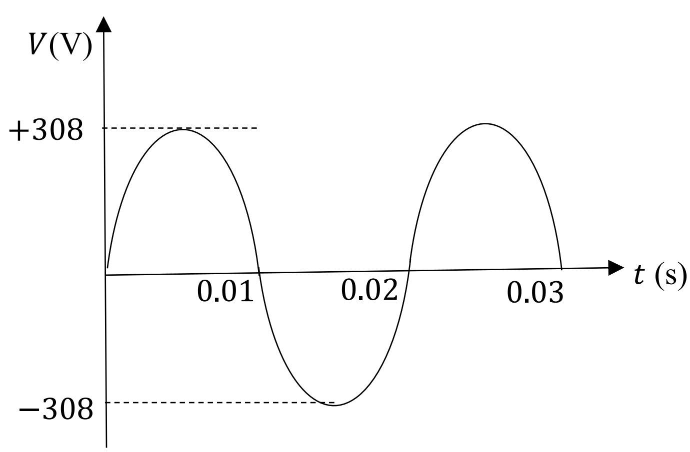
(ii) $\Delta R = \frac{2\times3.14\times6\times10^{24}\times(6.4\times10^6)^2}{5\times7\times10^{22}\times4\times10^8\times2.66\times10^{-6}\times(8\times10^4)^2}\times2.0\times10^{-3}$ m මගින්,

$\Delta R = 1.3$ m වේ.

9 A (a) (i) $V_p = \sqrt{2}V_{rms} = 1.4\times220 = 308$ V

(ii) $f = \frac{1}{T}$ මගින්, $T = \frac{1}{50} = 0.02$ s

(iii)



(b) (i) $P = VI$ මගින්, $12 = 12 \times I$ වන අතර, $I = 1$ A වේ.

(ii) ප්‍රත්‍යාවර්ථකයේ ක්ෂමතා ප්‍රතිදානය $P = V_{rms} \times I_{rms}$ ලෙස දැක්විය හැකි ය. එවිට,

$110 = 220 \times I_{rms}$ මගින්, $I_{rms} = 0.5$ A වේ.

(iii) බල්බ හය මෙන් ම ප්‍රත්‍යාවර්ථකය ක්‍රියාත්මක අවස්ථාවක වැය වන සරල ධාරාව උපරිම වේ. එබැවින් උපරිම සරල ධාරාව = 6 × 1 A + 0.5 A = 6.5 A

(c) (i) $Q = It$ මගින්, $Q = 1 \times 3600 = 3600$ C ප්‍රමාණයකි.

(ii) $1 \times 2 \times 2 + 4 \times 6 + 0.5 \times 2 = 29$ Ah $= 29 \times 3600 = 104400$ C ප්‍රමාණයකි.

(iii) $\frac{90}{29} = 3$ දින ප්‍රමාණයකි.

(d) (i) පැනලයෙන් කෝෂයට ලබාදෙන ධාරාව $= \frac{40}{12}$

පැනලයෙන් කෝෂයට ලබාදෙන ආරෝපණ ප්‍රමාණය $= \frac{40}{12} \times 11$

භාවිතයට ගත හැකි ආරෝපණ ප්‍රමාණය $= \frac{40}{12} \times 11 \times \frac{90}{100} \times 3600 = 118800$ C = 33 Ah

(ii) දිනකට භාවිතා කරන ආරෝපණ ප්‍රමාණය (29 Ah), දිනකට භාවිතයට ගත හැකි ආරෝපණ ප්‍රමාණයට (33 Ah) වඩා අඩු වේ. එබැවින්, අපේක්ෂිත කාර්යය ඉටු කර ගත හැකි වේ.

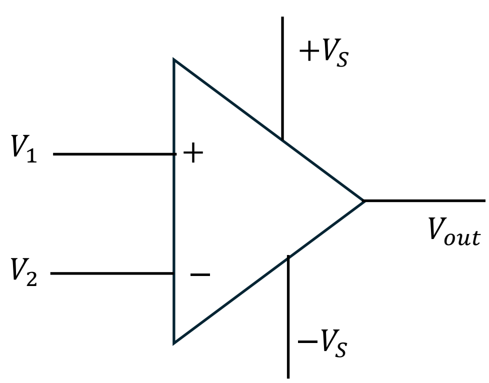
(iii) භාවිතයට ගත හැකි ආරෝපණ ප්‍රමාණය $= \frac{20}{12} \times 5 \times \frac{90}{100} \times 3600 = 27000$ C = 7.5 Ah

දිනකට භාවිතා කල යුතු ආරෝපණ ප්‍රමාණය (29 Ah), මෙම අගයට වඩා වැඩි වන බැවින්, අපේක්ෂිත කාර්යය ඉටු කර ගත නොහැකි වේ.

(iv) දිනකට ආරෝපණ හිගය = 29 - 7.5 = 21.5 Ah

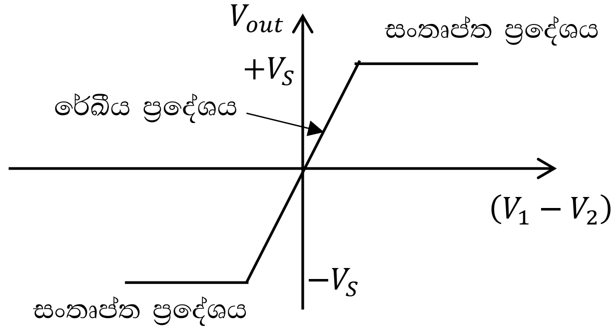
එබැවින් කෝෂය භාවිතා කළ හැකි දින ගණන $= \frac{90}{21.5} = 4$ වේ.

9 B (a) (i)



(ii) $V_O = V_1 - V_2$

(iii)



(b) (i) විවෘත පුඩු අවස්ථාවේ දී කාරකාත්මක වර්ධකයක වෝල්ටීයතා ලාභය (A) ඉතා විශාල වේ. එම නිසසා mV ප්‍රමාණයේ ඉතා කුඩා වෝල්ටීයතා ප්‍රදානයක දී පවා ප්‍රතිදානය සංතෘප්ත වීම සිදු වේ.

(ii) $\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{R_f}{R_1}$

(iii) $\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{R_f}{R_1}$ මඟින්, $V_{in} = -\frac{R_1}{R_f} \times V_{out}$ වන අතර,

$(V_{in})_{max} = -\frac{1}{100} \times (\pm 12) = \pm 0.12$ V වේ.

(c) (i) $V_1 - 0 = i_1 R_1$ මඟින්, $i_1 = \frac{V_1}{R_1}$

$V_2 - 0 = i_2 R_2$ මඟින්, $i_2 = \frac{V_2}{R_2}$

$0 - V_O = i_3 R_3$ මඟින්, $i_3 = -\frac{V_O}{R_3}$

(ii) $i_3 = i_1 + i_2$ වන බැවින්,

$-\frac{V_O}{R_3} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2}$ මඟින්, $V_O = -R_3\left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2}\right)$

(iii) $R_1 = R_2 = R$ යැයි සිතමු. එවිට, $V_O = -R_3\left(\frac{V_1}{R} + \frac{V_2}{R}\right) = -\frac{R_3}{R}(V_1 + V_2)$ වේ.

එනම්, $V_O \propto (V_1 + V_2)$ වේ.

(d) (i) $i_3 = i_1 + i_2 + i_3 + i_4$ වන බැවින්,

$\frac{0 - V_O}{R_f} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} + \frac{V_4}{R_4}$ මඟින්, $V_O = -R_f\left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} + \frac{V_4}{R_4}\right)$ වේ.

(ii) $V_O = -R_f\left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} + \frac{V_4}{R_4}\right)$ හි ආදේශයෙන්,

$V_O = -10\left(\frac{V_1}{10} + \frac{V_2}{20} + \frac{V_3}{40} + \frac{V_4}{80}\right) == -\left(\frac{V_1}{1} + \frac{V_2}{2} + \frac{V_3}{4} + \frac{V_4}{8}\right)$ ලෙස ලැබේ.

ඒ අනුව, $V_O = -(V_1 + 0.5V_2 + 0.25V_3 + 0.125V_4)$ වේ.

(iii)

සංඛ්‍යාංක ප්‍රතිදානය				ප්‍රතිසම ප්‍රතිදානය
$V_1(1.0\,V)$	$V_2(0.5\,V)$	$V_3(0.25\,V)$	$V_4(0.125\,V)$	V_{out}(V)
0	0	0	0	0.000
0	0	0	1	0.125
0	0	1	1	0.375
0	1	0	0	0.500
1	1	1	1	1.875

(iv) Δt_1 කාලය තුළ දී, $V_{in} = 0.25$ V වේ. මේ සඳහා $V_1 = 0, V_2 = 0, V_3 = 1$ හා $V_4 = 0$ ද්වීමය දත්තයන් ලබා දිය යුතු ය.

Δt_2 කාලය තුළ දී, $V_{in} = 0.75$ V වේ. මේ සඳහා $V_1 = 0, V_2 = 1, V_3 = 1$ හා $V_4 = 0$ ද්වීමය දත්තයන් ලබා දිය යුතු ය.

(v) 1 V වෙනුවට 5 V භාවිතා කරන ලද නම් ප්‍රතිදාන ප්‍රතිසම සංඥාවේ සුමට බව නැති වේ. එනම් කුඩා පියවර ලෙස පවතී.

(vi) සංඛ්‍යාංක සංඥා සෑම විට ම වොල්ටීයතා මට්ටම් දෙකකින් [0V හා 5 V ලෙස] යුක්ත වේ. එබැවින්,

1. තරංග (තොරතුරු) සම්ප්‍රේෂණයේ දී බාහිර බාධාවලින් තොරව සිදු කළ හැකි වීම.
2. තරංග විකෘති වීම අවම වීම
3. දත්ත ගබඩා කිරීම පහසු වීම
4. පරිඝනක මෘදුකාංග මඟින් පහසුවෙන් හැසිරවිය හැකි වීම.

10 A (a) (i)

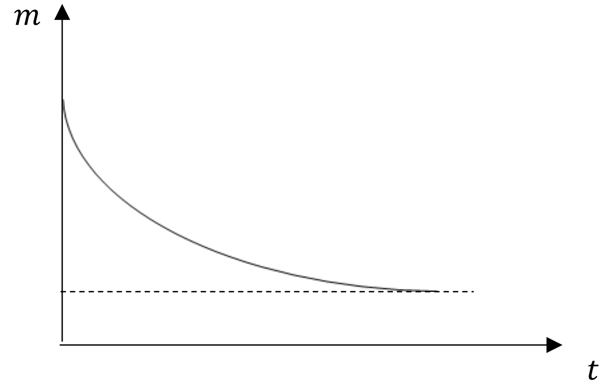
$$\text{සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව} = \frac{\text{කාමර උෂ්ණත්වයේ දී යම් පරිමාවක අඩංගු ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය}}{\text{එම උෂ්ණත්වයේ දී යම් එම පරිමාව සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය}} \times 100$$

(ii) කුටියේ ඒකක පරිමාවක් සැලකීමේ දී, $\frac{m_1}{m_0} \times 100 = x$ මඟින්,

ආරම්භක නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව $m_1 = \frac{m_0 x}{100}$ (g m^{-3})

(b) (i) සංතෘප්ත බැවින්, සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව = 100%

(ii)



(iii) සංතෘප්ත වීමට අවශ්‍ය ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය = $(m_0 - m_1)V \times 10^{-3}$ (kg)

MSW වලින් ඉවත් වූ ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය = $\left(m_0 - \frac{m_0 x}{100}\right) V \times 10^{-3}$ (kg)

MSW වල ස්කන්ධය = $m - m_0 V\left(1 - \frac{x}{100}\right) \times 10^{-3}$ (kg)

(iv) MSW හි ආරම්භක තෙතමනයේ ස්කන්ධය = $m \times \frac{y}{100}$

එබැවින්, MSW හි අන්තර්ගත තෙතමනයේ

අවසන් ස්කන්ධය = $m \times \frac{y}{100} - m_0 V\left(1 - \frac{x}{100}\right) \times 10^{-3}$

(v) ක්ෂේත්‍රඵලව වැඩි වූ විට, වාශ්පීභවන සීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

(vi) (1) (A) නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩි වේ.

(B) සංතෘප්ත වාෂ්ප ඝනත්වය වැඩි වේ.

(2) කුටියේ තිබූ ජල වාශ්ප ස්කන්ධය = $\frac{m_0 x V}{100} \times 10^{-3}$ (kg)

MSW වලින් එකතු වන ජල වාශ්ප ස්කන්ධය = $\frac{my}{100}$ (kg)

t කාලයක දී එකතු වන වායු ස්කන්ධය = $pt \times 10^{-3}$

එබැවින්, W3 චිමිනි කවුළුව විවෘත කල විට ම ඉන් පිට වන වාතයේ ඝනත්වය = $\frac{1}{V}\left[= \frac{m_0 x V}{100} \times 10^{-3} + \frac{my}{100} + pt \times 10^{-3}\right]$

(c) (i) ඩීසල් මඟින් කාර්යය කිරීමේ සීඝ්‍රතාවය = 4.5×10^4 kJ kg^{-1} × 10 kg h^{-1} = 4.5×10^5 kJ h^{-1}

(ii) MSW දහනයෙන් ලබා දෙන ක්ෂමතාවය

= 50 kg h^{-1} × $\frac{80}{100}$ × 12.0 kJ kg^{-1} = 480 kJ h^{-1}

(iii) විකිරණයෙන්

(iv) CO_2 මඟින් ාපය මුදා හරිනු ලබන සීඝ්‍රතාවය = $\frac{m}{t} \times c_p \times \Delta\theta = 75\ \text{kg h}^{-1} \times 0.85\ \text{kJ kg}^{-1}\text{°C}^{-1} \times 550\ \text{°C} = 35062.5$ kJ h^{-1}

(v) ජලයේ විශ්ෂ්ඨ තාප ධාරිතාව = 4000 J kg^{-1} °C^{-1}

ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය = 2.46×10^6 J kg^{-1} වේ.

ජල වාශ්පවල ශක්ති ජනන සීඝ්‍රතාව = $\frac{m}{t} \times c \times \Delta\theta + \frac{m}{t} \times L$

$= 10 \times 4000 \times 70 + 10 \times 2.46 \times 10^6$

$= 2.74 \times 10^7$ J kg^{-1} වේ.

(d) දහනයේ දී අපතේ යන ශක්තිය = 11699 - 1875 = 9824 kWh

ප්‍රතිචක්‍රීකරණයෙන් ඉතිරි වන ශක්තිය = 11699 - 6442 = 5257 kWh

දහනයෙන් විදුලිය නිපදවීම යෝග්‍ය නොවේ. කඩදාසි ප්‍රතිචක්‍රීකරණය වඩා සුදුසු වේ.

10 B (a) (i) $hf = \phi + (K_E)_{max}$

hf - පතිත ෆෝටෝනයක ශක්තිය

ϕ - ප්‍රකාශ ලෝහයේ විද්‍යුත් කාර්යය ශ්‍රිතය

$(K_E)_{max}$ - ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සතු වන උපරිම චාලක ශක්තිය.

(ii) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණ ක්‍රියාව යටතේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක්ගැලවී යාම සඳහා ලෝහයට ලබා දිය යුතු අවම ශක්තිය ලෝහයේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් කාර්යය ශ්‍රිතය (ϕ) ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

(iii) (1) X ලෝහය සඳහා දේහලීය සංඛ්‍යාතය f_0 විට, $\phi = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$ වේ. එවිට, $\lambda_0 = \frac{hc}{\phi}$ වන අතර, අදාල අගයන් ආදේශයෙන්, $\lambda_0 = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{2.48\times1.6\times10^{-19}} = 4.989 \times 10^{-7}$ m = 498.9 nm වේ.

(2) $hf = \phi + (K_E)_{max}$ මඟින්, උපරිම චාලක ශක්තිය $(K_E)_{max} = hf - \phi$ වේ.

එය, $(K_E)_{max} = \frac{hc}{\lambda} - \phi$ මඟින් ලැබේ. අදාල අගයන් ආදේශයෙන්,

$(K_E)_{max} = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{400\times10^{-9}} - 2.48 \times 1.6 \times 10^{-19} = 9.82 \times 10^{-20}$ J වේ.

(b) (i) මෙහි දී, ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණ ක්‍රියාව ඇති වන අතර X මැග්නීසියම් ලෝහ පටියෙන් මුදා හරින් ලැබූ ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන Y කරා ලඟා වීමෙන් ප්‍රකාශ ධාරාවක් ඇති වේ.

(ii) X - ඇනෝඩය Y - ප්‍රකාශ කැතෝඩය

(iii) Y ට සාපේක්ෂව X හි ධන විභවයක් තබා ගැනීමෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන ආකර්ශනය කර ගත හැකි වේ.

(iv) R හරහා විභව අන්තරය $= V$ නම්, වර්ධක ක්‍රියාව සලකා, $V \times 10^6 = 1.0$ V ලෙස ලිවිය හැකි අතර එමඟින්, $V = 1 \times 10^{-6}$ V ලෙස ලැබේ.

ප්‍රකාශ ධාරාව i විට, R හරහා ධාරා ගැලීම සලකා, $1 \times 10^{-6} = i \times 10$ මඟින්, $i = 1 \times 10^{-6}$ A වේ.

මේ අනුව, ඒකක කාලයක් තුල දී රසදිය පහන් ආලෝකය මඟින් මුක්ත කරනු ලබන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව, $\frac{1\times10^{-6}}{1.6\times10^{-19}} = 0.625 \times 10^{14}$ වේ.

(c) $E = \frac{hc}{\lambda}$ හි ආදේශයෙන්,

(1) 254 nm තරංගය සලකා

$E = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{254\times10^{-9}} = 7.795 \times 10^{-17} = \frac{7.795\times10^{-17}}{1.6\times10^{-19}} = 4.87$ eV

(2) 546 nm තරංගය සලකා $E = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{546\times10^{-9}} = 3.63 \times 10^{-19} = \frac{3.63\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 2.27$ eV

(d) (i) ශුන්‍ය පෘථාංකයක් ලැබේ.

(ii) පෘථාංකය අඩු වී යයි.

(iii) ශුන්‍ය පෘථාංකයක් ලැබේ.

(iv) වෙනසක් ඇති නොකරයි.

(v) ශුන්‍ය පෘථාංකයක් ලැබේ.

****