බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රය භෞතික විද්‍යාව
අ.පො.ස. උසස් පෙළ විභාගය - 2009

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

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

1. විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයක සක්‍රියතාවයෙහි SI ඒකකය වන්නේ

(1) Bq (2) Ci (3) Gy (4) Sv (5) rad

2. සංඛ්‍යාතය f වන පෝටෝනයක ශක්තිය E, $E = hf$ මගින් දෙනු ලැබේ. h හි මාන වනුයේ

(1) $\mathrm{ML^{2}T^{-1}}$ (2) $\mathrm{ML^{-1}T^{-2}}$ (3) $\mathrm{ML^{-2}T^{-1}}$ (4) $\mathrm{ML^{2}T^{-2}}$ (5) $\mathrm{ML^{-3}T^{-1}}$

3. නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයකට නාභිය දුර f_o වන අවනෙතක් සහ නාභිය දුර f_e වන උපනෙතක් ඇත. දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇත්නම් දුරේක්ෂයේ මුළු දිග සහ විශාලන බලය පිළිවෙළින් දෙනු ලබන්නේ

(1) $2(f_o + f_e)$ සහ $\left(\dfrac{f_o}{f_e}\right)$ මගිනි.

(2) $2(f_o + f_e)$ සහ $\left(\dfrac{f_e}{f_o}\right)$ මගිනි.

(3) $(f_o + f_e)$ සහ $\left(\dfrac{f_e}{f_o}\right)$ මගිනි.

(4) $(f_o + f_e)$ සහ $\left(\dfrac{2f_o}{f_e}\right)$ මගිනි.

(5) $(f_o + f_e)$ සහ $\left(\dfrac{f_o}{f_e}\right)$ මගිනි.

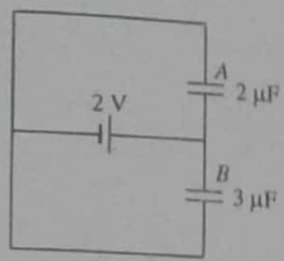
4. ලෝහ තැටියක් එක්තරා සංඛ්‍යාතයකින් යුක්ත වූ ආලෝකය මගින් ප්‍රදීපනය කරනු ලැබේ. තැටියෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන්නේ ද හෝ නොවන්නේ ද යන්න නිර්ණය වන්නේ පහත සඳහන් කුමක් මගින් ද?

(1) ආලෝකයේ තීව්‍රතාව
(2) තැටිය ආලෝකයට නිරාවරණය වී ඇති කාලය
(3) තැටිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව
(4) තැටියේ වර්ගඵලය
(5) තැටිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යය

5. 220 V ac වෝල්ටීයතාවක් 20 V ac දක්වා අඩු කිරීමට පහත සඳහන් කුමන ලාක්ෂණික සහිත පරිණාමකයක් තිබේ ද?

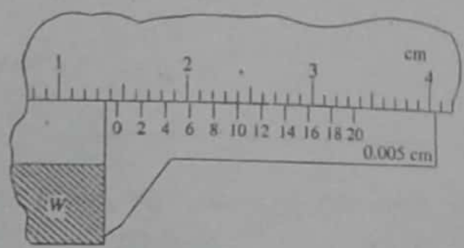
	පරිණාමක වර්ගය	$\dfrac{\text{ද්විතියික දඟරයේ වට ගණන}}{\text{ප්‍රාථමික දඟරයේ වට ගණන}}$
(1)	අවකර	$\frac{1}{22}$
(2)	අවකර	$\frac{1}{11}$
(3)	අවකර	11
(4)	අධිකර	$\frac{1}{11}$
(5)	අධිකර	11

6. රූපයේ පෙන්වා ඇති A සහ B ධාරිත්‍රක දෙකෙහි ගබඩාවී ඇති ආරෝපණයේ විශාලත්ව පිළිවෙළින්



(1) 0, 0 (2) 0, 6 μC (3) 4 μC, 0
(4) 4 μC, 4 μC (5) 4 μC, 6 μC

7. ව'නියර් කැලිපරයක් භාවිතයෙන් සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලී කුට්ටියක (W) දිග මනිනු ලැබේ. ව'නියර් කැලිපරයේ සහ කුට්ටියේ අදාළ කොටස් රූපයේ දක්වේ. (ව'නියර් පරිමාණයේ අදාළ බෙදුම් පමණක් පෙන්වා ඇත.) ව'නියර් කැලිපරයේ මූලාංක දෝෂයක් නැතිනම් ලී කුට්ටියේ දිග වන්නේ



(1) 1.30 cm (2) 1.35 cm (3) 1.45 cm
(4) 1.50 cm (5) 1.55 cm

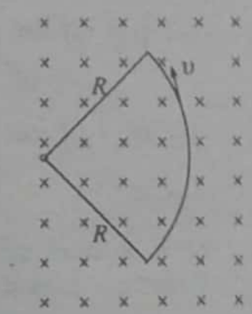
8. පුද්ගලයකුට ඔහුගේ ඇස්වල සිට 50 cm කට වඩා දුරින් පිහිටි වස්තු පැහැදිලිව දැකිය නොහැකි ය. දුර පිහිටි වස්තු දැකීම සඳහා ඔහු

(1) නාභිය දුර 10 cm වන අවතල කාච පැළඳිය යුතු ය.
(2) නාභිය දුර 50 cm වන උත්තල කාච පැළඳිය යුතු ය.
(3) නාභිය දුර 50 cm වන අවතල කාච පැළඳිය යුතු ය.
(4) නාභිය දුර 100 cm වන උත්තල කාච පැළඳිය යුතු ය.
(5) නාභිය දුර 100 cm වන අවතල කාච පැළඳිය යුතු ය.

9. 0 °C හි ඇති 30 g ස්කන්ධයක් සහිත අයිස් ඝනකයක් සම්පූර්ණයෙන් දිය කර හැරීම සඳහා අවශ්‍ය අවම තාප ප්‍රමාණය වන්නේ (අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $3.3 \times 10^5\ \mathrm{J\,kg^{-1}}$ වේ.)

(1) 11 J (2) 990 J (3) 1 100 J (4) 9 900 J (5) 11 000 J

10. ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ අරය R වන වෘත්තයක චාපයක් ඔස්සේ υ වේගයකින් ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක පෙත රූපයේ දක්වේ. චුම්බක ප්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය (B) දෙනු ලබන්නේ (m = ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය, e = ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය)



(1) $B = \sqrt{\dfrac{m\upsilon}{eR}}$ (2) $B = \left(\dfrac{m\upsilon}{eR}\right)^2$ (3) $B = \dfrac{m\upsilon}{2eR}$

(4) $B = \dfrac{m\upsilon}{eR}$ (5) $B = \dfrac{2m\upsilon}{eR}$

11. සංකෝචනය වීම නිසා බැමෙමින් (spinning) පවතින එක්තරා තරුවක අවස්ථිති ඝූර්ණය එහි ආරම්භක අගයෙන් $\frac{1}{3}$ කට අඩු විය.

$$\frac{\text{තරුවේ නව භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය}}{\text{තරුවේ ආරම්භක භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය}}$$

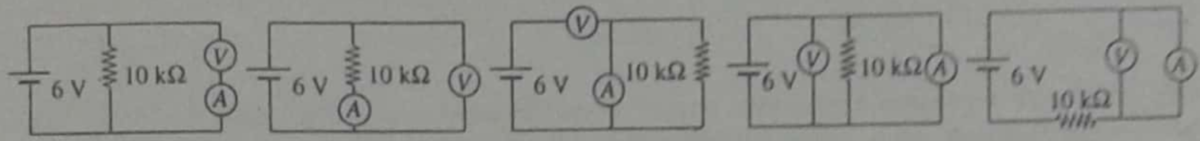
අනුපාතය සමාන වන්නේ

(1) $\frac{1}{9}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) 3 (4) 9 (5) 27

12. හරස්කඩ වර්ගඵලය $10^{-7}\ m^2$ වන ඒකාකාර තඹ කම්බියක් 1.6 A ක ධාරාවක් රැගෙන යයි. තඹ $1\ m^3$ ක නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන 10^{29} ක් ඇත්නම් කම්බිය තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ප්ලාවිත ප්‍රවේගය (ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණයේ විශාලත්වය 1.6×10^{-19} C)

(1) $1.0\ mm\ s^{-1}$ (2) $1.6\ mm\ s^{-1}$ (3) $2.0\ mm\ s^{-1}$ (4) $10.0\ mm\ s^{-1}$ (5) $20.0\ mm\ s^{-1}$

13. පහත පෙන්වා ඇති පරිපථවල (A) සහ (V) මගින් නිරූපණය වන්නේ පිළිවෙළින් ඇමීටරයක් සහ වෝල්ට්මීටරයකි. හානි වීමේ වැඩි ම අවදානමක් ඇත්තේ කුමන සැකැස්මේ ඇති ඇමීටරයට ද?

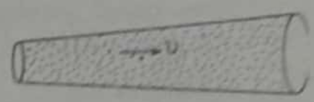


(1) (2) (3) (4) (5)

14. සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨික උෂ්ණත්වයේ නිරපේක්ෂ අගය පවතින අගය මෙන් දෙගුණයක් වූයේ නම් සූර්ය විකිරණය වඩාත් ම අයත් වනු ඇත්තේ

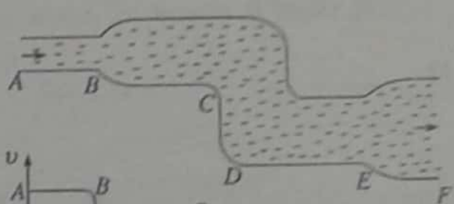
(1) ක්ෂුද්‍ර තරංග (microwave) පරාසයට ය.
(2) අධෝරක්ත පරාසයට ය.
(3) දෘශ්‍ය පරාසයට ය.
(4) X - කිරණ පරාසයට ය.
(5) පාරජම්බුල පරාසයට ය.

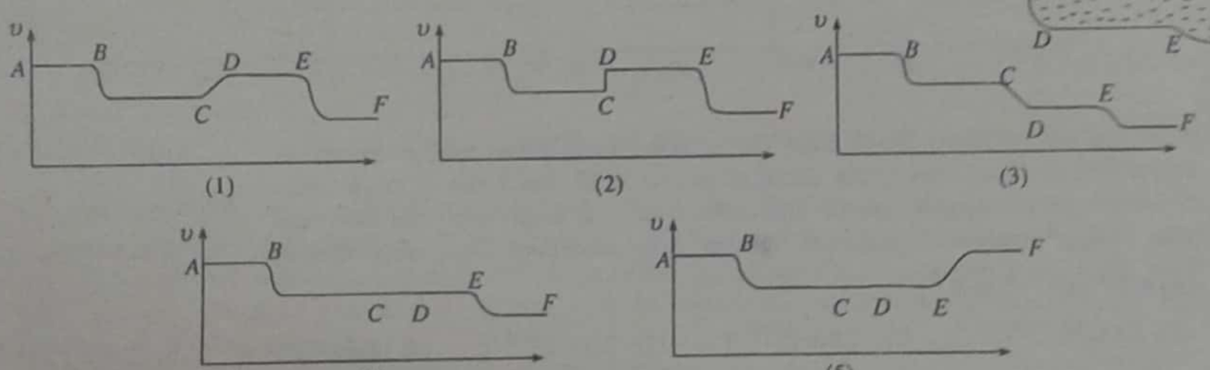
15. d ඝනත්වයක් සහිත දුස්ස්‍රාවී නොවන තරලයකට රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට විචල්‍ය හරස්කඩක් සහිත තිරස් නළයක් තුළ අනාකූල ප්‍රවාහයක් ඇත. ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය υ වන ලක්ෂ්‍යයක දී තරලයේ පීඩනය P නම් ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය 3υ වන වෙනත් ලක්ෂ්‍යයක දී පීඩනය වන්නේ



(1) $P - 3d\upsilon^2$ (2) $P - 4d\upsilon^2$ (3) $P + 4d\upsilon^2$ (4) $P + 8d\upsilon^2$ (5) $P - 8d\upsilon^2$

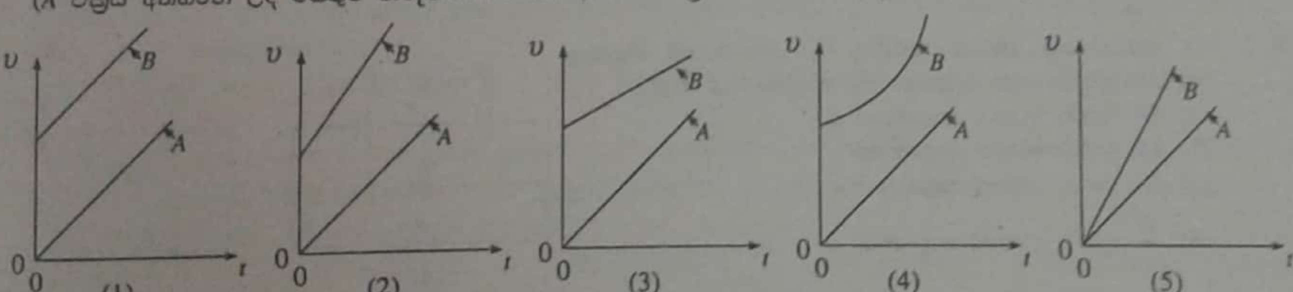
16. දුස්ස්‍රාවී නොවන, අසම්පීඩ්‍ය තරලයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති නළය ඔස්සේ අනවරතව ගලයි. නළය දිගේ A සිට F දක්වා තරලයේ υ ප්‍රවාහ වේගයේ විචලනය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ





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

17. පුද්ගලයෙක් යම් උසක සිට වස්තුවක් අතහරින මොහොතේ ම තවත් වස්තුවක් සිරස්ව පහළට විසි කරයි. පහත දක්වා ඇති කුමන ප්‍රස්තාරය මගින් වස්තු දෙක සඳහා ප්‍රවේග (υ) – කාල (t) වක්‍ර වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරයි ද? (A වක්‍රය අතහරින ලද වස්තුව නිරූපණය කරන අතර B වක්‍රය විසි කරන ලද වස්තුව නිරූපණය කරයි.)



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

18. අවම අපගමනය 30° වන පරිදි ප්‍රිස්මයකින් ආලෝක කිරණයක් අපගමනය වේ. ප්‍රිස්ම කෝණය 60° නම් ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය වන්නේ

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

19. සංඛ්‍යාතය 4.5×10^{14} Hz වූ ආලෝක තරංගයකට කිසියම් මාධ්‍යයක් තුළ දී 4×10^{-7} m ක තරංග ආයාමයක් ඇත. රික්තයේ දී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය 3×10^{8} m s^{-1} නම් එම ආලෝකය සඳහා මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය

(1) $\frac{6}{5}$ (2) $\frac{4}{3}$ (3) $\frac{7}{5}$ (4) $\frac{3}{2}$ (5) $\frac{5}{3}$

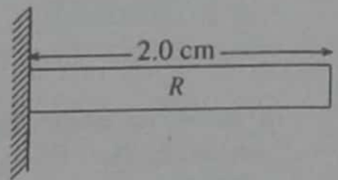
20. පරීක්ෂණාගාරයක දී ලබා ගත හැකි හොඳම රික්තයට 10^{-13} Pa පීඩනයක් ඇත. 300 K උෂ්ණත්වයක දී එවැනි රික්තයක 1 cm^{3} ක පවතින වායු අණු සංඛ්‍යාව (බෝල්ට්ස්මාන් නියතය $= \frac{4}{3} \times 10^{-23}$ J K^{-1} ලෙස ගන්න.)

(1) 0 (2) 5 (3) 10 (4) 25 (5) 100

21. වැලි මත ජීවත්වන කෘමියකුගේ චලනය නිසා 50 m s^{-1} වේගයකින් ගමන් කරන තීර්යක් තරංග හා 150 m s^{-1} වේගයකින් ගමන් කරන අන්වායාම තරංග වැලි පෘෂ්ඨය ඔස්සේ ජනනය වේ. මෙම තරංග ළඟා වන කාලවල වෙනස Δt මගින් ගෝනුස්සකුට කෘමියා සිටින ස්ථානය නිමානනය කළ හැකි ය. $\Delta t = 4.0 \times 10^{-3}$ s නම් ගෝනුස්සාගේ සිට කෘමියාට ඇති දුර වනුයේ

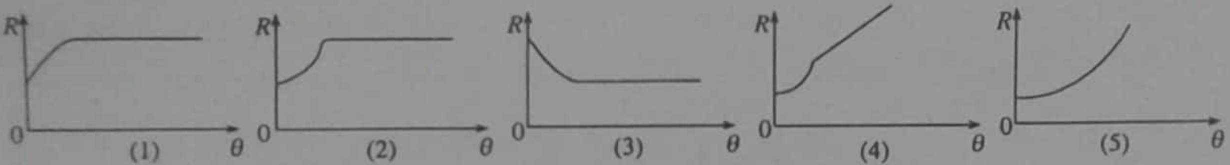
(1) 0.05 m (2) 0.10 m (3) 0.20 m (4) 0.30 m (5) 0.40 m

22. එක්තරා පරීක්ෂණයක දී දිග 2.0 cm වන R ඇලුමිනියම් දණ්ඩේ කලම්ප නොකරන ලද කෙළවර 100 nm s^{-1} නියත වේගයකින් චලනය කළ යුතු ව ඇත. මෙය සිදුවීම සඳහා දණ්ඩේ උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවිය යුතු ශීඝ්‍රතාව වන්නේ (ඇලුමිනියම්වල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව $= 2.0 \times 10^{-5}$ °C^{-1})

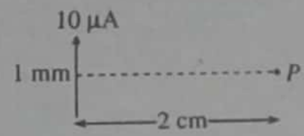


(1) 0.25 °C s^{-1} (2) 0.30 °C s^{-1} (3) 0.55 °C s^{-1} (4) 0.65 °C s^{-1} (5) 0.75 °C s^{-1}

23. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පටු හරස්කඩ වර්ගඵලයක් සහිත වීදුරු භාජනයක h උසකට ද්‍රවයක් පුරවා ඇත. භාජනයේ ප්‍රසාරණය නොසලකා හැරිය හැකි නම්, උෂ්ණත්වය (θ) සමඟ h වෙනස් වන ශීඝ්‍රතාවය (R) වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ



24. පුද්ගලයකු යම් කාර්යයක නියැලී සිටින විට මොළයේ සෛල හරහා පවතින සන්නායක පෙතක් ඔස්සේ 10 μA වන දුර්වල ධාරාවක් ජනනය කරයි. දිග 1 mm වූ එවැනි කුඩා සන්නායක පෙතක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙම ධාරා අංශු මාත්‍රය නිසා එහි සිට 2 cm දුරක ඇති P ලක්ෂ්‍යයේ ඇති වන චුම්බක ප්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය වන්නේ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \text{T m A}^{-1}\right)$



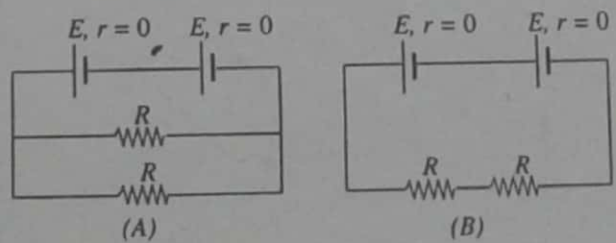
(1) 2.5×10^{-10} T (2) 1.0×10^{-10} T (3) 2.5×10^{-11} T (4) 1.0×10^{-11} T (5) 2.5×10^{-12} T

25. ගෝලාකාර ක්ෂුද්‍ර ග්‍රහයකුගේ (asteroid) අරය 60 km වේ. එහි පෘෂ්ඨය මත ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය 3 m s^{-2} වේ. ක්ෂුද්‍ර ග්‍රහයාගේ පෘෂ්ඨය මත දී වියෝග ප්‍රවේගය වන්නේ

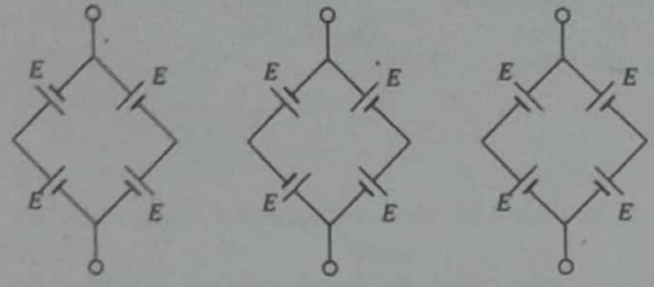
(1) 400 m s^{-1} (2) 600 m s^{-1} (3) 800 m s^{-1} (4) 1 200 m s^{-1} (5) 3 600 m s^{-1}

26. *(B)* පරිපථයෙහි ක්ෂමතා හානිය *(A)* පරිපථයෙහි ක්ෂමතා හානියට සමාන කළ හැක්කේ *(B)* හි ප්‍රතිරෝධ R_1 සිට

(1) $8R$ දක්වා වෙනස් කළහොත් ය.
(2) $4R$ දක්වා වෙනස් කළහොත් ය.
(3) $2R$ දක්වා වෙනස් කළහොත් ය.
(4) $\frac{R}{2}$ දක්වා වෙනස් කළහොත් ය.
(5) $\frac{R}{4}$ දක්වා වෙනස් කළහොත් ය.



27. නොගිණිය හැකි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ සහිත සර්වසම බැටරි හතරක් (A), (B) සහ (C) රූප මගින් පෙන්වා ඇති පරිදි සම්බන්ධ කර ඇත.

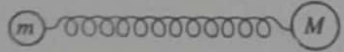


(A) (B) (C)

බැටරි හරහා ධාරා ශූන්‍ය වන්නේ

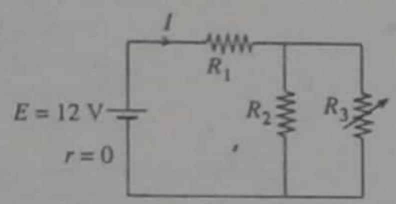
(1) (A) සැකැස්මේ පමණි.
(2) (C) සැකැස්මේ පමණි.
(3) (A) සහ (C) සැකැස්මේ පමණි.
(4) (B) සහ (C) සැකැස්මේ පමණි.
(5) (A) සහ (B) සැකැස්මේ පමණි.

28. ඝර්ෂණය රහිත තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇති M සහ m ස්කන්ධ දෙකක් ස්කන්ධය නොසලකා හැරිය හැකි දුන්නකින් රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට එකිනෙකට සම්බන්ධ කර ඇත. දුන්න සම්පීඩනය වන පරිදි ස්කන්ධ දෙක ප්‍රථමයෙන් එකිනෙකට තෙරපා පසුව මුදාහැරේ. m ස්කන්ධයේ ආරම්භක ත්වරණය a නම් එම මොහොතේ M ස්කන්ධයේ ත්වරණයේ විශාලත්වය කුමක් ද?

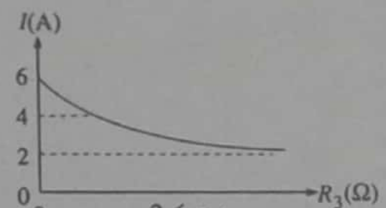


(1) $\frac{ma}{M+m}$ (2) $\frac{Ma}{M+m}$ (3) $\frac{ma}{M}$ (4) $\frac{Ma}{m}$ (5) $\frac{(M+m)a}{m}$

29.



1 රූපය



2 රූපය

1 රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිපථයෙහි බැටරිය හරහා ධාරාව (I), R_3 සමග විචලනය වන ආකාරය 2 රූපයේ දක්වා ඇත. R_1 සහ R_2 හි අගයයන් වනුයේ පිළිවෙළින්

(1) $1\,\Omega, 2\,\Omega$ (2) $1\,\Omega, 3\,\Omega$ (3) $2\,\Omega, 4\,\Omega$ (4) $2\,\Omega, 6\,\Omega$ (5) $4\,\Omega, 8\,\Omega$

30. පොළොව යටින් දිවෙන 6 km ක් දිගැති AB කේබලයක්, (cable) එකිනෙකින් වෙන් ව පිහිටි එකම මාන සහිත සමාන්තර සන්නායක කම්බි දෙකකින් සමන්විත වේ. මෙම කේබලය තුළ එක් ලක්ෂ්‍යයක දී කම්බි දෙක අතර ලුහුවත් වීමක් සිදුව ඇත. කේබලයේ මෙම දෝෂ සහිත ස්ථානය සෙවීමට සිදු කරන ලද පරීක්ෂාවක දී කේබලයේ A කෙළවරේ කම්බි දෙක අතර මනින ලද ප්‍රතිරෝධය $3\,k\Omega$ ලෙස ද, B කෙළවරේ දී එම මිනුම $5\,k\Omega$ ලෙස ද සොයා ගන්නා ලදී. දෝෂ ස්ථානයට කේබලයේ A කෙළවර සිට ඇති දුර

(1) 1.80 km (2) 2.25 km (3) 3.60 km (4) 3.75 km (5) 4.50 km

31. 5 cm ක් උසැති සිලින්ඩරාකාර ලෝහ භාජනයක පතුලෙහි අරය 0.2 mm ක් වන කුඩා වෘත්තාකාර සිදුරක් ඇත. මෙම භාජනය පතුල යටට සිටින සේ තබා ගනිමින් ඝනත්වය $800\,kg\,m^{-3}$ වන ද්‍රවයක් තුළට සිරස්ව පහත් කරනු ලැබේ. සිදුරෙන් භාජනයට ද්‍රවය ඇතුළු නොවී භාජනය ගැට්ට දක්වා පහත් කිරීමට හැකි වීම සඳහා ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨික ආතතියට තිබිය යුතු අවම අගය කුමක් ද?

(1) $0.02\,N\,m^{-1}$ (2) $0.03\,N\,m^{-1}$ (3) $0.04\,N\,m^{-1}$ (4) $0.05\,N\,m^{-1}$ (5) $0.06\,N\,m^{-1}$

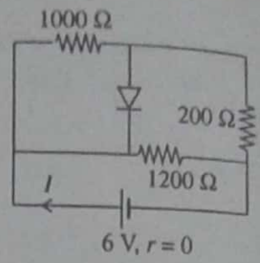
32. ස්කන්ධය 40 g වන කුඩා ලෝහ ගෝලයක් දුස්ස්‍රාවී මාධ්‍යයක් තුළ නිසලතාවයේ සිට මුදා හරින ලදී. ගෝලයේ ප්‍රවේගය $0.03\,m\,s^{-1}$ වන විට ගෝලය මත ඇති වන දුස්ස්‍රාවී බලය 0.1 N බව සොයා ගන්නා ලදී. උත්ප්ලාවකතා බලය නොසැලකිය හැකි නම් ගෝලයේ ආන්ත ප්‍රවේගය

(1) $0.06\,m\,s^{-1}$ (2) $0.09\,m\,s^{-1}$ (3) $0.12\,m\,s^{-1}$ (4) $0.15\,m\,s^{-1}$ (5) $0.18\,m\,s^{-1}$

33. විකිරණශීලී ක්ෂයවීම් කිහිපයකට පසුව $^{232}_{90}Th$ විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යය ස්ථායී $^{208}_{82}Pb$ බවට පත් වේ. මෙම ක්ෂයවීම්වල දී විමෝචනය කරනු ලබන α අංශු සංඛ්‍යාව සහ β^- අංශු සංඛ්‍යාව වන්නේ පිළිවෙළින්

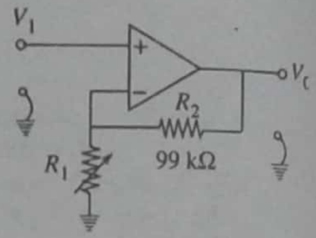
(1) 6, 2 (2) 6, 4 (3) 6, 12 (4) 4, 4 (5) 4, 8

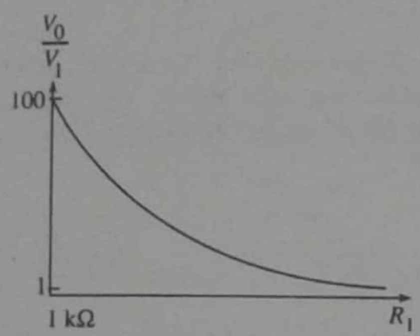
34. රූපයේ පෙන්වා ඇති දියෝඩය පෙර-නැඹුරු කිරීමට අවශ්‍ය වෝල්ටීයතාව 0.7 V නම් බැටරියෙන් ඇදගන්නා ධාරාව (I) වන්නේ



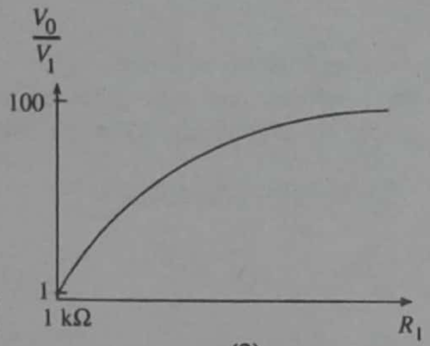
(1) 0 (2) 5 mA (3) 10 mA
(4) 30 mA (5) 60 mA

35. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ R_1 හි අගය 1 kΩ සිට අනන්තය දක්වා වෙනස් කරන විට, පහත දක්වා ඇති වක්‍ර අතුරෙන් කුමක් මගින් වෝල්ටීයතා ලාභයේ $\left(\frac{V_0}{V_1}\right)$ වෙනස් වීම නිවැරදිව නිරූපණය කරයි ද? $\left(\frac{V_0}{V_1}\right)$ අක්ෂය පරිමාණයට ඇඳ නැත.

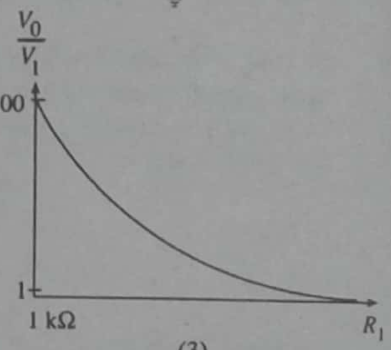




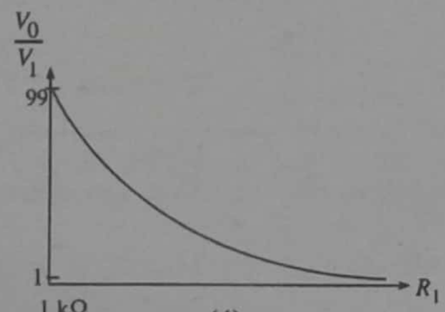
(1)



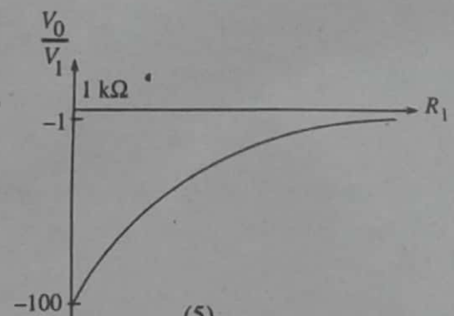
(2)



(3)

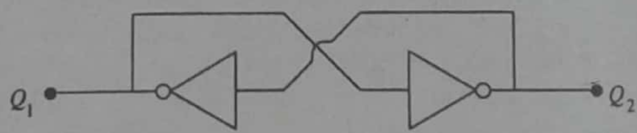


(4)



(5)

36. NOT ද්වාර දෙකක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සම්බන්ධ කර ඇත. Q_1 සහ Q_2 ප්‍රතිදාන සඳහා පහත දී ඇති තාර්කික මට්ටම් සංයුක්ත සලකා බලන්න.

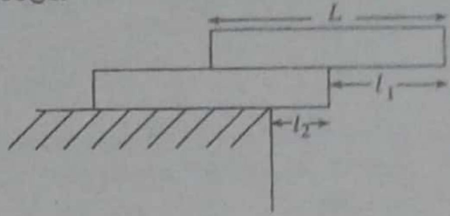


	Q_1 සඳහා තාර්කික මට්ටම	Q_2 සඳහා තාර්කික මට්ටම
(A)	0	0
(B)	0	1
(C)	1	0
(D)	1	1

ඉහත සඳහන් කුමන සංයුක්තය/සංයුක්ත, Q_1 සහ Q_2 ප්‍රතිදාන සඳහා ස්ථාවර තාර්කික මට්ටම් ලබාදේ ද?

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

37. දිග L වන සර්වසම ඒකාකාර ගඩොල් දෙකක් රූපයේ පෙනෙන අයුරින් තිරස් මේසයක් මත එක උඩ එක නොපෙරළෙන පරිදි තබා ඇත. l_1 සහ l_2 ට තිබිය හැකි උපරිම අගයයන් වන්නේ පිළිවෙළින්



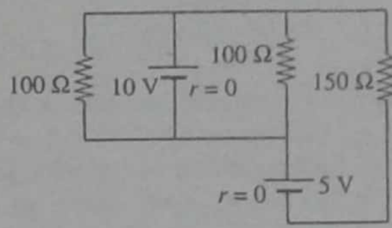
(1) $\frac{L}{2}, \frac{L}{4}$ (2) $\frac{L}{2}, \frac{L}{6}$ (3) $\frac{L}{2}, \frac{L}{8}$

(4) $\frac{L}{4}, \frac{L}{4}$ (5) $\frac{L}{4}, \frac{L}{6}$

38. උත්තෝලකයක සිලිමෙන් එල්වා ඇති සරල අවලම්බයකට උත්තෝලකය නිසල විට T ආවර්ත කාලයක් ඇත. උත්තෝලකය $5\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ ක ත්වරණයකින් ඉහළට ගමන් කරන විට මෙම අවලම්බයේ ආවර්ත කාලය වනුයේ

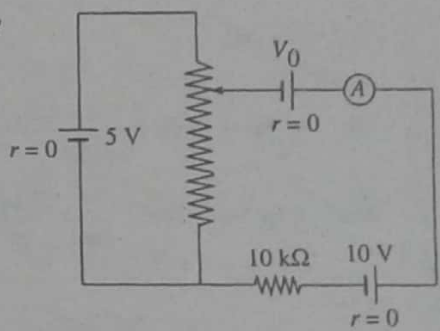
(1) $\sqrt{2}\,T$ (2) $\sqrt{\frac{3}{2}}\,T$ (3) $\frac{T}{2}$ (4) $\sqrt{\frac{2}{3}}\,T$ (5) $2T$

39. රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිපථයේ $150\ \Omega$ ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධාරාව වන්නේ



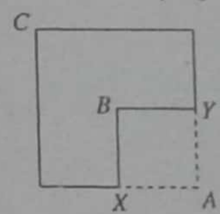
(1) 0.01 A
(2) 0.05 A
(3) 0.10 A
(4) 0.33 A
(5) 0.50 A

40. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි A මැද-බින්දු ඇමීටරයට, දිශා දෙකෙන් ඕනෑම දිශාවකට ධාරා දක්වීමට හැකියාවක් ඇත්තේ V_0,



(1) 1 V වුවහොත් ය.
(2) 2 V වුවහොත් ය.
(3) 4 V වුවහොත් ය.
(4) 5 V වුවහොත් ය.
(5) 6 V වුවහොත් ය.

41. $XBYA$ කොටස ඉවත් කරන ලද ඒකාකාර සමචතුරස්‍රාකාර තහඩුවක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. A, B සහ C ලක්ෂ්‍යයන් හරහා යන තහඩුවට ලම්බක අක්ෂ වටා තහඩුවේ අවස්ථිති ඝූර්ණ පිළිවෙළින් I_A, I_B සහ I_C නම්



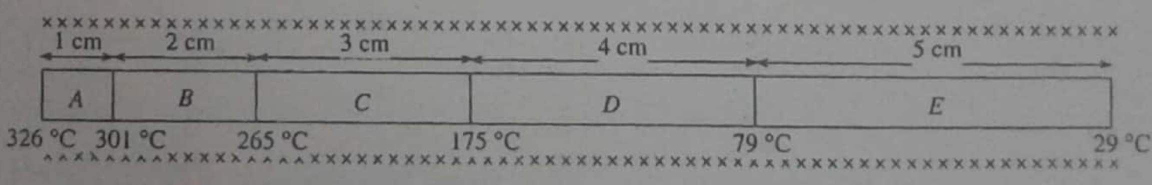
(1) $I_A = I_B = I_C$ (2) $I_A = I_B > I_C$ (3) $I_A > I_B > I_C$

(4) $I_A > I_C > I_B$ (5) $I_A < I_C < I_B$

42. ගිටාරයක කම්බියක් 191 Hz සංඛ්‍යාතයක් සහිත සරසුලක් සමග කාමර උෂ්ණත්වයේ දී කම්පනය කළ විට තත්පරයට නුගැසුම් පහක් ඇසේ. සරසුල එක්තරා උෂ්ණත්වයකට රත් කළ විට ඇසෙන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය තත්පරයට අට දක්වා වැඩි වේ. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ගිටාර කම්බියෙන් උපදවන ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය

(1) 181 Hz (2) 186 Hz (3) 191 Hz (4) 196 Hz (5) 201 Hz

43. සිලින්ඩරාකාර ලෝහ දඬු පහක් (A, B, C, D සහ E) වෙනස් ද්‍රව්‍ය පහකින් සාදා ඇත. සෑම දණ්ඩකටම එකම හරස්කඩ වර්ගඵලයක් ඇති අතර ඒවා වෙනස් දිගින් යුක්ත වේ. ලෝහ දඬු රූපයේ දැක්වෙන ලෙස කෙළවරකට කෙළවරක් සම්බන්ධ කර ඇත. නිදහස් කෙළවරවල් 326 °C සහ 29 °C උෂ්ණත්වයන්හි පවත්වාගෙන ඇති විට අනවරත අවස්ථාවේ දී අතුරු මුහුණත්වල උෂ්ණත්ව රූපයේ දක්වා ඇත. නිදහස් කෙළවරවල් හැර පද්ධතිය හොඳින් අවුරා ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න. කුඩාම තාප සන්නායකතාව සහිත ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා ඇත්තේ කුමන දණ්ඩ ද?



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

44. 'රොක්' (rock) සංගීතඥයෝ සංදර්ශනවල දී ඔවුන්ගේ ශ්‍රවණය ආරක්ෂා කර ගැනීමට විශේෂිත වූ කන් ඇබ (ear-plugs) පැළඳ ගනිති. කන් ඇබයක් මගින් ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම 20 dB කින් පහළ දමයි නම් එමගින් ධ්වනි තරංගවල තීව්‍රතාවය අඩු කරන සාධකය වන්නේ

(1) 10^4 (2) 10^3 (3) 10^2 (4) 10 (5) $\sqrt{10}$

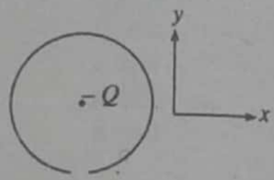
45. ඇස් කණ්ණාඩියක් පැළඳි පුද්ගලයෙක් P කාමරයේ සිට Q කාමරයට ගමන් කරන විට කාච මත කුඩා ජල පටලයක් හැන්පත් වන බව නිරීක්ෂණය කළේ ය. මෙම සංසිද්ධිය සිදුවීම සඳහා අවශ්‍ය තත්ත්ව ලෙස දී ඇති පහත සඳහන් ද සලකන්න.

(A) P කාමරයේ උෂ්ණත්වය $> Q$ කාමරයේ උෂ්ණත්වය
(B) Q කාමරයේ උෂ්ණත්වය $> P$ කාමරයේ උෂ්ණත්වය
(C) P කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $> Q$ කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය
(D) Q කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $> P$ කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය

නියත වශයෙන් ම ඉහත සඳහන් සංසිද්ධිය ඇතිවීම සඳහා ඉහත කුමන තත්ත්වයක්/තත්ත්ව තෘප්ත කළ යුතු වන්නේ ද?

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

46. $+q$ ආරෝපණයක් අරය R වන ඉතා සිහින් සන්නායක නොවන වෘත්තාකාර වළල්ලක් දිගේ ඒකාකාරව ව්‍යාප්ත වී ඇති අතර වළල්ලේ කේන්ද්‍රයේ $-Q$ ආරෝපණයක් තබා ඇත. දන් Δq ආරෝපණයක් සහිත ඉතා කුඩා කොටසක් රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට වළල්ලෙන් ඉවත් කරනු ලැබේ. එවිට වළල්ලේ කේන්ද්‍රයේ තබා ඇති $-Q$ ආරෝපණය මත ක්‍රියා කරනු ලබන ස්ථිති විද්‍යුත් බලය



(1) ශුන්‍ය වේ.

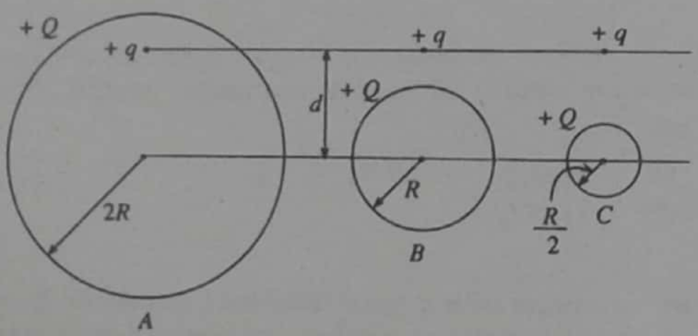
(2) $+y$ දිශාව ඔස්සේ $\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{Q(q-\Delta q)}{R^2}$

(3) $-y$ දිශාව ඔස්සේ $\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{Q(q-\Delta q)}{R^2}$

(4) $+y$ දිශාව ඔස්සේ $\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{Q(\Delta q)}{R^2}$

(5) $-y$ දිශාව ඔස්සේ $\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{Q(\Delta q)}{R^2}$

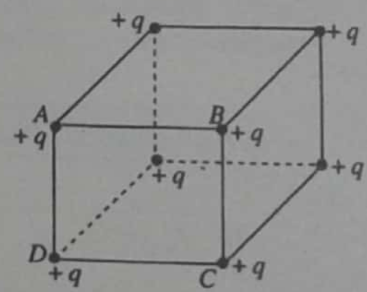
47.



එක එකෙහි ලක්ෂ්‍යයීය $+q$ ආරෝපණයක් සහ ඒකාකාර ලෙස ආරෝපිත වූ $+Q$ ආරෝපණයක් ඇති ගෝලීය සන්නායක කබොලක් සහිත ඒකලිත පද්ධති තුනක් (A, B සහ C) රූපයේ පෙන්වා ඇත. කබොල්ල හා ලක්ෂ්‍යයීය ආරෝපණය අතර ඇති ස්ථිති විද්‍යුත් බල පිළිවෙළින් F_A, F_B සහ F_C මගින් දෙනු ලබන්නේ නම්

(1) $F_A = 0, F_B > F_C$ (2) $F_A = 0, F_B = F_C$ (3) $F_A = 0, F_C > F_B$ (4) $F_A < F_B < F_C$ (5) $F_A = F_B = F_C$

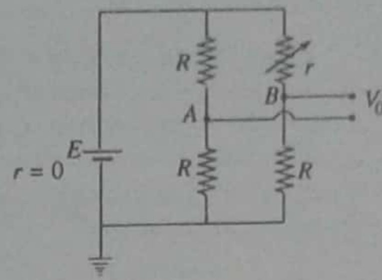
48. රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට $+q$ ලක්ෂ්‍යයීය ආරෝපණ අටක් ඝනකයක ශීර්ෂවල තබා ඇත. ආරෝපණ නිසා $ABCD$ මුහුණත හරහා ගමන් කරන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා සංඛ්‍යාව වන්නේ

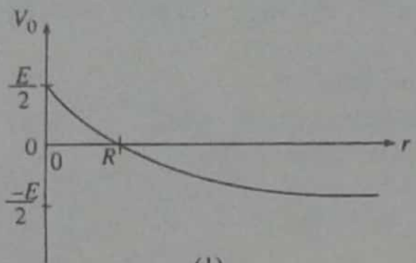


(1) $\dfrac{q}{3\varepsilon_0}$ (2) $\dfrac{q}{4\varepsilon_0}$ (3) $\dfrac{q}{6\varepsilon_0}$

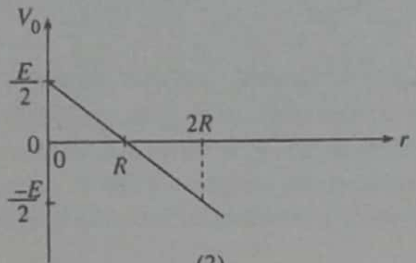
(4) $\dfrac{q}{24\varepsilon_0}$ (5) $\dfrac{q}{48\varepsilon_0}$

49. අගය R වන නියත ප්‍රතිරෝධක තුනක් සහ ප්‍රතිරෝධය r වූ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකයක් විද්‍යුත් ගාමක බලය E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශූන්‍ය වන බැටරියකට රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට සම්බන්ධ කර ඇත.
r සමඟ A සහ B අතර විභව අන්තරයේ (V_0) විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ

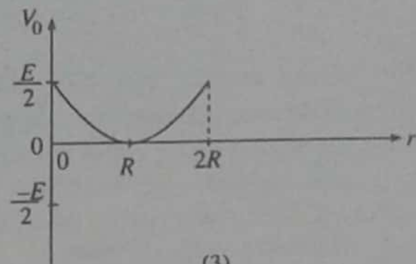




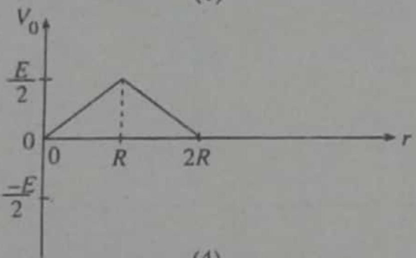
(1)



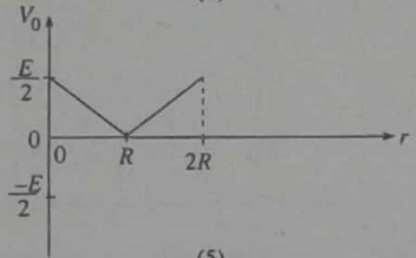
(2)



(3)

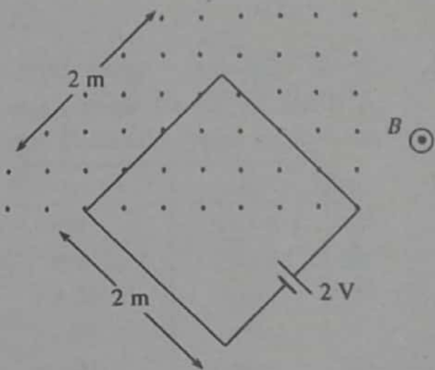


(4)



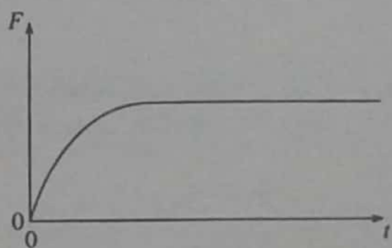
(5)

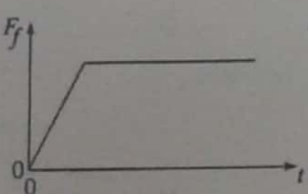
50. පැත්තක දිග 2.0 m වන සමචතුරස්‍රාකාර සන්නායක කම්බි පුඩුවක කොටසක් පෙන්වා ඇති පරිදි ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇත. චුම්බක ප්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය $0.8\ \mathrm{T\,s^{-1}}$ නියත ශීඝ්‍රතාවයකින් අඩුවේ නම් පරිපථයේ සඵල විද්‍යුත් ගාමක බලය වන්නේ



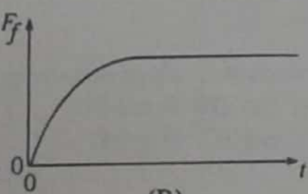
(1) 0.4 V (2) 1.2 V (3) 2.8 V
(4) 3.6 V (5) 5.2 V

51. පෙට්ටියක් තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා පෙට්ටියට F තිරස් බලයක් යොදනු ලැබේ. කාලයත් සමග F හි විශාලත්වයේ විචලනය ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇත. පෙට්ටිය මත ක්‍රියා කරනු ලබන ඝර්ෂණ බලයේ විශාලත්වය වන F_f ට තිබිය හැකි විචලනයන් පෙන්වනු ලබන්නේ පහත දක්වෙන ප්‍රස්තාරවලින් කුමන එකෙහි ද?/ඒවායෙහි ද?

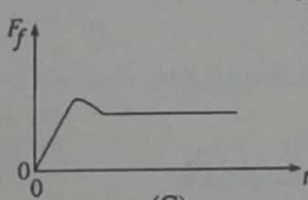




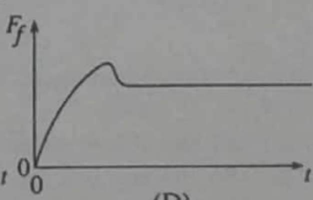
(A)



(B)



(C)



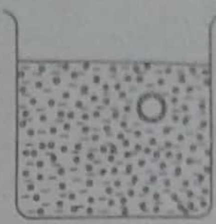
(D)

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

52. නිශ්චල වාතය තුළ υ ආන්ත ප්‍රවේගයෙන් පහළට වැටෙන තෙල් බින්දුවක් හදිසියේ පිපිරී සර්වසම n තෙල් බිඳිති සංඛ්‍යාවක් සාදයි. ඉනික්බිති බිඳිතිවල ආන්ත ප්‍රවේගය වන්නේ

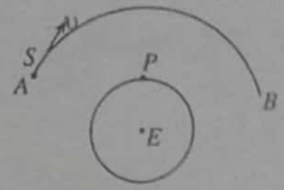
(1) $\frac{\upsilon}{n}$ (2) $\frac{\upsilon}{n^{2/3}}$ (3) $\frac{\upsilon}{n^2}$ (4) $n\upsilon$ (5) $\frac{\upsilon}{n^{1/3}}$

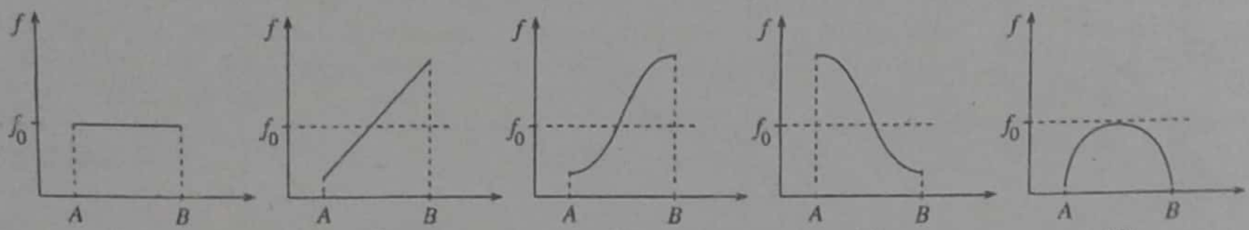
53. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වැංකියක් තුළ ඇති ජලය, එක එකෙහි පරිමාව υ_0 වූ සර්වසම කුඩා වායු බුබුළු මගින් ඒකාකාරව බුබුලනය කරනු ලැබේ.
ස්කන්ධය M සහ පරිමාව V වූ ගෝලයක් එහි පෘෂ්ඨය මත වායු බුබුළු එක්තරා සංඛ්‍යාවක් රඳී පැවතීම හේතු කොටගෙන පෙන්වා ඇති පරිදි ජලය තුළ පාවෙමින් පවතී. ජලයේ ඝනත්වය d_w සහ එම ගෝලය ජලය තුළ පාවෙමින් තබා ගැනීම සඳහා රඳී පැවතිය යුතු අවම වායු බුබුළු සංඛ්‍යාව n නම්,



(1) $n = \dfrac{M - Vd_w}{\upsilon_0 d_w}$ (2) $n > \dfrac{M - Vd_w}{\upsilon_0 d_w}$ (3) $n < \dfrac{M - Vd_w}{\upsilon_0 d_w}$ (4) $n > \dfrac{\upsilon_0 d_w}{M - Vd_w}$ (5) $n < \dfrac{\upsilon_0 d_w}{M - Vd_w}$

54. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි නිශ්චිත වෘත්තාකාර කක්ෂයක් ඔස්සේ S චන්ද්‍රිකාවක් පොළොවට (E) සාපේක්ෂව නියත υ වේගයකින් ගමන් කරයි. චන්ද්‍රිකාව සංඛ්‍යාතය f_0 වන රේඩියෝ සංඥා නිකුත් කරයි. පොළොව මත P හි පිහිටා ඇති මධ්‍යස්ථානයක් මගින් මෙම රේඩියෝ සංඥා අනාවරණය කරනු ලැබේ. චන්ද්‍රිකාව A සිට B දක්වා ගමන් කරන විට අනාවරණය කරනු ලබන සංඥාවල f සංඛ්‍යාතයේ විචලනය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබනුයේ

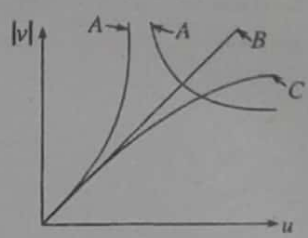




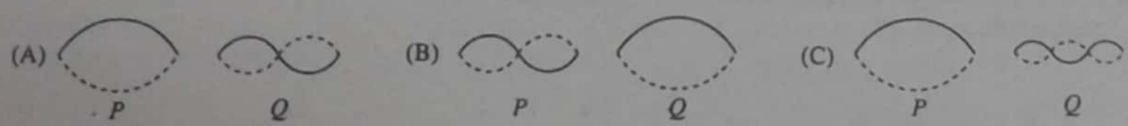
(1) (2) (3) (4) (5)

55. දර්පණ වර්ග තුනක් සඳහා වස්තු දුර (u) හා අනුරූප ප්‍රතිබිම්බ දුරේ විශාලත්වය ($|v|$) දක්වා ඇති වක්‍ර තුනක් (A, B සහ C) රූපයේ පෙන්වා ඇත.
කුමන වක්‍රය කුමන දර්පණයට අනුරූප වේ ද?

	A	B	C
(1)	උත්තල	තල	අවතල
(2)	අවතල	තල	උත්තල
(3)	තල	අවතල	උත්තල
(4)	තල	උත්තල	අවතල
(5)	උත්තල	අවතල	තල



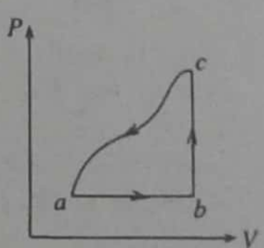
56. P හා Q තන්තු දෙක සර්වසම අතර P තන්තුව Q තන්තුවට වඩා වැඩි ආතතියකට යටත් ව ඇත. තන්තු දෙකේ ස්ථාවර තරංග රටා පවතින අවස්ථා තුනක් රූපයේ පෙන්වා ඇත.



තන්තු එකම සංඛ්‍යාතයෙන් කම්පනය වීමට හැකි අවස්ථාව/අවස්ථා නිරූපණය කරනු ලබන්නේ

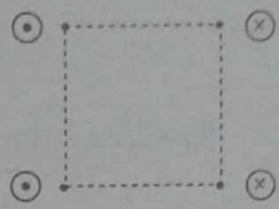
(1) (A) හි පමණි (2) (A) සහ (B) හි පමණි
(3) (A) සහ (C) හි පමණි (4) (B) සහ (C) හි පමණි
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ලෙහිම

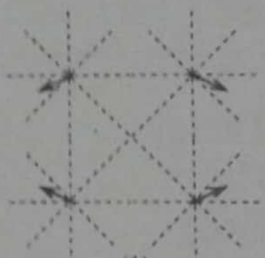
57. පරිපූර්ණ වායුවක් සඳහා සංවෘත P - V චක්‍රයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. ca පෙත ඔස්සේ සිදු වන අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වෙනස -160 J කි. වායුවට සංක්‍රමණය වන තාපය ab පෙත ඔස්සේ දී 200 J වන අතර bc පෙත ඔස්සේ දී එය 40 J වේ. ab පෙත ඔස්සේ දී වායුව මගින් කරනු ලබන කාර්යය වනුයේ



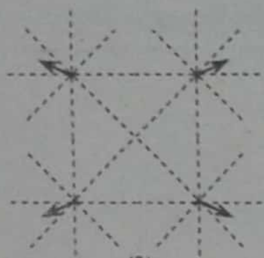
(1) 80 J (2) 100 J (3) 280 J
(4) 320 J (5) 400 J

58. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි දිගු සමාන්තර සෘජු කම්බි හතරක් සමචතුරස්‍රයක ශීර්ෂ හරහා කඩදාසියට ලම්බව ගමන් කරයි. පෙන්වා ඇති දිශා (⊙ හෝ ⊗) ඔස්සේ කම්බි තුළ සමාන විශාලත්වයක් සහිත ධාරා ස්ථාපනය කෙරෙන්නේ නම් සහ එම කම්බි නිදහසේ චලනය වීමට හැකි නම් ද, පහත සඳහන් කිනම් රූප සටහන මත ඇති ඊතල මගින් එම කම්බි චලනය වීමට පෙළඹෙන දිශා නිවැරදිව දක්වයි ද?

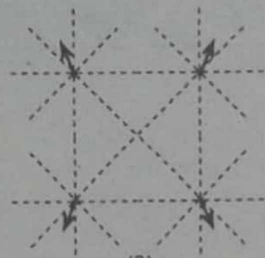




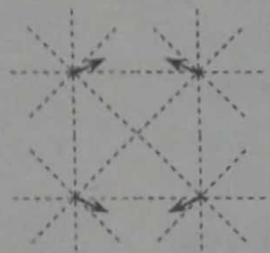
(1)



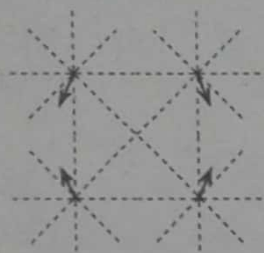
(2)



(3)

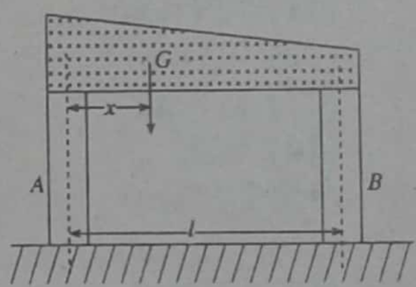


(4)



(5)

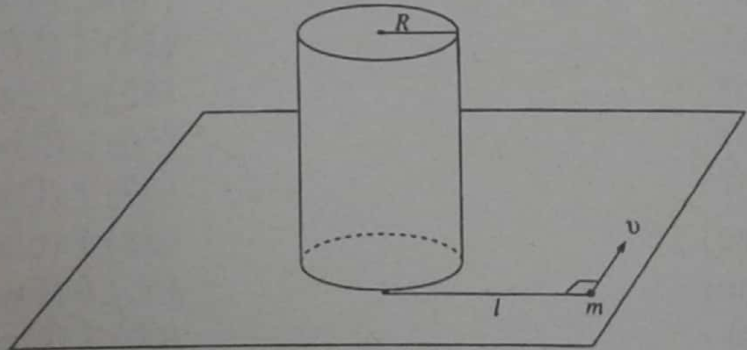
59. A සහ B යනු එකම දිගින් යුත් යකඩ කුලුනු දෙකකි. A ට පැත්තක දිග a වන සමචතුරස්‍රාකාර හරස්කඩක් ඇති අතර B ට විෂ්කම්භය a වන වෘත්තාකාර හරස්කඩක් ඇත. A සහ B කුලුනු දෙකේම එක් කෙළවරක් තිරස් පොළොවට දෘඪව සම්බන්ධ කර ඇත. ඒකාකාර නොවන කොන්ක්‍රීට් බාල්කයක් රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට යකඩ කුලුනු මත තබා ඇත. කොන්ක්‍රීට් බාල්කයේ යට පැත්ත තිරස්ව පැවතීම සඳහා බාල්කයේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට A හි අක්ෂයේ සිට ඇති දුර x දෙනු ලබන්නේ, $(a << l)$



(1) $x = \dfrac{4l}{(\pi + 4)}$ (2) $x = \dfrac{2l}{(\pi + 1)}$ (3) $x = \dfrac{l}{(\pi + 1)}$

(4) $x = \dfrac{\pi l}{(\pi + 1)}$ (5) $x = \dfrac{\pi l}{(\pi + 4)}$

60. දිග l වන සිහින් අප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක එක් කෙළවරක් ඝර්ෂණය රහිත තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත නිශ්චලව පවතින ස්කන්ධය m වන කුඩා වස්තුවකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර අනෙක් කෙළවර අරය R වන සිරස් සිලින්ඩරාකාර කුලුනක පෘෂ්ඨය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකට, තන්තුව තිරස්ව පවතින ලෙස සවි කර ඇත. රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට තන්තුවට ලම්බව පෘෂ්ඨය ඔස්සේ වස්තුවට υ ප්‍රවේගයක් දෙනු ලැබේ.



වස්තුව කුලුනෙහි වදින විට කුලුනෙහි අක්ෂය වටා එහි කෝණික ප්‍රවේගය

(1) 0 (2) $\dfrac{\upsilon}{R}$ (3) $\dfrac{\upsilon}{l}$ (4) $\dfrac{\upsilon}{\sqrt{R^2 + l^2}}$ (5) $\dfrac{2\upsilon}{R}$

G.C.E(Adv. Level) Examination, August 2009

Physics 1 (M.C.Q. Paper) Correct Responses

(1) 1 (One)
(2) 1 (One)
(3) 5 (Five)
(4) 5 (Five)
(5) 2 (Two)
(6) 5 (Five)
(7) 3 (Three)
(8) 3 (Three)
(9) 4 (Four)
(10) 4 (Four)
(11) 3 (Three)
(12) 1 (One)
(13) 4 (Four)
(14) ALL
(15) 2 (Two)
(16) 4 (Four)
(17) 1 (One)
(18) 4 (Four)
(19) 5 (Five)
(20) 4 (Four)
(21) 4 (Four)
(22) 1 (One)
(23) 2 (Two)
(24) 5 (Five)
(25) 2 (Two)
(26) 5 (Five)
(27) 2 (Two)
(28) 3 (Three)
(29) 3 (Three)
(30) 2 (Two)

(31) 3 (Three)
(32) 3 (Three
(33) 2 (Two)
(34) 3 (Three)
(35) 1 (One)
(36) 5 (Five)
(37) 1 (One)
(38) 4 (Four)
(39) 3 (Three)
(40) 5 (Five)
(41) 4 (Four)
(42) 4 (Four)
(43) 3 (Three)
(44) 3 (Three)
(45) 2 (Two)
(46) 4 (Four)
(47) 2 (Two)
(48) 3 (Three)
(49) 1 (One)
(50) 4 (Four)
(51) 4 (Four)
(52) 2 (Two)
(53) 2 (Two)
(54) 4 (Four)
(55) 2 (Two)
(56) 3 (Three)
(57) 1 (One)
(58) 1 (One)
(59) 5 (Five)
(60) 1 (One)

01). මෙය පළමු ප්‍රශ්නය වූවත් සමහර දරුවන්ට වැරදී තිබුණි. ඉහළ නිවැරදි වරණ සංඛ්‍යාවක් ලබාගත් දරුවන්ට පවා මෙය අනපේක්ෂිත ප්‍රශ්නයක් වී තිබුණි. සමහර විට විකිරණශීලීතාව අවසන් ඒකකය නිසා වන්නට ඇත. සක්‍රියතාවහි SI ඒකකය වන්නේ Bq (බෙකරල්) ය. Ci (කියුරි) ද සක්‍රියතාව මනින ඒකකයකි. මාරි කියුරි හා ඇයගේ ස්වාමි පුරුෂයා වන පියරේ කියුරි විකිරණශීලීතාව පිළිබඳ බොහෝ දෑ ලොවට අනාවරණය කළ නමුත් විකිරණශීලීතාව මුලින්ම නිරීක්ෂණය කළ බෙකරල්ට ගෞරව පිණිස SI ඒකක යටතේ විකිරණශීලීතාවයේ ඒකකය වන්නේ Bq ය.
Gy යනු විකිරණ අවශෝෂක මාත්‍රාව මනින ඒකකයකි. Sv වලින් මැනෙන්නේ විකිරණ අවශෝෂක මාත්‍රාවට අදාළව සෞඛ්‍ය අවදානමයි. rad (**r**adiation **d**ose) වලින් මැනෙන්නේ ද අවශෝෂක මාත්‍රාවයි. නමුත් එය විකිරණ අවශෝෂක මාත්‍රාව මනින SI ඒකකය නොවේ.

02). h හි මාන සොයා ගැනීමට උදව් වන සරල සම්බන්ධතාවක් ප්‍රශ්නයේම දී ඇත. එය ඇසුරු කර ගනිමින් h හි
මාන ඉතා පහසුවෙන් හා ඉක්මනින් ලබාගත හැක. h හි මාන = $\dfrac{\text{ශක්තියේ මාන}}{\text{සංඛ්‍යාතයේ මාන}}$

$$= MLT^{-2} . L T = ML^2 T^{-1}$$

නියතයන්හි මාන කට පාඩම් කළ යුතු නැත. අවශ්‍ය වූ විට නියතයට අදාළ සරලම සම්බන්ධතාව සිහියට නගා ගත් කළ නියතයේ මාන සොයා ගත හැක. ශක්තියේ මාන කාර්යයේ මානවලට සමය. කාර්යය, බලය x දුර යන්න ලෙස සැලකූ විට හා සංඛ්‍යාතයේ පරස්පරය වන්නේ කාලය යන්න තීරණය කළ විට උත්තරය ඉක්මනින් ලබාගත හැක.

03). මෙවැනි ප්‍රශ්නවලට කාලය මිඩංගු කිරීම පාපයකි. කී පාරක් නම් අසා ඇත්ද? දිග, කාචවල නාභිදුරවල එකතුවට සමානය. විශාලනය $\frac{f_0}{f_e}$ වේ. විශාලනය යන වචනයේ වි යන අකුර ඇත. එය ව යන්න ලෙස සැලකූ විට ව යන අකුර ඇත්තේ අවනෙතේ පමණි. එමනිසා අවනෙත් නාභිය දුර ලවයට (උඩට) ආ යුතුය යන්න මතක තබා ගැනීමෙන් නිවැරදි ප්‍රකාශනය ලබා ගැනීමට ඉගියක් ලබාදේ.

04). මෙයත් පරීක්ෂා කොට නැත්ද? ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සිදුවන්නේ ද නැද්ද යන්න තීරණය වන්නේ පතිත විකිරණයේ සංඛ්‍යාතය මත හා එය පතිත වන ද්‍රව්‍යය (ද්‍රව්‍යයේ කාර්යය ශ්‍රිතය) මත පමණි. එබැවින් සංඛ්‍යාතය දී ඇත්නම්, විමෝචනය තීරණය වන්නේ තැටිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යය මත පමණි. දී ඇති සංඛ්‍යාතය දේහලිය සංඛ්‍යාතයට වඩා අඩුනම් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යය වෙනස් කිරීම මගින් (අඩු කාර්යය ශ්‍රිතයක් ඇති ද්‍රව්‍යයක්) විමෝචනය සිදු කර ගැනීමට ඉඩ ප්‍රස්තාව ඇත. නමුත් තීව්‍රතාව වැඩි කිරීමෙන් හෝ තැටිය නිරාවරණය වන කාලය වැඩි කිරීමෙන් හෝ තැටියේ වර්ගඵලය වැඩි කිරීමෙන් හෝ විමෝචනය වන්නේ ද නොවන්නේ ද යන්නට කිසිදු බලපෑමක් ඇති කළ නොහැක.

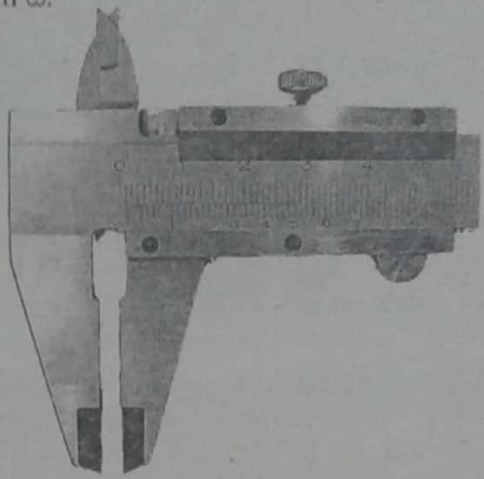
05). O/L ප්‍රශ්නයකි. සංඛ්‍යා මාරුවක් කර නොගතහොත් උත්තරය සොයා ගැනීම Simple ය. 220 V , 20 V ට අඩු කළ යුතු නම්, පැහැදිලිවම මෙය අවකර පරිණාමකයක් විය යුතුය. පරිමාණමකය අවකර නම්, ද්විතීයිකයේ වට ගණන ප්‍රාථමිකයට වඩා අඩු විය යුතුය. එනම්, (3) විය නොහැක. 20 , 220 න් බෙදන්න ලියන්නට ඕනද?
උත්තරය (2) වේ. අවාසනාවකට සංඛ්‍යා හුට පටයකින් (1) වරණය නිවැරදි ලෙස තෝරාගත් දරුවන් ද සිටී.

06). නිකම්ම "රට කජු". උත්තරය මනෝමයෙන් ලබාගත හැක. 2 වරක් 2 , 4 යි. 2 වරක් 3 , 6 යි. (Q = CV) ධාරිත්‍රක දෙක හරහාම ඇත්තේ එකම වෝල්ටීයතාවයකි. (2 V)

07). කුඩාම මිනුම වර්නියර පරිමාණයේ පැහැදිලිව සළකුණු කොට ඇත. වර්නියර් පරිමාණ කොටස් 20 ප්‍රධාන පරිමාණයේ 19 mm යක් හා සම්පාත වේ. එමනිසා කුඩාම මිණුම $= 1 - \frac{19}{20} = \frac{1}{20}$

$= .05$ mm

වර්නියර් පරිමාණයේ 1 , 3 , 5 ආදී කොටස් පෙන්වා නොමැත. (පහසුව තකා)
වර්නියර පරිමාණයේ 10 වන කොටස හරියටම ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක් හා සම්පාත වී ඇත. මිනුම වන්නේ (1.4 + 10 x .005) cm ය.. එනම්, 1.45 cm ය.



සමහර දරුවන් නිවැරදි උත්තරය ලෙස 1.35 cm ගෙන ඇත. එය වැරදිය. එම පාඨාංකය ලැබෙන්නේ හනුවේ කෙළවර සිට පාඨාංකය කියවීම ඇරඹුවොත්ය. කියවීම ආරම්භ කළ යුත්තේ වර්නියර් පරිමාණයේ 0 ලකුණේ සිටය. ලී කුට්ටිය නොමැතිව හනු එකිනෙකට තද කළවිට ප්‍රධාන පරිමාණයේ බිංදුවේ ලකුණ සම්පාත වන්නේ , වර්නියර් පරිමාණයේ බිංදුවේ ලකුණටය. නැතහොත් හනුවේ කෙළවරට නොවේ. ඕනෑම වර්නියර් කැලිපරයක ඇත්තේ මේ රටාවය. (රූපය බලන්න.)

08). මෙයත් පට්ට ගසා ඇති ප්‍රශ්නයකි. 50 cm කට වඩා දුරින් පිහිටි වස්තු පැහැදිලිව දැකිය නොහැකි නම්, ඔහු පෙළෙන්නේ අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වයෙනි. දුර නොපෙනේ. අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වයට අවතල කාච පැළඳිය යුතුය.
ඇතින් එන කිරණ 50 cm න් එනවා වගේ පෙනීමට සැලැස්විය යුතුය. උත්තරය (3) වේ.

09). සරල ගණනයක් අවශ්‍යය. $30 \times 10^{-3} \times 3.3 \times 10^{5} = 9.9 \times 10^{3} = 9900$ J මනෝමයෙන් සෑදීමට බැරි කමක් නැත. 10 බල ටික හරියට ගොනු කළ ගත යුතුය.

10). දන්නා සමීකරණය ලිවිය යුතු වේ. $e\upsilon B = \frac{m\upsilon^2}{R}$ නිකමම B සඳහා ප්‍රකාශනය ලැබේ. මෙහි ඇඳ ඇති රූපයේ වරදක් ඇත. ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය සෘණ නිසා ප්‍රවේගය තිබිය යුත්තේ ප්‍රතිවිරුද්ධ අතටය. ගුරුන්වත් අකුරු වරදී. නමුත් එමගින් ප්‍රකාශනයට බලපෑමක් නැත.

11). මෙහිදී භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය කෝණික ගම්‍යතාව ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්නේ නම් උත්තරයට ලඟාවීම ඉක්මන් වේ. එයට හේතුව වන්නේ පද්ධතියේ කෝණික ගම්‍යතාව නියතව පවතින බැවිනි.
භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය $= \frac{1}{2}\frac{L^2}{I}$
(L = කෝණික ගම්‍යතාවය , I = අවස්ථිති ඝූර්ණය)

උත්තාරණ චාලක ශක්තිය සඳහා වන $\frac{1}{2}\frac{p^2}{m}$ මතක් කර ගන්න. මෙහි රේඛීය ගම්‍යතාව වෙනුවට L ද ස්කන්ධය m වෙනුවට අවස්ථිති ඝූර්ණය I ද ආදේශ කළ විට $\frac{1}{2}\frac{L^2}{I}$ ලැබේ. මෙලෙස භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ලිව්වේ නම්, උත්තරය අතේය. L සංස්ථිතික නිසා

$$\frac{\text{නව භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය}}{\text{ආරම්භක භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය}} = \frac{I_1}{I_2} \quad \left(\text{භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය } \alpha\right)\frac{1}{I}$$

$$= \frac{I_1}{1/3\, I_1} = 3$$

කෙසේ වෙතත් නව භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය පෙර අගයට වඩා වැඩි විය යුතු බව සාමාන්‍ය තර්කයෙන් වුවද තීරණය කළ හැක. එමනිසා උත්තරය 1/3 විය නොහැක.

$\frac{1}{2}$ I ω^2 යොදා ගනිමින් හැදුවත් වැරැද්දක් නැත. නමුත් එවිට ටිකක් වෙලා ගත වෙයි.

$$\frac{\frac{1}{2} I_2 \omega_2^2}{\frac{1}{2} I_1 \omega_1^2} = \frac{\frac{1}{3} I_1 \omega_2^2}{I_1 \omega_1^2}$$

නමුත් $I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$ $\quad \therefore \omega_2^2 = \frac{I_1^2 \omega_1^2}{I_2^2} = 9 \omega_1^2$

එමනිසා පිළිතුර = 1/3 x 9 = 3

දිග් ගැස්සේ. මෙවැනි කෝණික ගම්‍යතාව සංස්ථිතික අවස්ථාවකදී $\frac{1}{2} \frac{L^2}{I}$ භාවිත කිරීම වඩා කාර්යක්ෂමය.

12). සරල ගණනයක් අවශ්‍යය. එයින් මිදීමට නොහැක. $i = nqAV_d$ සූත්‍රයට කෙළින්ම ආදේශ කළ යුතුය.

$1.6 = 10^{29} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^{-7} V_d$ ධාරාව 1.6 A ලෙස දී ඇත්තේ හරියටම කැපෙන්නටය. $V_d = 10^{-3}$ m s^{-1} ලෙස ලැබේ. මෙය 1 mm s^{-1} නොවේද? සියලුම උත්තර දී ඇත්තේ mm s^{-1} වලින්ය.

13). ඉතාම සරල ප්‍රශ්නයකි. වැඩි දුර සිතිය යුතු නැත. අසන්නේ ඇමීටරය ගැන පමණි. ඇමීටරයට වැඩිම හානියක් සිදුවිය හැක්කේ එය තුළින් ගැලිය හැකි උපරිම ධාරාව ඒ හරහා යන විටය. එසේ වීමට නම් එය බැටරිය හරහා කෙළින්ම සම්බන්ධ විය යුතුය. ප්‍රතිරෝධයක් හරහා ඇමීටරය තුලින් ධාරාව යනවිට එය අඩුවේ. (පාලනය වේ.) මේ සැකැස්ම ඇත්තේ (4) හි පමණක් නොවේද?

(1). හි ඇමීටරය හා වෝල්ට්මීටරය ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධවී ඇත. වෝල්ට්මීටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ඉහළ අගයක් ගනී. ඇත්තෙන්ම වෝල්ට්මීටරය පරිපූර්ණ එකක් යැයි සැලකුවහොත් ඇමීටරය තුලින් ගලන ධාරාව ශුන්‍ය වේ.

(2). හි ඇමීටරය හා ශ්‍රේණිගතව 10 kΩ ඇත. එමගින් ධාරාව පාලනය වේ.

(3). හි දී ඇමීටරය හරහා ධාරාවක් ගැලීමට නම්, ඊට පෙර වෝල්ට්මීටරය හරහා යා යුතුය. (5) හි දී ඇමීටරයට පෙර 10 kΩ ප්‍රතිරෝධය ඇත.

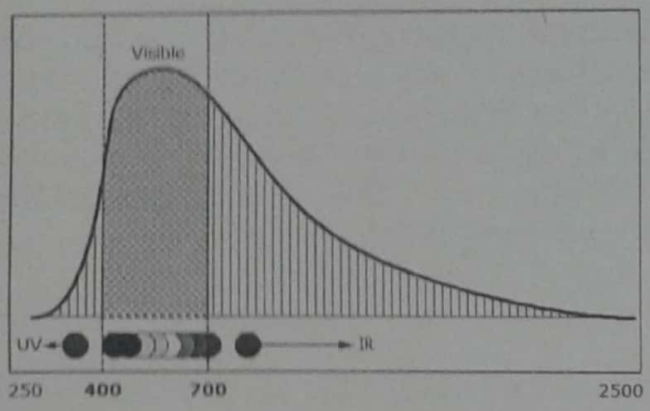
14). ප්‍රශ්නයේ සුලු පටලැවිල්ලක් ඇතිවිය හැක. සූර්ය විකිරණය වඩාත්ම අයත් වනු ඇත්තේ යන්නෙන් පරීක්ෂකවරුන් බලාපොරොත්තු වන්නට ඇත්තේ උපරිම තීව්‍රතාවයට අදාල තරංග ආයාමය / ආයාම පරාසය කුමක්ද යන්නය. එසේ සිතුවේ නම් ප්‍රශ්නය ඉතා සරලය. සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයෙන් නිකුත් වන විකිරණයේ උපරිම තීව්‍රතාවයට අදාළ වන්නේ දෘශ්‍ය පරාසය බව අපි දනිමු. පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය (නිරපේක්ෂ) තෙගුණයක් වූයේ නම්, වීන්ගේ විස්ථාපන නියමයට අනුව උපරිම තීව්‍රතාවයට අදාළ තරංග ආයාමය දෘශ්‍ය පරාසයට අයත් තරංග ආයාම වලට වඩා කෙටි විය යුතුය.

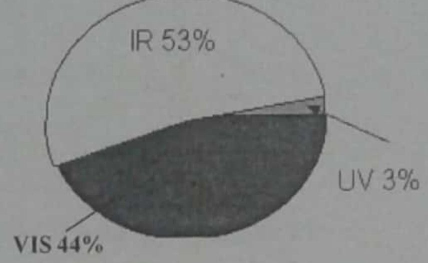
$$\lambda_{max} T = \text{නියතයකි.}$$

T වැඩිවන විට λ_{max} අඩුවේ. ඒ අනුව තර්ක කළහොත් නිවැරදි වන්නේ (4) හා (5) පමණි. ක්ෂුද්‍ර හා අධෝරක්ත තරංග ආයාම දෘශ්‍ය ආලෝකයට වඩා වැඩිය. උපරිම තීව්‍රතාවයට අනුරූප තරංග ආයාම X - කිරණ පරාසයට ඒමට නම්, උෂ්ණත්වය ඉතා ඉහළ අගයක පැවතිය යුතුය. එමනිසා නිවැරදි පිළිතුර පාරජම්බුල වේ.

සාමාන්‍යයෙන් දෘශ්‍ය ආලෝකයේ කහ වර්ණයේ තරංග ආයාමය 5000 Å ලෙස ගතහොත් වීන්ගේ විස්ථාපන නියමයට අනුව, T , 3T වූ විට $\lambda_{max} = \frac{5000}{3}$ විය යුතුය. තරංග ආයාම Å දාහේ ප්‍රමාණයේ පවතින්නේ පාරජම්බුල විකිරණ වලය. X කිරණවල දළ තරංග ආයාම 1 Å ලෙස ගතහොත් λ_{max} = 1 Å වන්නට නම්, T දැන් පවතින අගය මෙන් 5000 ගුණයකින් වැඩි විය යුතුය. එබැවින් X කිරණ බැහැර කළ යුතුය.

යම් දරුවෙක් සූර්යය විකිරණය වඩාත්ම අයත් වනු ඇත්තේ යන්න මුළු තීව්‍රතා ප්‍රමාණය ගැන සිතා ප්‍රශ්නය ඒ අයුරින් අර්ථ කථනය කළහොත් උත්තරයක් ලබා ගැනීම අසීරුය. විකිරණ ව්‍යාප්තිය පහත පෙන්වා ඇත.





මෙහි මුලු සූර්ය විකිරණය අයත් වන පරාසය මුළු විකිරණ ශක්තියෙන් ප්‍රතිශතයක් ලෙස දී ඇත. නමුත් මේවා අප මතක තබා ගත යුතු නැත.

එබැවින් ප්‍රශ්නය මෙ ආකාරයෙන් වටහා ගත්තොත් පිලිතුර සෙවීම අපහසුය. වක්‍රය යට වර්ගඵලය ගැනීමට අනුකලනය කළ යුතුය.

15). ප්‍රශ්නය දුටු පමණින්ම මෙය බර්නූලි සමීකරණය යෙදිය යුතු ප්‍රශ්නයක් බව වැටහේ.

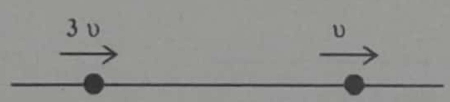
$$P + \frac{1}{2} d \upsilon^2 = P^{1} + \frac{1}{2} d (3\upsilon)^2$$

$$P^{1} = P + 1/2\, d \upsilon^2 \ (1 - 9)$$
$$= P - 4 d \upsilon^2$$

3υ දී ඇත්තේ $3^2 = 9$, 9 න් 1 ක් අඩු කළ විට 8 යි. 8 , 2 න් බෙදේ.

ප්‍රවේගය වැඩිවන විට පීඩනය අඩුවිය යුතුය. එමනිසා (3) හා (4) වරණ තිකම්ම ඉවත් වේ. උත්තර අතරින් වරදිනවා නම්, වැරදිය හැක්කේ (2) හා (5) ය. දෙකෙන් බෙදන්න අමතක වූවහොත් (5) වරණයට කතිරය ගැසේ.

බර්නූලි ප්‍රමේයය යෙදිය හැක්කේ අනාකුල රේඛාවක් ඔස්සේ බැවින් අනෙක් ලක්ෂ්‍යයත් දී ඇති ලක්ෂ්‍යය මට්ටමේම පිහිටිය යුතුය.

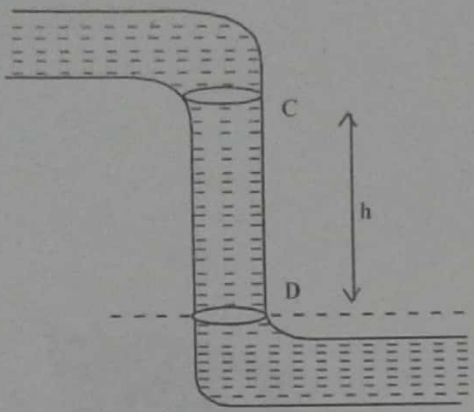


උසේ වෙනසේ ප්‍රශ්නයක් පැන නොනගී.

16). මෙහි යම් මතබේදක තත්වයක් හට ගැනිණි. බොහෝ අය නළයේ සිරස් කොටස ඇත්තටම සිරස්ද? නැතිනම්, තිරස්ව තබා ඇත්ද? කියා ප්‍රශ්න කරන ලදි. ඒ ගැන ප්‍රශ්නයේ දී නැති නිසා මෙහි නිවැරදි උත්තරය සොයා ගත නොහැකියැයි සමහරු තර්ක කළෝය.

නමුත් නළයේ එම කොටස සිරස් වුනත් තිරස් වුනත් උත්තරය එකමය. නළයේ එම කොටස සිරස් වූයේ නම්, ගුරුත්වය නිසා තරලයේ වේගය පහළට එනවිට වැඩිවිය යුතු බවට බොහෝ අය තර්ක

කළහ. එම තර්කය නිවැරදි නොවේ. වේගය වැඩිවිය යුතු බව බොහෝවිට අපට නිකම්ම සිතේ. එසේ සිතෙන එක සාධාරණය. නමුත් සාධාරණ සෑම දේ නිවැරදි නොවේ. ද්‍රවය පිරී පහත නළ කොටස සළකා බලන්න.

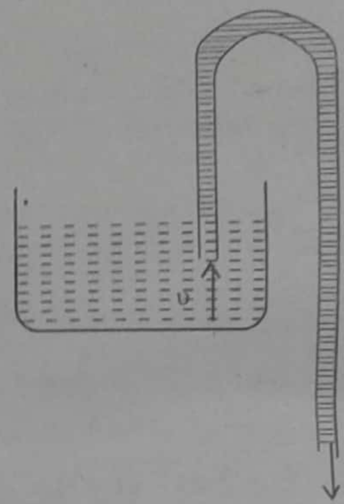


පෙන්වා ඇති නළය පුරාම හරස්කඩ වර්ගඵලය එකම වන බැවින් තරලයේ වේගය එක සමාන විය යුතුය. එය නළය සිරස් වුවත් තිරස් වුවත් එකමය. එයට හේතුව $A\upsilon =$ නියතයක් විය යුතු නිසාය. නළය සිරස් වූවා කියා D හිදි තරලයේ වේගය C හිදි වේගයට වඩා වැඩි විය නොහැක. එසේ වැඩි වුවහොත් $A\upsilon$ ගුණිතය නියත වන්නේ කෙසේද?

නමුත් නළය සිරස් නම්, D හිදි තරලයේ පීඩනය C හිදී ට වඩා වැඩිය. බර්නූලි සමීකරණය ඇසුරෙන්

$$P_C + \frac{1}{2}\rho\upsilon^2 + h\rho g = P_D + \frac{1}{2}\rho\upsilon^2 + 0$$

$$P_D = P_C + h\rho g$$



නළ කොටස තිරස් නම්, $P_C = P_D$ වේ. එබැවින් මෙම ප්‍රශ්නයේ අවුලක් නැත. තරලයේ පීඩන විචලනය ඇසුවේ නම්, සිරස් , තිරස් ප්‍රශ්නය ගැටලුවට බලපායි. නමුත් තරලයේ ප්‍රවාහ වේගයට එහි බලපෑමක් නැත. ඔබට හුරු පුරුදු සයිපනය (Siphon) සලකා බලන්න.

සයිපන නළයට තරලය ඇතුලුවන වේගය ඉවත් වන වේගයට සමාන නොවේද?
නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩය නොවෙනස්ව පවතී නම්, හා නළයේ ඇතුළත පුරා තරලය පිරී පවතින්නේ නම්, තරල ප්‍රවාහ වේගය වෙනස් විය නොහැක.

17). ඉතාමත් සරල ප්‍රශ්නයකි. සරල රේඛා දෙක එකිනෙකට සමාන්තර විය යුතුය. දෙකම වැටෙන්නේ එකම ගුරුත්වජ ත්වරණයෙනි. අතහැරියත් සිරස්ව පහළට විසි කරත් වස්තු දෙකේ ත්වරණ වෙනස් විය නොහැක. අතහරින වස්තුවේ ආරම්භක ප්‍රවේගය ශූන්‍යය. පහළට විසි කරන වස්තුවට ආරම්භක ප්‍රවේගයක් ඇත. රේඛා දෙක සමාන්තර වන්නේ (1) හි පමණි.

18). සරල ගණනයක් අවශ්‍යය. දන්නා සූත්‍රයට ආදේශ කළ යුතුය.

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A + D_{min}}{2}\right)}{\sin A/2}$$

$$n = \frac{\sin 45}{\sin 30} = \frac{1/\sqrt{2}}{1/2}$$

අගයන් මනෝමයෙන් දනී. $n = \frac{1}{\sqrt{2}}\,2 = \sqrt{2}$

19). වර්තනාංකයේ මූලික අර්ථ දැක්වීම යොදා ගනිමින් උත්තරය ලබාගත හැක.

$$\frac{3 \times 10^{8}}{4.5 \times 10^{14} \times 4 \times 10^{-7}}$$

(වර්තනාංකය = $\frac{\text{රික්තයේදී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය}}{\text{මාධ්‍යයේදී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය}}$ හා $\upsilon = f\lambda$)

$$\frac{30}{18} = \frac{5}{3}$$

20). නැවතත් සරල ගණනයකි.

$$(PV = nkT)$$

$$10^{-13} \times 10^{-6} = n \times 4/3 \times 10^{-23} \times 300$$

$$10^{-19} = n \times 4 \times 10^{-21}$$

$$n = \frac{100}{4} = 25$$

1 cm^3, m^3 වලින් ලිවිය යුතුය. බෝල්ට්ස්මාන් නියතය ගණන සුලු වන පරිද්දෙන් දී ඇත. මෙවැනි ගණනයන් හැකි තරම් ඉක්මනින් කළ යුතුය. ටක් ටක් ගාලා දහයේ බල සුලු කොට උත්තරය ලබා ගත යුතුය.

21). මෙවැනි ගැටලු දී ඇත. අකුණක් ගැසූ විට දැකීම හා ඇසීම අතර කාල වෙනසෙන් අකුණ ආරම්භ වූ ස්ථානය සොයා ගැනීම මේ ආකාරයේ ගැටලුවකි. භූමිකම්පාවක් ඇතිවූ විට යම් ස්ථානයකට අනාවරණය වන අන්වායාම හා තීර්යක් තරංග ලඟාවන කාල වෙනසෙන් භූමිකම්පාව ඇතිවූ ස්ථානය නිමානනය කිරීම මේ විදියේම ගැටලුවකි. (2006 , (31) ප්‍රශ්නය බලන්න.)

කෙටි ක්‍රමය

තරංග දෙකේ වේග අතර අනුපාතය 1 : 3 කි. එනම්, අන්වායාම තරංගය තත්පර එකකදී පැමිණේ නම්, තීර්යක් තරංගය ඒමට තත්පර තුනක් ගනී. එනම් කාල වෙනස තත්පර දෙකකි. ප්‍රශ්නයේ දී ඇති කාල වෙනස 4.0×10^{-3} s නිසා අන්වායාම තරංගයට ඒමට තත්පර 2.0×10^{-3} කුත් තීර්යක් තරංගයට ඒමට තත්පර 6.0×10^{-3} කුත් ගතවේ. ඒ ඇයි 1 : 3 නම් වෙනස 2 යි. වෙනස 4 ක් වෙන්න ඕන නම්, අනුපාතය 2 : 6 විය යුතුය. (3 - 1 = 2 ; 6 - 2 = 4)

දැන් අන්වායාම තරංගය සැලකීමෙන් හෝ තීර්යයක් තරංගය සැලකීමෙන් අවශ්‍ය දුර සොයා ගත හැක.

$2 \times 10^{-3} \times 150$ හෝ $6 \times 10^{-3} \times 50$. එනම්, 0.3 m ය. පෙර ගැටලුව සාදා පුරුදු පුහුණු වී සිටියේ නම්, මනෝමයෙන් වුවද සෑදිය හැක.

සාමාන්‍ය ක්‍රමය දුර d නම්,

$$d\left(\frac{1}{50} - \frac{1}{150}\right) = 4 \times 10^{-3}$$

$$\frac{d \times 100}{50 \times 150} = 4 \times 10^{-3}$$

$$d = 175 \times 4 \times 10^{-3} = 0.3$$

සමහර සතුන්ට මේ තරංග සංවේදනය කිරීමේ හැකියාවක් ඇත. සුනාමිය ඇතිවීම සමහර සතුන්ට , විශේෂයෙන් පාදයේ කුර ඇති සතුන්ට සංවේදනය වූ බව අසන්නට ලැබෙන කථාවකි. භූ කම්පනයකින් ඇතිවන සංඛ්‍යාත අපට සංවේදනය නොවේ. ඒවා අපට ඇසෙන සංඛ්‍යාත පරාසයට වඩා අඩු අගයන්

ගනී. නමුත් සමහර සතුන්ට එම සංඛ්‍යාත සංවේදනය වීමේ හැකියාවක් තිබීමට පුලුවන. පොළවේ ඇතිවන පහළ සංඛ්‍යාත වලින් යුක්ත තරංග ඔවුන්ගේ කුර හරහා ගොස් ශරීරයට සංවේදනය වීමට හැක. කුර සමහර විට කාර්යක්ෂමව එම සංඛයාත සම්ප්‍රේෂණය කරන සම්බාධන මාධ්‍යයක් විය හැක.

22). ඉතාම සරල ගණනයකි. කලම්ප නොකරන ලද කෙළවර $100\ nm\ s^{-1}$ නියත වේගයකින් චලනය කළ යුතුය යන්නෙන් අදහස් වන්නේ සෑම තත්පරයකටම දණ්ඩේ දිග 100 nm ක ප්‍රමාණයකින් වැඩිවිය යුතු බවයි.
එනම්,

වැඩිවන දිග = මුල්දිග x රේඛීය ප්‍රසාරණතාව x උෂ්ණත්ව වෙනස

යන සම්බන්ධතාවය යෙදීම මගින්

$$100 \times 10^{-9} = 2 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-5} \times \Delta\theta$$

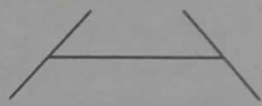
$$\Delta\theta = 1/4$$

$$= 0.25$$

10 යේ බල ලස්සනට කැපේ.

23). සිතිය යුතු ප්‍රශ්නයකි. භාජනයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩය ආරම්භයේදී ක්‍රමයෙන් අඩුවී ඊට පසු එකම අගයක් ගන්නා බව පැහැදිලිව පෙනේ.

හරස්කඩය මෙම ආකාරයෙන් පවතින විට උෂ්ණත්වය ක්‍රමයෙන් වැඩිවන විට සමාන උෂ්ණත්ව වැඩිවීමකට h හි අගය ශීඝ්‍රයෙන් වැඩිවන බව නොරහසකි. ඊට පසු ඒකාකාර නියත හරස්කඩය තුළට ද්‍රවය පැමිණි විට යම් එකම උෂ්ණත්ව වැඩිවීමකදී h හි වෙනස්වීම එකම සමාන වන බව සාමාන්‍ය දැනීමෙන් පවා තීරණය කළ හැක.



h හි අගය ශීඝ්‍රයෙන් වැඩිවන විට උෂ්ණත්වය සමඟ h වෙනස් වන ශීඝ්‍රතාවය ද ශීඝ්‍රව වැඩිවන බවත් h හි වෙනස් වීම එකම අගයක පවතින විට එය වැඩිවීමේ ශීඝ්‍රතාව නියත වන බවත් පැහැදිලිය.

යම් θ අගයකට පසු R නියත අගයක් පෙන්වන්නේ (1) , (2) හා (3) පමණි. (3) හි R මුලදී ක්‍රමයෙන් අඩුවන සේ ඇඳ ඇත. එබැවින් භෞතික විද්‍යාව දන්නේ නැති වුවත් සාමාන්‍ය දැනීමෙන් වුවද (3) , (4) හා (5) වරණ ඉවත් කළ හැක. එවිට ඉතිරි වන්නේ (1) හා (2) පමණි. වැරදුනොත් වැරදිය යුත්තේ, (1) හා (2) වරණ අතුරින් පමණි. මා සෑම විටම කියන පරිදි මෙවැනි ගැටළු ඉවත් කිරීමේ ක්‍රමයෙන් විසඳීම පහසුය.

(1) හා (2) අතර ඇස් යොමු කළ විට නිවැරදි විය යුත්තේ (2) බව තීරණය කළ හැක. (1) හි R වැඩි වුවත් එක සමාන උෂ්ණත්ව අන්තර වලදී R වැඩිවන ප්‍රමාණය ක්‍රමයෙන් අඩුවේ. භාජනයේ අදාළ කොටසේ හැඩය අනුව එය එසේ විය නොහැක. එමනිසා නිවැරදි වන්නේ (2) ය.

මෙම ප්‍රශ්නයට යම් විවේචන එල්ල වන ලදි. ප්‍රථමයෙන් භාජනයට තාපය සැපයීම ඒකාකාරව ලබාදෙන බවට සඳහන් වී නැතැයි කියා බොහෝ ගුරුවරු යෝජනා කළෝය. මට හැඟෙන හැටියට මේ ප්‍රශ්නයේදී තාපය සැපයීම පිළිබඳ සඳහන් කිරීම අත්‍යාවශ්‍ය නොවේ. ද්‍රවය ප්‍රසාරණය වීමට නම්, තාපය සැපයිය යුතු බව ඇත්තය. නමුත් ප්‍රස්තාර ඇඳ ඇත්තේ උෂ්ණත්වය (θ) සමඟය. කාලය සමඟ නොවේ. θ අක්ෂයේ සළකුණු කරන විට යම් සමාන ප්‍රාන්තර වලින් එය සිදු කරන බව අපි දනිමු. එමනිසා R හි අගය අනුරූප θ අගයකට මැන ඇත. එබැවින් තාපය ඒකාකාරව සැපයුවත් නැතත් R අගයන් ලකුණු කොට ඇත්තේ යම් සමාන උෂ්ණත්ව වෙනස්වීම් අගයන්ටය. ඒ නිසා තාපය සැපයීමේ ශීඝ්‍රතාවය පිළිබඳව සඳහන් කිරීම අනවශ්‍ය බව මගේ හැඟීමයි.

අනෙක් කරුණ නම්, ශීඝ්‍රතාවය යන වචනය කාලයට සම්බන්ධ ද නැද්ද යන්නයි. සමහරු තර්ක කරන්නේ ශීඝ්‍රතාවය කාලය සමඟ යමක වෙනස්වීම ප්‍රකාශ කරන බවයි. මෙය සාමාන්‍යයෙන් සත්‍ය වේ. විස්ථාපනය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවය හෝ ප්‍රවේගය වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවය සෙවීමේදී එහි කාලය

ඇති බව නොරහසකි. නමුත් මෙම ප්‍රශ්නයේ උෂ්ණත්වය සමඟ h වෙනස් වන ශීඝ්‍රතාවය කියා සඳහන් කොට ඇත. එවිට h වෙනස් වන ශීඝ්‍රතාවය ගත යුත්තේ උෂ්ණත්වය සමඟය. මෙහිදී මැනෙන්නේ $\frac{dh}{d\theta}$ $\left(\frac{\Delta h}{\Delta\theta}\right)$ය. නිකම්ම h වෙනස් වන ශීඝ්‍රතාවය කියා ලියා තිබුනේ නම් කාලය ඇදා ගැනීම සාධාරණය. කාලය සමඟ ප්‍රවේගය වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවය කියා කියන්නේ නැත. ප්‍රවේගය වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවය කියූ සැනින්ම එහි කාලය අන්තර්ගතය. නමුත් විස්ථාපනය සමඟ ප්‍රවේගය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවය $\left(\frac{d\upsilon}{ds}\right)$මැනීමට අවශ්‍ය නම් එය සඳහන් කළ යුතුය. θ සමඟ h හි විචලනය ඔබට සටහන් කළ හැකිද? එය (4) ආකාරයේ නොවේද? ඒකාකාර හරස්කඩයේදී h හි වෙනස් වීම රේඛීයය. සෑම නියත උෂ්ණත්ව වෙනසකටම h හි වෙනස්වීම එකමය. (θ සමඟ h හි විචලනය සරල රේඛාවක් නම් එහි අනුක්‍රමණය (θ සමඟ h වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවය - $\frac{dh}{d\theta}$නියතයකි.)

24). මෙහි ඇත්තේ ධාරා කුඩා පෙතක් නිසා කෙළින්ම බයෝ-සවා නියමය යෙදිය යුතුය. අපරිමිත දිගක් සහිත සෘජු සන්නායකයක් ලෙස මෙය සැලකිය නොහැක.

$$\frac{\mu_0}{4\pi}\ \frac{\iota\,\delta l\sin\theta}{r^2} = \frac{10^{-7}\times10\times10^{-6}\times10^{-3}}{(2\times10^{-2})^2} \qquad (\theta = 90^0 \text{ නිසා } \sin 90 = 1)$$

$$= 0.25\times10^{-11} \qquad = 2.5\times10^{-12}$$

අප යම් ක්‍රියාවක් කරන විට එනම් පොතක් කියවන විට හෝ පැන්සලක් අතින් අල්ලන විට අපගේ මොළයේ එක්තරා අනුරූප පෙදෙස් සක්‍රිය වේ. මෙලෙස ජනිත වන කුඩා ධාරා නිසා ඇතිවන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්ව මැනිය හැකි නම්, ක්‍රියාවට අදාලව සක්‍රිය වන මොළයේ පෙදෙස සොයා ගත හැක. එමගින් මොළයට අදාල සක්‍රිය සිතියමක් පිලියෙල කළ හැක. මේ ආකාරයට චුම්බක ක්ෂේත්‍ර අනාවරණය කරන ක්‍රියාදාමය MEG (**m**agneto **e**ncephalo **g**raphy) ලෙස හැඳින්වේ.

25). වියෝග ප්‍රවේගය සඳහා වන සූත්‍රයට කෙළින්ම ආදේශ කළ යුතුය. දී ඇත්තේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය නිසා එයට අදාළ සූත්‍රයට ආදේශ කළ යුතුය. ඔබට එය මතක නම්, එය $\sqrt{2gR}$ වේ. නැත්නම්, ඉක්මනින් සූත්‍රය ලබාගත යුතුය.

$$\frac{1}{2}m\,\upsilon^2 = \frac{GMm}{R} \qquad \upsilon^2 = \frac{2GM}{R}$$

නමුත්

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

$$\sqrt{2\times3\times60\times10^3} = 6\times10^2$$

සුළු කිරීම ඉක්මනින් කළ හැක. සංඛ්‍යා දී ඇත්තේ වර්ගමූලය පහසුවෙන් ලබා ගැනීමට හැකිවන පරිදිය. $3\times2 = 6$ 6 ඒවා 2 ක් ඇති නිසා වර්ගමූලය ගත්විට ලැබෙන්නේ එක 6 කි. 10^4 වර්ගමූලය 100 යි.

26). මෙයට ගණනයක් කළ යුතු නැත. සමීකරණය ලිවිය යුතු නැත. ක්ෂමතා හානිය දුටු සැනින් i^2R මතක් වේ. i සෙවීමට යුහුසුළු වේ. මෙය ඉතා සරලව විසඳිය හැක.

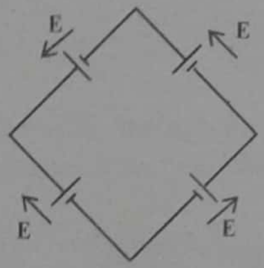
පරිපථ දෙකේම කෝෂ සර්වසමය. සම්බන්ධ කර ඇත්තේ ද ශ්‍රේණිගතවය. පරිපථ දෙකේම ධාරා සමාන

කලේ නම්, පරිපථ දෙකේම සමතා හානිය ($2Ei$) සමාන වේ. i^2R වලින් නොව Ei වලින් සිතන්න. පළමු පරිපථයේ සඵල ප්‍රතිරෝධය $\frac{R}{2}$ ය. දෙවැන්නේ එය 2R ය. 2 R , $\frac{R}{2}$ ට සමාන කළ හැක්කේ කෙසේද?

2R වල R , R/4 දක්වා වෙනස් කළ යුතු නොවේද? මනෝමයෙන් සෑදිය හැක. (මේ විදියට සිතුවොත්) පරිපථවල ධාරා සමාන විය යුතුය. R හා R , R/2 යි. අනෙක් 2R එමනිසා දෙවැන්නේ R , R/4 ට වෙනස් කළ යුතුය.

27). රවුමේ ඇස් ගෙන ගියේ නම් ඇතිය. තත්පර කිහිපයකින් නිවැරදි පිළිතුර ලබාගත හැක. (A) හි වාමාවර්තව රවුමේ යන්න. E + E + E - E. ශූන්‍ය නොවේ.

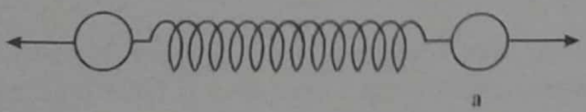
(B) හි E + E + E + E ශූන්‍ය නොවේ. එහෙම නම් නොබැලුවත් (C) උත්තරයට set විය යුතුය. E + E - E - E = 0 වෙන මොනවා බලන්නද?



(A)

අසන්නේ බැටරි හරහා ධාරාවය. පිටත පරිපථයකට ගලන ධාරාව නොවේ. එමනිසා සැකස්මේ ඉහළ හා පහළ යා කරන ප්‍රතිරෝධ සම්බන්ධ කිරීමෙන් වලකින්න.

28).



මෙය නිකම් සුන්දර ප්‍රශ්නයකි. ඕනෑ තරම් Past Papers වල ඇත. දුන්නේ ස්කන්ධය නොසලකා හැරෙන නිසා m හා M මත ක්‍රියා කරන බල සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධය. බලය ma වේ. එමනිසා M හි ත්වරණය ma/M වේ. **(1999 (46) ප්‍රශ්නය බලන්න.)**

29). සරලව සිතිය යුතුය. $R_3 = 0$ වනවිට I = 6 A වේ. $R_3 = 0$ යනු එම පාර හරහා ප්‍රතිරෝධයක් නැති විමය. එනම් ලුහුවත් වීමය. එවිට කිසිදු ධාරාවක් R_2 හරහා නොයයි. පහසුම මාර්ගය තිබිය දී අනෙක් කරදර පාරේ යන්නේ කුමටද? කෙළින්ම R_1 හි අගය ලැබේ. $\frac{12}{6} = 2$

R_3 ඉතා විශාල වන විට (අනන්තය කරා යනවිට) I , 2 A කරා ලඟා වේ. R_3 අනන්ත වීමයනු එම සම්බන්ධය කඩා දැමීමට සමකය. දැන් R_1 හා R_2 හරහා ධාරාව ගලයි. ($R_1 + R_2$) නැතිනම් ($2 + R_2$) හරහා යන ධාරාව 2 A වේ. එනම්, R_2 , 4 Ω විය යුතුය. 12/6 = 2. මෙය මනෝමයෙන් සෑදිය හැකිනම්, ඔබ MCQ රසිකයෙකි. 12 බෙදීම 6 , 2 යි. එමනිසා R_1 2 යි. 12 බෙදීම 2 , 6 යි. එබැවින් R_2 4 යි.

30). මෙය ගෙඩිය පිටින්ම Past Paper එකක ඇත. **(1999 (34) ප්‍රශ්නය බලන්න.)** එය මා කියන විදියට සාදා තිබුණේ නම්, මෙය සාදන එක කජ්ජක්ද? අවශ්‍ය වන්නේ සරල අනුපාත ගැනීමකි. 8 ට 6 නම් 3 ට කීයද?

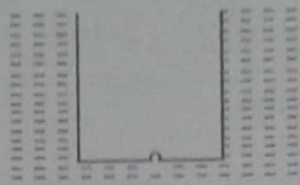
$$\frac{6}{8} \times 3 = \frac{9}{4} = 2.25$$

මුළු ප්‍රතිරෝධය 8 kΩ වේ. එය ඇත්තේ 6 km දුරකය. එනම්, 3 kΩ ඇත්තේ කුමන දුරකදීද? මේ ප්‍රශ්නය මෙච්චර පේලි 4 කට ලියන එකටවත් සාධාරණයක් ඉටුවී නැත.

31). මෙවැනි ප්‍රශ්නත් ඕනෑ තරම් ඇත.

$\frac{2T}{r} = h\rho g$ විය යුතු නොවේද?

$$\frac{2T}{0.2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-2} \times 800 \times 10$$



$T = 40 \times 10 \times 10^{-4} = 0.04$ දහයේ බල ටික හරියට ගොනු කර ගත යුතුය.
2 ට 0.2 කැපූ විට . 1 , .1 යනු 10^{-1} යි. මෙවැනි ගැටලු පට පට ගාලා සෑදිය යුතුය.

32). සරල ගණනයකි. දුස්ස්‍රාවී බලය $F = 6\pi\eta a \upsilon$ වේ. නමුත් මේ සියල්ලම ලිවිය යුතු නොවේ. අවස්ථා දෙකේම ඇත්තේ එකම ගෝලයය. එකම ද්‍රවයය. එමනිසා
$F \ \alpha \ \upsilon$ වේ.
$0.1 \ \alpha \ 0.03$ .... (1)

උත්ප්ලාවකතා බලය නොසලකා හරින්නේ නම්, ආන්ත වේගය ලැබුනු විට දුස්ස්‍රාවී බලය ගෝලයේ බරට සමානය. ආන්ත වේගය υ නම්,
$40 \times 10^{-3} \times 10 \ \alpha \ \upsilon$......... (2)

$$\frac{(2)}{(1)} \quad \frac{\upsilon}{0.03} = \frac{4}{1} \qquad \upsilon = 0.12$$

මෙච්චරවත් ගණන් හදන්න ඕනෑ නැත. ගෝලයේ බර $40 \times 10^{-3} \times 10 = 0.4$ N වේ. එමනිසා 0.1 ට 0.03 නම්, 0.4 ට කීයද?

උඩුකුරු තෙරපුම සැලකුවහොත් මෙතරම් පහසුවෙන් විසඳිය නොහැක. ඒත් එම බලයේ අගය දුන්නේ නම්, ලේසිය.

මෙම ගැටලුව මනෝමයෙන් සාදපු ළමයින් ලංකාවේ ඉඳීද? දුස්ස්‍රාවී බලය 0.1 ට අනුරූප වේගය 0.03 යි. ආන්ත වේගයේදී දුස්ස්‍රාවී බලය බරට සමානයි. (උඩුකුරු තෙරපුම අත් හරින නිසා) 0.1 ට 0.03 නම්, 0.4 ට 0.12 යි.

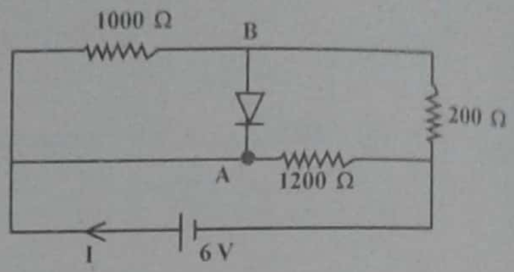
33). මෙවැනි ගණන් මෑත ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. ඒවා ප්‍රගුණ කොට තිබුනේ නම්, මෙය ඉතා පහසු විය යුතුය. β අංශු විමෝචනය විමේදී A වෙනස් නොවේ: A අඩු වන්නේ α අංශු විමෝචනයෙන් පමණි. $232 - 208 = 24$. α අංශුවක ස්කන්ධ අංකය 4 ය. එමනිසා α අංශු 6 ක් විමෝචනය වී ඇත. මෙය එක එල්ලේ ලබාගත හැක.

α අංශුවක පරමාණුක අංකය 2 කි. α අංශු 6 ක එය 12 කි. නමුත් Th සිට Pb කරා ක්ෂයවීමේදී පරමාණුක අංකය වෙනස් වී ඇත්තේ 8 කිනි. එමනිසා $12 - 8 = 4$ මෙය β^- අංශු සංඛ්‍යාවට සමාන විය යුතුය. β^- අංශු විමෝචනය යනු න්‍යෂ්ටිය තුළ n , p බවට හැරීමය. α අංශු 6 ක් පමණක් පිටවූවා නම්, ප්‍රෝටෝන ප්‍රමාණය 12 කින් අඩු විය යුතුය. නමුත් ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව අඩුවී ඇත්තේ 8 කින් පමණි. එබැවින් ඉතිරි 4 , β^- ක්ෂය වීම් වලින් නැවත පුරවා ගෙන ඇත.
මෙයත් ඔබට මනෝමයෙන් සෑදිය හැක. α අංශු ප්‍රමාණය එක එල්ලේ සෙවිය හැක. ඊට අදාල ප්‍රෝටෝන අඩුවීමට වඩා අඩුවෙන් පවතින ගණන β^- අංශු සංඛ්‍යාවට සමානය.

34). මෙය බොහෝ දරුවන්ට කරදරයක් වූ ප්‍රශ්නයක් වන්නට ඇති. මෙවැනි ගැටලුවලදී ප්‍රථමයෙන් දියෝඩය හරහා ධාරාවක් ගලන්නේ ද නැතිනම් නොගලන්නේ ද යන්න සොයා බැලිය යුතුය. එනම් දියෝඩය ඇත්තේ පෙර නැඹුරුව ද නැතිනම් පසු නැඹුරුව ද යන්න පරීක්ෂා කළ යුතුය.

ඇත්තටම දියෝඩය පෙර නැඹුරුවී ඇත්නම් I සෙවීම අපහසු කාර්යයකි. දියෝඩය හරහා ගලන ධාරාව අප දනීද? දියෝඩය පෙර නැඹුරු වී ඇති විට එහි ප්‍රතිරෝධය කුමක්ද? මේ දේවල් ගැන සිතුවොත් මෙහිදී දියෝඩය පෙර නැඹුරු වී නොමැති බව ඔබට ඉඟියෙන් මෙන් දැනිය යුතුය. දියෝඩය පසු නැඹුරු වී පවතින බව සාක්ෂාත් කර ගත හැක.

A අග්‍රයේ විභවය + 6V යි. (බැටරියේ සෘණ අග්‍රයට සාපේක්ෂව) එලෙසම B අග්‍රයේ විභවය $\frac{6}{1200}$ x 1000 වේ. (+ 5V)



එබැවින් දියෝඩය හරහා ගත් කළ $V_B < V_A$ වේ. දියෝඩය පෙර නැඹුරු වීම සඳහා $V_B - V_A = 0.7V$ ක් වත් විය යුතුය.

දියෝඩය scene එකක් අයින් කළවිට I සෙවීම වැඩක් ද? ඇත්තටම මෙහිදි වන්නේ එයය. දියෝඩය දමා ප්‍රශ්නය අමාරු වගේ පෙන්වා ඇත. බාධක ඉවත් කළ හැකි නම් අමාරු යැයි සිතෙන දේ ලෙහෙසි වෙනවාය. දියෝඩය නොසළකා හැරිය විට ප්‍රශ්නය O/L ය. 1000 ට 200 ශ්‍රේණිගතයි. 1200 හා 1200 සමාන්තරගතයි.

එසේ නම් සඵලය 600 යි. $\frac{6}{600} = 10^{-2} A = 10 mA$

කොච්චර ලේසිද?

මා පෙර සඳහන් කළ පරිදි දියෝඩය පෙර නැඹුරුවී පවතී නම්, I , දී ඇති දත්තයන්ගෙන් සෙවිය නොහැක. දියෝඩය හරහා I ධාරාවක් යවා සමීකරණ ලියන්නට ගියෝතින් නම් ඔබ මාර හිරවිල්ලක හිරවේ. එවිට තීක්ෂණ බුද්ධිය යොදවා නෑ මේ ගැටලුව විසඳීමට නම් මෙය සරල විය යුතුය යන්න සිතා කපටිකමින් හෝ ලේසි පාරට වැටිය යුතුය.

35). මෙය නම්, Straight Forward ය. $\frac{V_0}{V_1} = \frac{R_1 + R_2}{R_1} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$

බව ඔබ දනී. දන්නේ නැති වූවත් පරිපථය දිහැ බලා මෙය ප්‍රකාශනය ලිවිය හැක.

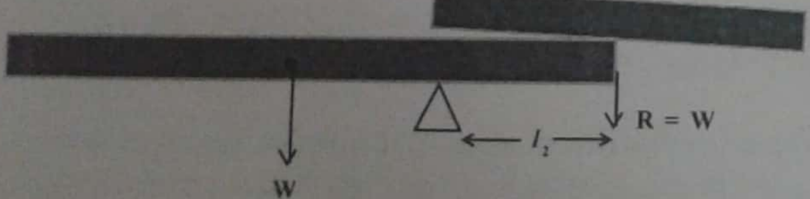
$R_1 = 1\ k\Omega$ වූ විට $\frac{V_0}{V_1} = 100$ යි. $R_1 \to \alpha$ එනවිට $\frac{V_0}{V_1} = 1$ යි.

ඉතින් නිවැරදි විචලනය (1) නොවේද?

36). Q_1 සඳහා දී ඇති තාර්කික මට්ටම ගෙන එමගින් Q_2 සොයන්න. එම Q_2 ඇත්තටම Q_2 හි පවතී නම්, වැඩේ ගොඩය. Q_1 වලින් ලබා ගන්නා Q_2 එතැන ඇත්තටම නැත්නම් එවැන්නක් පැවතිය නොහැක. $Q_1 = 0$ වූ විට $Q_2 = 1$ විය යුතු බව සක්සුදක් සේ පෙනේ. එසේම $Q_1 = 1$ වුවහොත් Q_2 අනිවාර්යයෙන් 0 විය යුතුවේ.

0 , 0 හා 1 , 1 ස්ථාවරව පැවතිය නොහැක. එක්කෙනෙකුගේ ප්‍රදානය අනෙකාගේ ප්‍රතිදානයය. ඔහුගේ ප්‍රදානය අනෙකාගේ ප්‍රතිදානයය. එවිට එක සමාන තාර්කික මට්ටම් පැවතිය නොහැක. එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ මට්ටම් ස්ථාවරව පවතී.

37). ඉතාම පහසු ප්‍රශ්නයකි. $l_1 = L/2$ විය යුතු බව නිකම්ම පෙනේ. ඊට වඩා වැඩි වුවහොත් පළමු ගාඩොලේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය දෙවන ගඩොලේ දකුණු කෙළවර හරහා යන සිරස් රේඛාවෙන් එළියට පනී. එවිට එය පෙරළී යයි.



දෙවන ගඩොල සැලකුවහොත් එය මේසයේ කෙළවරින් පෙරළෙන්න ඔන්න මෙන්න අවස්ථාව සළකමු.

පළමු ගඩොල උපරිම l_1 දුරේදී පෙරළෙන්න ඔන්න මෙන්න අවස්ථාවේ පවතී. එවිට පළමු ගඩොල හා දෙවැන්න ස්පර්ශවී ඇත්තේ දෙවන ගඩොලේ කෙළවරේදී පමණය. පළමු ගඩොලෙන් දෙවැන්න මත ක්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියා බලය R , W ට සමානය. W යනු ගඩොලක බරයි.
දැන් දෙවන ගඩොල සලකා මේසයේ කෙළවර වටා ඝූර්ණ ගතහොත්

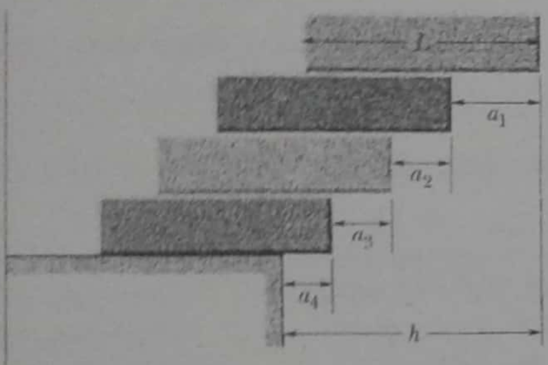
$$W\left(\frac{L}{2} - l_2\right) = W\ l_2$$

$$\frac{L}{2} = 2l_2 \qquad l_2 = \frac{L}{4}$$

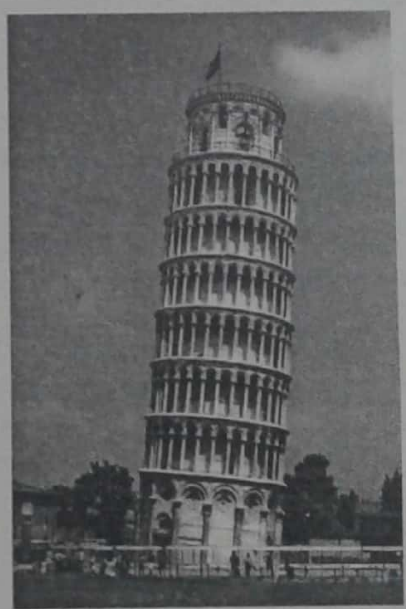
මෙවැනි ආකාරයට මෙවැනි ගඩොල් ශ්‍රේණියක් එක පිට එක තැබිය හැක. පහළට යත්ම l අගය අඩුවේ. l හි අගයන් විචලනය වන්නේ පහත රටාවේ ආකාරයටය.

$$\frac{L}{2}, \frac{L}{4}, \frac{L}{6}, \frac{L}{8} \ldots\ldots\ldots\ldots = \frac{L}{2}\left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \frac{1}{n}\right)$$

බව මා පෙර සඳහන් කළ පරිදි $l_1 = L/2$ බව තිකම්ම තීරණය කළ හැක. ඊළඟට ගඩොල් 2 ක් ඇතිවිට දෙකේ පොදු ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය මේසයේ කෙළවර උඩට ගෙන ආ යුතුය. ඒ අනුවත් l_2 සොයා ගත හැක.



මේ අයුරින් ගඩොල් සමූහයක් එක උඩ එක තැබූ විට ද තර්කය මෙසේමය. ගඩොල් සමූහයේම පොදු ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය මේසයේ කෙළවර හරහා යන සිරස් රේඛාවේ පිහිටිය යුතුය. පහත රූපය බලන්න.



මෙයින් පෙනීයන්නේ යම් ව්‍යුහයක පොදු ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පතුළෙන් එළියට පනින්නේ නැත්නම් එම ව්‍යුහයේ ඉහළ පතුළෙන් පිටට යම් උපරිම සීමාවක් දක්වා පැවතිය හැකි බවයි. පීසා හි (Pisa) හි ඇලවෙන කුලුනත් මේ වගේද? කුලුනේ ඇලවීම අවුරුද්දකට 0.001^0 වුවත් කුලුනේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පතුළේ වපසරියෙන් පිට පනින්නට තව බොහෝ කලක් ගතවේවි.

38). සමීකරණ ගොඩක් ලිවිය යුතු නැත. උත්තෝලකය ත්වරණයකින් ඉහළට යනවිට උත්තෝලකය තුළ සඵල ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය වැඩිවන බව ප්‍රසිද්ධ කරුණකි. මෙය නොදන්නා දරුවෙක් සිටිය නොහැක. ඉහළට ත්වරණයකින් යනවිට g වැඩිවේ. පහළට ත්වරණයකින් එනවිට g අඩුවේ. ඉහළට $5\ ms^{-2}$ ත්වරණයකින් යනවිට සරල අවලම්බයට දැනෙන ත්වරණය වන්නේ 10 + 5 ය (15) නිසලව ඇතිවිට දැනෙන්නේ 10 ය. දෝලන කාලය $\frac{1}{\sqrt{g}}$ ට සමානුපාතික වන බව අපි දනිමු. අත්දකින ත්වරණය වැඩිවන විට දෝලන කාලය අඩුවේ.

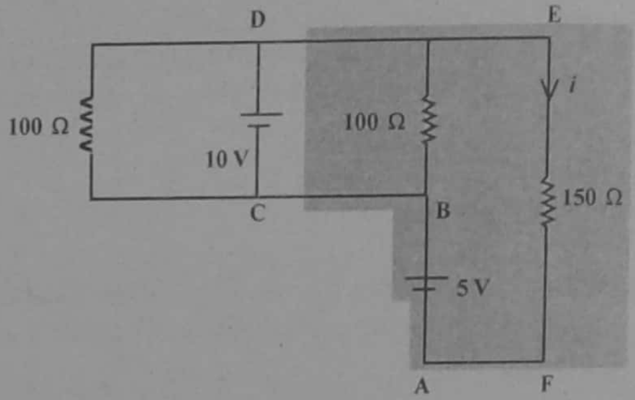
එමනිසා නව ආවර්ත කාලය $\sqrt{\frac{2}{3}}\ T$ $\left(\sqrt{\frac{10}{15}}\ T\right)$ විය යුතුය. එය $\sqrt{\frac{3}{2}}\ T$ විය නොහැක.

සමීකරණ ලියනවා නම් මීට වඩා නොලියන්න.

$$T \;\alpha\; \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$T^{1} \;\alpha\; \frac{1}{\sqrt{15}} \qquad \therefore\; T^{1} = \sqrt{\frac{10}{15}}\; T$$

39). හරි පාරෙන් නොගියොත් සෑදීම ඉතා අසීරුය. ක'චොෆ් නියම දමා සෑදුවොත් වෙලාවක් යයි. ප්‍රතිරෝධ සියල්ලම (තුනම) එකට ගත ද නොහැක.



ABCDEFA පාර පෙනුනොත් වැඩේ කිරි කජු. ඒ පාර නොපෙනුනොත් වැඩේ කොට උඩය. ඒ පාර සඳහා $i = \frac{15}{150}$ නොවේද?

$= 0.1\ A$

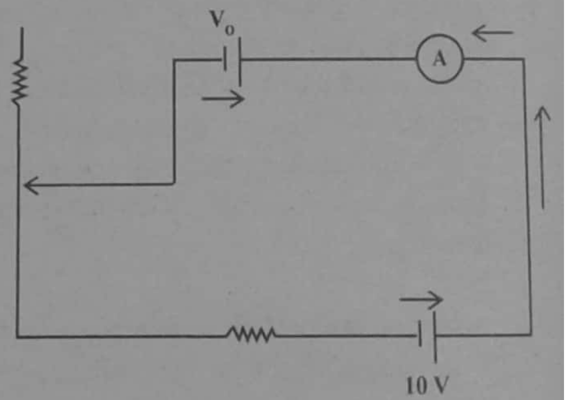
මෙවැනි ගැටළු එක විට පෙනිය යුතුය. එබැවින් බොහෝ වේලාවක් මේවාට කාලය මිඩංගු නොකරන්න. අත හැර යන්න.

40). මෙයත් විසඳීම එකවිටම නොපෙනේ. තර්කානුකූලව සිතිය යුතුය. කිසිම ගණනයකින් තොරව පිළිතුර ලබා ගත හැකි පියවර මෙන්න.

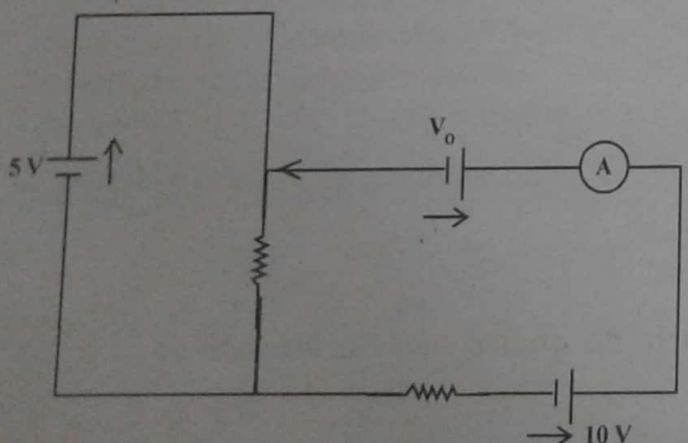
(1) ඇමීටරයේ දිශා දෙකම පෙන්වීමට නම් විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ පහළ ස්පර්ශ කළ විට (එය නොමැතිව) ධාරාව ඇමීටරය හරහා එක් පැත්තකටත් විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ ඉහළ ස්පර්ශ කළ විට (සම්පූර්ණයෙන්ම ගත් කළ) ධාරාව ඇමීටරය හරහා අනෙක් පැත්තටත් ගැලිය යුතුය.

පළමුවෙන්ම තීරණය කළ යුත්තේ මෙයයි. ඉහළටම ගිය විටත් ධාරාවේ දිශාව (ඇමීටරය තුලින්) මාරු නොවන්නේ නම්, ආයෙ කවදා මාරු වෙන්නද?

(2) විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ පහළටම ස්පර්ශ යතුර ගෙන ආ විට ඇමීටරයේ ධාරාවට බලපාන්නේ 10 V හා V_0 පමණය. 5 V බැටරියෙන් ඇමීටරය හරහා ගලන ධාරාවට කිසිදු දායකත්වයක් නැත.



උත්තරවල V_0 සඳහා දී ඇති සියලු අගයන් 10 V ට වඩා අඩුය. එමනිසා A හරහා ධාරාව ගලන්නේ වම් අතටය.



(3) විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ ඉහළටම ස්පර්ශ යතුර ගෙන ආ විට

ඇමීටරය තුලින් අනෙක් අතට ධාරාව ගැලීමට නම්, V_0 හි අගය 5V ට වඩා වැඩි විය යුතුය. V_0 = 5 V වුවහොත් වි.ගා බල හරියට balance වේ. එවිට ඇමීටරයේ පාඨාංකය ශුන්‍ය වේ. 5 ට වැඩිව හා 10 ට අඩුව ඇති එකම උත්තරය 6 V පමණය.

මෙම ගැටළුව සරලව නොසිතා ධාරාවන් ගණනය කරන්ට යෑම අනුවන කමකි. තීරණය කළ යුත්තේ ඇමීටරය හරහා ගලන ධාරාවේ දිශාව පමණි. එමනිසා ඇස ගෙන ගිය යුත්තේ 5V , V_0 හා 10 V හා පාරේය. 5V හා V_0 වි.ගා. බල ඇත්තේ එකම දිශාවටය. 10 V ඇත්තේ ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවටය. එමනිසා ඇමීටරය තුලින් ධාරාව දකුණට ගැලීමට නම් V_0 , 5 V ට වඩා වැඩිවිය යුතුය. 5 ට වඩා ඇති එකම එක උත්තරය 6 පමණි.

උත්තරවල 10 V ට වඩා වැඩි අගයන් තිබිය නොහැක. එසේ වුවහොත් විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය පහළටම ආ විටත් ඇමීටරය තුලින් ධාරාව ගලන්නේ දකුණු අතටය. එවිට කිසිවිට දිශා මාරුවක් ඇති නොවේ.

දිශා මාරුවක් ගැන තීරණය කරන විට ඔබ සැලකිය යුතු අන්ත දෙක වන්නේ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය නැතුව හා එය මුලුමනින් ඇතිවිටය. අතරමැදි අවස්ථා ගැන සැලකිලිමත් විය යුතු නැත. එක්කෝ දේශ ප්‍රේමීයය. නැතිනම් දේශ ද්‍රෝහියය. අතරමැද අවස්ථා නැත. විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය නොමැති විට ඇමීටරය තුලින් ධාරාව යම් දිශාවකට ගලන්නේ නම්, එහි දිශාව ප්‍රතිවිරුද්ධ වන්නේ නම් අනිවාර්යයෙන් විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අනෙක් අන්තයේදී එය එසේ විය යුතුය. ඊට පෙර සිදු වූවාට කමක් නැත. අනෙක් අන්තයට ගියත් ප්‍රතිවිරුද්ධ නොවන්නේ නම් ආයෙ කවදා වෙන්නද? අපේ වැරදි මැරෙන්ඩ ඉස්සෙල්ලවත් හදා ගත්තේ නැතිනම් කවදා හදා ගන්නද?

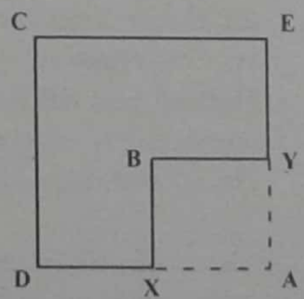
10 kΩ ප්‍රතිරෝධය ඇත්තේ ස්පර්ශක යතුර පහළටම ගෙන ආ විට කෝෂ ලුහුවත් වීම වලක්වා ගන්නටය. නැතුව එම අගය යොදා ගනන් හැදීමට නොවේ.

ඉතාමත් සරලව මේ ප්‍රශ්නයේ විසඳුම මෙසේ සාරාංශ ගත කළ හැක. 5 හා V_0 ඇත්තේ එකම දිශාවටය. 10 V ඇත්තේ ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවටය. එබැවින් ඇමීටරය තුලින් දෙපසටම ධාරාව ගැලීමට නම් V_0 5 ට වැඩි 10 ට අඩු අගයක් ගත යුතුය. එවැනි අගයකට දී ඇත්තේ එකක් පමණි. 5 හා 10 අතර වෙන අගයන් දෙන්නට ද බැරිය.

41). මෙයත් ඉතා සරලව තර්කයෙන් විසදිය හැක. ස්කන්ධ ව්‍යාප්තිය භ්‍රමණ අක්ෂයෙන් ඈත් වන්නට ඈත් වන්නට එම අක්ෂය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය වැඩිවේ. ස්කන්ධය ව්‍යාප්තිය ඈතින්ම ඇත්තේ A වටා නොවේද? A ලඟට ඇති XBYA කොටස් නැත. එමනිසා ඉතුරුවෙලා ඉන්න කට්ටිය ඇත්තේ සාපේක්ෂව ඈතින් නොවේද?

ඊළඟට ස්කන්ධ ව්‍යාප්තියට ලංවම ඇත්තේ B ට නොවේද? මෙම තර්කය ගොඩ නැංවීමට පහත දක්වා ඇති සරල තර්කය යෙදිය හැක.

1). A සිට ස්කන්ධ ව්‍යාප්තියේ ඈතින්ම ඇති ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර AC ය.
2). B ට සාපේක්ෂව තහඩුවේ ඈතින්ම ඇති ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර BC ය. (BC = BD = BE)
3). C සිට තහඩුවේ ඈතින්ම ඇති ලක්ෂ්‍යයට පවතින දුර CD (CE) ය.



$$AC > CD > BC$$

එනම් $I_A > I_C > I_B$

A ලක්ෂ්‍යය තහඩුවට අයිති නොවන අවකාශයේ පවතින ලක්ෂ්‍යයක් නිසා A තහඩුවේ අවස්ථිති ඝූර්ණය ගැනීම වැදගත්ද? එහි අවුලක් නැත.

සෛද්ධාන්තිකව ඕනෑම අක්ෂයක් වටා ස්කන්ධ ව්‍යාප්තියක අවස්ථිති ඝූර්ණය සැලකිය හැක. ප්‍රායෝගිකව YA හා XA සැහැල්ලු කම්බි දෙකක් ලෙස සැලකුවොත් තහඩුව A වටා භ්‍රමණය ද කළ හැක.

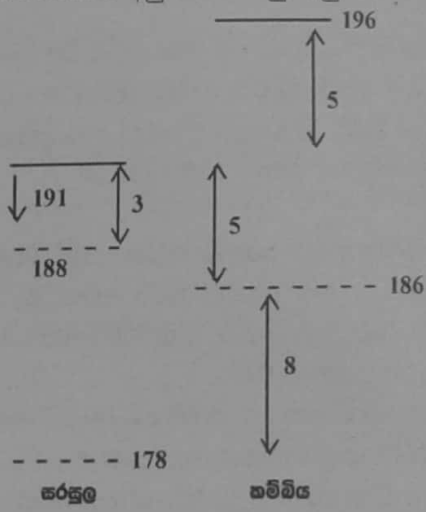
භ්‍රමණ ආවරණය නිගමනය කිරීමේදී වස්තුවක මුලු ස්කන්ධය එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට / ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට ගෙන යෑම නිවැරදි නොවේ. උත්තාරණ චලිතය සඳහා එය වලංගුය. උදාහරණයක් වශයෙන් තහඩුව සම්පූර්ණයෙන්ම (කැලි නොකපා) තිබුණේ යැයි සිතමු. එවිට එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරි මැද B හි පිහිටයි. නමුත් B වටා යන අක්ෂයක් වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය ශුන්‍ය නොවේ. B සිට ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට දුර ශුන්‍ය වුවත් B වටා තහඩුවට අවස්ථිති ඝූර්ණයක් ඇත. එසේ නොවුයේ නම්, ෂෝක්ය. අපට B වටා තහඩුව කිසිදු භ්‍රමණ අවස්ථිතියකින් තොරව කරකැවිය හැකි විය යුතුය.

එබැවින් කිසිවිටක භ්‍රමණ චලිතය සඳහා වස්තුවක ස්කන්ධය එහි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට ඒකරාශී නොකරන්න. තහඩුව මිනිසුන් ගොඩක් යැයි සිතන්න. XBYA කොටසෙන් මිනිසුන් ඉවත් කළහොත් A හි සිටින කෙනෙකුට ඇගේ හැප්පෙන්නවත් කෙනෙක් නැත. ළඟම කෙනාද සිටින්නේ X/Y වලය. ඈතම එකිනෙකා C වලය.

B වටා නම් ලං ලංව බොහෝ අය සිටී. ඈතම එක්කෙනා සිටින්නේ C හෝ E හෝ D ලක්ෂ්‍යයන්හිය. C ට A තරම් පාළු ගතියක් දැනෙන්නේ නැති වුනත් B ට තරම් කරදරයක් හෝ ජොලියක් නැත.

42). ඔබට නුපුරුදු ගැටලුවක් නොවේ. මේ ආකාරයේ ගැටලු ඔබ කොතෙකුත් සාදා ඇත. ගිටාර කම්බියේ සංඛ්‍යාතය 196 Hz හෝ 186 Hz විය යුතු බව පළමු වාක්‍යයෙන්ම නිගමනය කළ හැක.
දෙවන දත්තය දී ඇත්තේ මේ අගයයන් දෙකෙන් නිවැරදි අගය සොයා ගැනීමටය. උෂ්ණත්වය වැඩිවූ විට සරසුලේ දැතිවල දිග වැඩිවේ. දැතිවල දිග වැඩිවූ විට කම්පන සංඛ්‍යාතය අඩුවේ. මෙය ඔබ දන්නා කරුණකි. පෙර ප්‍රශ්න පත්‍රවලද පරීක්ෂා කොට ඇත. දිග සරසුලක කම්පන සංඛ්‍යාතය අඩුය. කොට සරසුලක කම්පන සංඛ්‍යාතය වැඩිය. ($f \propto 1/l$) ඒ අනුව උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට සරසුලේ සංඛ්‍යාතය 191 Hz ට වඩා අඩු අගයක් ගනී. එවිට නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය වැඩිවන බව දී ඇති නිසා කම්බියේ සංඛ්‍යාතය 196 Hz විය යුතුය. 186 Hz වූයේ නම්, සරසුලේ සංඛ්‍යාතය අඩුවනවිට නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය අඩුවිය යුතුය.

සමහර දරුවන් හා ගුරුවරුන් 186 Hz උත්තරයත් නිවැරදි බවට තර්ක කරන ලදී. දකුණු පස සටහන බලන්න.



ඔවුන්ගේ තර්කය වන්නේ සරසුලේ සංඛ්‍යාතය 178 Hz දක්වා අඩු වුවහොත් කම්බියේ සංඛ්‍යාතය 186 Hz වී නුගැසුම් අට ලබාගත හැකි බවයි. මෙය සෛද්ධාන්තිකව නිවැරදිය. නමුත් ප්‍රායෝගිකව මෙය සිදුවීමට ඉතා අසීරුය. කම්බියේ සංඛ්‍යාතය 196 Hz නම් උෂ්ණත්වය වැඩි වූ පසු නුගැසුම් අට ලබා ගැනීම සඳහා සරසුලේ සංඛ්‍යාතය අඩුවිය යුත්තේ 3 Hz කින් පමණි. එනම් 191 සිට 188 දක්වාය. 186 Hz හරි නම්, සරසුලේ සංඛ්‍යාතය 13 Hz කින් අඩුවිය යුතුය. මෙම වෙනස ඉතාම වැඩිය.

ඇත්තටම උෂ්ණත්වය වැඩිවූ විට නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය වැඩිවූ ප්‍රමාණය (8) ප්‍රශ්නයට අවශ්‍ය ද නැත. එම අගය දීමෙන් මේ පටලැවිල්ල යම් තරමකට වූවා දැයි මට සැක සිතේ. උෂ්ණත්වය වැඩිවූ විට නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය වැඩිවූවා කියා සඳහන් කලේ නම් ඇතිය.

නමුත් එලෙස ප්‍රකාශ කලත් මේ අයුරින් තර්ක කරන අයට එලෙසම තර්ක කල හැක. අපට හුරු පුරුදු මෙවැනි ගැටලු වලදී ද මෙ තර්කය යෙදිය හැක. උදාහරණයක් වශයෙන් සරසුලක දැත්තකට ඉටි ස්වල්පයක් දැමූ විට දී ඇති ආකාරයේ ගැටලු කොතෙකුත් සාදා ඇත්ද?

මෙම ගැටලුවට උෂ්ණත්වය වැඩි කරනවා වෙනුවට සරසුලේ දූත්තකට ඉටි ස්වල්පයක් එක් කළා කියා දිය හැක. එවිටත් දෙවන ආකාරයෙන් තර්ක කරන අයට තර්ක කල හැක. එවැනි ගැටලුවලට ඉදිරිපත් නොවූ ආන්දෝලනයක් මෙයට ආවේ කෙසේදැයි මට නොහැඟේ.

මෙහිදි පිලිගත් හා වඩා නිවැරදි තර්කය වන්නේ සරසුලේ මේ ඇතිවන්නාවූ සංඛ්‍යාත වෙනස අවම (කුඩාම) අගයකින් ඇතිවන බවයි. ඇලවෙන්නේ ඉටි ස්වල්පයකි. එමගින් සරසුලේ සංඛ්‍යාතය 3 Hz කින් මිස 13 Hz වෙනස් වන්නේ නැත.

මේ විවේචනය ආ නිසා 3 Hz කින් සංඛ්‍යාතය වෙනස් වීමට සරසුලක් කොපමණ උෂ්ණත්ව වැඩිවීමකට භාජනය කළ යුතු ද කියා නිමානනය කොට බැලුවෙමි. දූති වානේ වලින් සාදා ඇතැයි සැලකුවොත් 3 Hz සංඛ්‍යාත වෙනසක් සඳහා උෂ්ණත්වය අවම කරමින් $500\ ^0C$ කින් වත් වැඩි කළ යුතුය. මෙයද ප්‍රායෝගිකව වැඩි යැයි යමෙකුට තර්ක කළ හැක. 13 Hz වෙනසක් ලබා ගැනීමට නම් අඩුම කරමින් උෂ්ණත්වය $3500\ ^0C$ කින් වත් වැඩි කළ යුතුය. මෙය කිසිසේත් ප්‍රායෝගික නැත. ඔබටත් මේ ගණනය කළ හැක.

$$191 \quad \alpha \ \frac{1}{l}$$

$$188 \quad \alpha \ \frac{1}{l+\Delta l} \qquad\qquad \alpha = \frac{\Delta l}{l\,\Delta T}$$

$$\Delta T = \alpha \left(\frac{\Delta l}{l}\right)$$

43). මෙය භෞතික විද්‍යා තර්කය සමග අංක ගණිතය පරීක්ෂා කරන ප්‍රශ්නයකි. දඬු වලින් ගලන තාපයේ ශීඝ්‍රතාවය හා දඬුවල හරස්කඩය එකමය. එමනිසා දඬුවල උෂ්ණත්වය **අනුක්‍රමණ** තාප සන්නායකතාවට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතිකය. කුඩාම තාප සන්නායකතාවය ඇත්තේ වැඩිම උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණයක් ඇති දණ්ඩටය. තාප සන්නායකතාව අඩු නම්, ටක් ගාලා උෂ්ණත්වය බසී.

A සඳහා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය $= \frac{25}{1} = 25$

B සඳහා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය $= \frac{36}{2} = 18$

C සඳහා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය $= \frac{90}{3} = 30$

D සඳහා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය $= \frac{96}{4} = 24$

E සඳහා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය $= \frac{50}{5} = 10$

වැඩිම අගය ඇත්තේ C වය. උෂ්ණත්ව අන්තර නම සෙවිය යුතුය. එයට කෙටි ක්‍රම නැත. සමහර අන්තරයන් බැලූ බැල්මටම ලිවිය හැක. (326 - 301) හා (79 - 27) නමුත් දඬුවල දිග නම් දී ඇත්තේ අන්තරයන් ලස්සනට බෙදන්නටය.

44). මෙවැනි ගණන් ඔබට පහසු නැත්නම් ඔබ පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍ර හොඳින් පරිශීලනය කර නොමැත. "රොක්" සංගීතඥයින් ගැන සඳහන් කොට ඇත්තේ ප්‍රශ්නය ලස්සන කරන්නටය. ඇත්තටම මෙසේ සිදුවේ. මෙම සංගීත සංදර්ශණවලදි නැගෙන ධ්වනි තීව්‍රතා ඉහළ අගයක පවතී. කන් බෙර පැලෙන තරමට ශබ්දය තීව්‍ර වේ. මෙවැනි සංගීතඥයින් දිගටම තීව්‍ර ශබ්ද ශ්‍රවණය කලොත් ශ්‍රවණ ආබාධ ඇති විය

හැක. සෑම විටම තීව්‍රතා මට්ටම් වල වෙනස $20 = 10\,log\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$

$\frac{I_2}{I_1} = 10^2$ විය යුතුය.

මෙය මනෝමයෙන් කළ යුතුය.

$10 \rightarrow 10\;,\; 20 \rightarrow 10^2\;,\; 30 \rightarrow 10^3$ .... මේවා ඔබ නොදන්නේද?

45). මේ ප්‍රශ්නය බොහෝ දෙනාගේ සාකච්ඡාවට හා තර්ක විතර්ක වලට යොමුවිය. ඇත්තටම මෙය ප්‍රායෝගිකව සිදුවේ. වායුසමනය කළ කාමරයක සිට පිටතට ගිය විට හෝ වායුසමනය කළ රථයක සිට එළිමහනට ගිය විට මෙය සිදුවිය හැක. සෑම විටම සිදු වෙන්නත් අවශ්‍ය නැත.

මෙය සිදුවීමට හේතුව සරලය. උෂ්ණත්වය අඩු කාමරයක සිටින විට (යම් කාලයක්) පැළඳගෙන සිටින කාචවලද උෂ්ණත්වය එම කාමර උෂ්ණත්වයට ලඟා වේ. එනම් සිසිල් වේ. එසේ සිසිල් වූ පසු ඔබ උෂ්ණත්වය ඊට වඩා වැඩි තැනකට ගියොත් කාචය අවට වාතය සිසිල් වේ. කාචයේ උෂ්ණත්වයට වඩා පිටත වාතයේ උෂ්ණත්වය වැඩිය. එබැවින් වාතයෙන් තාපය කාචවලට ගලන නිසා කාචය අවට වාතය සිසිල් වේ. එසේ සිසිල් වීමේදී වාතයේ උෂ්ණත්වය අදාළ තුෂාරාංකයට පැමිණියහොත් කාච මත පිනි බැඳේ. සරල භෞතික විද්‍යා පැහැදිලි කිරීම මෙයය. මෙය සිදුවීමට නම්, අනිවාර්යයෙන්ම Q කාමරයේ උෂ්ණත්වය P කාමරයේ උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩි විය යුතුය. එනම් යන තැන උෂ්ණත්වය ආපු තැනේ උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩි විය යුතුය. සීතල කාමරයක සිට ඊටත් වඩා සීතල කාමරයකට ගියොත් මෙය කවදාවත් සිදු නොවේ. එවිට සිදුවන්නේ කාචයෙන් වාතයට තාපය ගලනවා විනා වාතයෙන් කාචයට තාපය ගැලීමක් නොවේ.

එබැවින් පිනි බැඳීමට නම් ඔබ සිසිල් තැනක සිට උණුසුම් තැනකට යා යුතුය. එවිටය කාච අවට වාතය සිසිල් වී වාතයේ ඇති ජල වාෂ්ප සනීභවනය වීමට හැකියාවක් ඇත්තේ. එමනිසා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව කුමක්වුවත් මේ තත්වය නියත වශයෙන්ම තෘප්ත කළ යුතුය. යන තැන සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 100 % වුවත් ඔබ යන තැන උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩි අගයක් ගන්නා තැනක සිට ගියොත් මෙය සිදු නොවේ. මා පෙර සඳහන් කළ පරිදි එවිට කාචයෙන් වාතයට තාපය ලබාදේ. අවශ්‍ය වන්නේ අනෙක් පැත්තට තාපය සංක්‍රමණය වීමය.

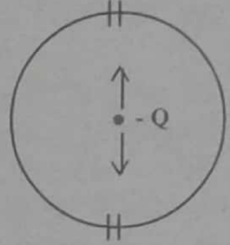
එබැවින් (B) තත්වය නියත වශයෙන් තෘප්ත කළ යුතුය. බොහෝ අය තර්ක කලේ (D) ත් තෘප්ත කළ යුතු බවයි. නමුත් ඒ තර්කය නිවැරදි නොවේ. සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ගැන අපට හරියටම යමක් ප්‍රකාශ කල නොහැක. Q කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ඉහළ අගයක හෝ පහළ අගයක පැවතුනත් සිසිල් වූ කාච මගින් අවට වාතය තුෂාරාංකය කරා පහළ දැමීමට සමත් වුවහොත් ජල පටලය බැඳේ.

Q කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ඉහළ අගයක පැවතුනොත් පිනි බැඳීමේ සම්භාවිතාව වැඩිවේ. ඒ කාචය අවට වාතය සිසිල් වීමේදී තුෂාරාංකය කරා ඉක්මනට ලඟා වන බැවිනි. එලෙසම Q කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අඩු නම් ජල පටලය බැඳීමේ chance එක අඩුය. ඒ Q කාමරයේ තුෂාරාංකය අඩු අගයක පැවතීමයි. කාචය අවට වාතය එම තුෂාරාංකය දක්වාම පහළ ආ යුතුය.

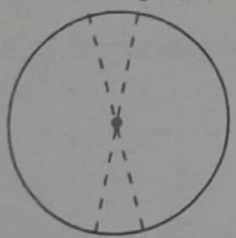
එබැවින් ජල පටලය බැඳීමේ අනිවාර්යම තත්වය වන්නේ (B) පමණි. (Q කාමරයේ උෂ්ණත්වය > P කාමරයේ උෂ්ණත්වය) නමුත් මෙය තෘප්ත කළ පමණින්ම ජල පටලය බැඳෙනවා කියා කිව නොහැක. එය සත්‍යය. උෂ්ණත්ව වෙනස අනිවාර්ය සාධකයකි. නමුත් තුෂාර බැඳීමට එය ප්‍රමාණවත් නොවේ. තුෂාර බැඳීමට තුෂාරාංකය කරා සිසිල් විය යුතුය. මෙයත් සත්‍යය.

නමුත් මා පෙර සඳහන් කල පරිදි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩි කොයි කාමරේද අඩු කොයි කාමරේද කියා නිශ්චිත වශයෙන් නිගමනය කල නොහැක. දී ඇති දත්තයන්ගෙන් අප දන්නේ ජල පටලය බැඳෙන බවය. එමනිසා අනිවාර්යයෙන්ම Q කාමරයේ උෂ්ණත්වය P හි උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩි විය යුතුය. අපට නියත වශයෙන් නිගමනය කළ හැක්කේ එය පමණය. සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ගැන නිශ්චිත නිගමනයක් කළ නොහැක. (C) ත් නිවැරදි විය හැක. එලෙසම (D) ත් නිවැරදි විය හැක. ඇත්තටම ජල පටලය බැඳීම සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ කාමර අතර පවතින සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතා වෙනස නොවේ. කොයි එකේ වැඩි ද කොයි එකේ අඩුද යන්න තුෂාර බැඳීමට තීරණය නොකරයි. එය තීරණය වන්නේ Q කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයේ අගය මතය. එය ඉහළ අගයක පැවතුනොත් තුෂාර බැඳීමේ ප්‍රවණතාව වැඩිය. එය අඩු අගයක පැවතුනොත් සමහර විට බැඳිය හැක. සමහර විට බැඳිය නොහැක. බැඳීමේ ප්‍රවණතාව අඩුය.

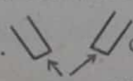
46). මෙය දුෂ්කර ලෙස පෙනුනත් ඉතාම ලේසිය. ඒකාකාර ලෙස ආරෝපණය වී ඇති වළල්ලේ කේන්ද්‍රය මත පිහිටන -Q ආරෝපණය මත ඇති බලය ශුන්‍යය. මුළු වළල්ල සැලකූ විට සෑම ආරෝපණ අංශු මාත්‍රයකටම ඉදිරියෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ පැත්තේ ඒ හා සමාන යාළුවෙක් ඇත. එබැවින් -Q මත ක්‍රියා කරන බල එකිනෙකින් සංතුලනය වේ.



දැන් Δq ආරෝපණයක් පහළින් ඉවත් කළ විට ඊට හරියට එහා පැත්තෙන් උඩින් ඇති යාළු කොටස තනිවේ. එමනිසා -Q මත දැන් එම උඩ කොටස නිසා ඇතිවන බලය balance කරන්නට පහළින් සිටි කෙනා ඉවත්ව ගොසින්ය. එබැවින් -Q මත බලය ඉහළට විය යුතුය. Δq ආරෝපණය සහිත කොටස ඉතා කුඩා නිසා එය ලක්ෂ්‍යය ආරෝපණයක් සේ සැලකිය හැකිය. එමනිසා බලයේ විශාලත්වය සාමාන්‍ය කූලෝම් නියමය භාවිතා කරමින් ලිවිය හැක. නිවැරදි උත්තරය (4) වේ.



ගිය කෙනා ගියාය. ඉතුරු ටික එසේමය. එබැවින් ගිය කෙනාට පැහෙන්න සිටි කෙනාගේ බලය ඉතිරි කොට ගිය අය ගොසින්ය.

වළල්ල සිහින් නොවූවොත් Δq ආරෝපණ ව්‍යාප්තියට කේන්ද්‍රයේ සිට ඇති දුර නිශ්චිත කර ගැනීමට බැරිය. එය R ට සමාන නොවේ. සන්නායකයක් වුවහොත් ආරෝපණ වළල්ල තුළ නොරඳයි. සන්නායකයක් වූයේ නම්, යටින් කොටසක් ඉවත් කළ පසු ඉතිරි කෙළවර 2 කේම මතුපිට පෘෂ්ඨයට ආරෝපණ ගලා එයි.  මේ නිදහස් කෙළවර දෙකට ආරෝපණ ගලා එයි. කොටස ඉවත් කිරීමට පෙර ඒ තැන්වල ආරෝපණ තිබීමේ හැකියාවක් නැත. සන්නායකයක් තුළ ස්ථිතික අවස්ථාවක් යටතේ සඵල ආරෝපණ පැවතිය නොහැක. නමුත් වළල්ල සන්නායක නොවේ නම් වළල්ල තුළ ද ආරෝපණ පවතී. කොටසක් ඉවත් කළ ද ඉතිරිය ඒ විදියටම හෙල්ලෙන්න නැතුව සිටී.

47). A හි නම් ප්‍රශ්නයක් නැත. +q ආරෝපණය පවතින්නේ කබොල තුලය. ඒකාකාර ලෙස ආරෝපිත වූ සන්නායක කබොල තුල එහි ඇති ආරෝපණය (+Q) නිසා ඇතිවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ශුන්‍යය. එබැවින් A හිදී +q මත බලයක් නැත. $F_A = O$

B හා C පද්ධති පිළිබඳ යම් අයගේ විවේචන එල්ල විය. ඔවුන්ගේ තර්කය වූයේ +q ආරෝපණය නිසා කබොලේ +Q ආරෝපණ ව්‍යාප්තියට එමගින් බලපෑමක් ඇතිවන බවයි. මෙහිදී ප්‍රශ්නයේ පැහැදිලිවම +Q ආරෝපණය ඒකාකාර ලෙස ආරෝපිත වී ඇති බව සඳහන් කොට ඇත. මෙයින් ගම්‍ය වන්නේ +q ලක්ෂ්‍යය ආරෝපණයෙන් +Q මත ඇති බලපෑම නොසලකා හැර ඇති බවයි.

+Q ලෙස ආරෝපිත වූ කබොල ලඟට +q ගෙන ගොස් ඇති බවක් ප්‍රශ්නයේ සඳහන් කොට නැත. ප්‍රශ්නයෙන් කියන්නේ +q හා +Q මෙලෙස පවතින බවය.

+Q ආරෝපිත කබොල ආසන්නයට +q රැගෙන එන විට +Q ව්‍යාප්තියට +q මගින් බලපෑමක් ඇතිවන බව ඇත්තය. නමුත් උත්තර දිය යුත්තේ ප්‍රශ්නයට අදාළවය. ප්‍රශ්නයේ +Q ඒකාකාර ලෙස ව්‍යාප්තවී ඇතැයි දී ඇති නිසා උත්තරය සෙවීමේදී එය සැලකිය යුතුය.

මෙය ප්‍රායෝගිකව ද සිදුවිය නොහැක්කක් නොවේ. $Q >> q$ නම් $+q$ නිසා කබොල මත ඇතිවන ආරෝපණ ප්‍රතිව්‍යාප්තිය (නැවත බෙදීම) නොසලකා හැරිය හැක. මෙයට අදාලව බොහෝ පොත් පත්වල පවා කබොලු ප්‍රමේයයන් (shell theorems) ලෙස පත වගන්ති සඳහන්ව ඇත.

1). ඒකාකාර ලෙස ආරෝපිත කබොලක් එයට පිටතින් ඇති ආරෝපිත අංශුවක් ආකර්ෂණය හෝ විකර්ෂණය කරන්නේ කබොලේ ඇති ආරෝපණය එහි කේන්ද්‍රයේ ඒකරාශී වී ඇතිවාක් මෙනි.

2). යම් ආරෝපිත අංශුවක් ඒකාකාර ලෙස ආරෝපිත කාබොලක් ඇතුලත පිහිටයි නම්, කබොලෙන් අංශුව මත බලපාන සඵල ස්ථිති විද්‍යුත් බලයක් නැත.

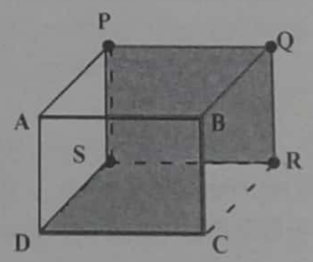
එබැවින් නිවැරදි පිළිතුර (2) වේ. සමහර දරුවන් හා ගුරුවරුන් ප්‍රශ්නයේ අඩංගු දත්තයන්ට එහා ගොසින් සිතන එක සාධාරණ වුවත් යුක්ති යුක්ත නොවේ.

48). මෙය නම් 2008 ප්‍රශ්න පත්‍රයේ 48 වන ප්‍රශ්නයේම විකරණයක් ලෙසින් සිතිය යුතුය. ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇති ප්‍රශ්නවලින් අළුතින් ප්‍රශ්න නිර්මාණය කිරීමෙන් ඔබගේ භෞතික විද්‍යා දැනුම මෙන්ම ප්‍රශ්න නිරාකරනය කිරීමේ හැකියාව ද දියුණු වේ. මේ ප්‍රශ්නය දුටු විගසින් 2008 ප්‍රශ්නය මතක් විය යුතුය. මෙය තනිවම හුදකලා ප්‍රශ්නයක් ලෙස සැලකුවහොත් විසඳීම ඉතා අසීරුය. නමුත් 2008 ප්‍රශ්නයේ දිගුවක් (මහින්ද චින්තනය මෙන්) ලෙසින් සැලකුවහොත් විසඳීම ඉතා පහසු වේ.

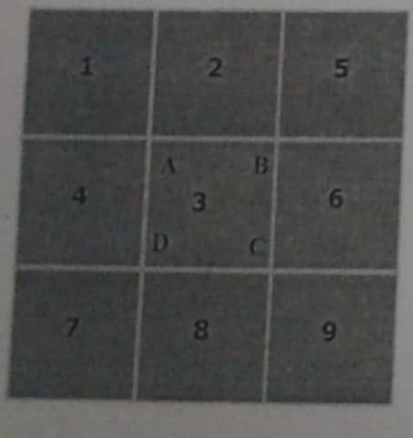
A,B,C හා D ලක්ෂ්‍යවල ඇති ආරෝපණ මගින් ABCD පෘෂ්ඨය හරහා විද්‍යුත් ස්‍රාවයක් නොගලයි. පිටුපස ඇති ආරෝපණයක් නිසා ABCD පෘෂ්ඨය හරහා ගමන් කරන විද්‍යුත් රේඛා සංඛ්‍යාව $\frac{q}{24\,\varepsilon_0}$ ලෙස 2008 ප්‍රශ්නය ඔබ හදාරා ඇත්නම් දනී. මෙහිදි එක් ආරෝපණයක් වෙනුවට ඒ ආකාරයේම සමමිතික ස්ථානවල ඇති ආරෝපණ 4 ක් ඇත. එමනිසා එකකින් $\frac{q}{24\,\varepsilon_0}$ නම් 4 කින් $\frac{q}{6\,\varepsilon_0}$ නොවේද? (එකකින් මෙන් හතර ගුණයකි.)

මෙහිදී 2008 ප්‍රශ්නය විසඳුවාක් මෙන් පිටුපස ආරෝපණ 4 ම වහගන්න මනඃකල්පිත පෙට්ටි නිර්මාණය කිරීම බෙල්ල ගහල යන වැඩකි. නමුත් එක් ආරෝපණයක් සලකා එය කළ හැක. (2008 මෙන්)

ඊළඟට සමමිතිය සලකා අධිස්ථාපන මූලධර්මය භාවිත කළ යුතුය. ඉදිරිපස මුහුණතට සාපේක්ෂව පිටුපස මුහුණතේ ශීර්ෂ 4 රේ එකක් අනෙකෙන් සුවිශේෂ නැත. එබැවින් එකකට හරියන දේ අනෙකටත් සත්‍ය විය යුතුය.



මෙවර විද්‍යුත් ස්‍රාවය අසා නැත. විද්‍යුත් ස්‍රාව රේඛා සංඛ්‍යාව හෝ සමමත විද්‍යුත් ස්‍රාවය යන්නේ q සමඟය. නමුත් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා සංඛ්‍යාව හෝ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව මගින් ඇති කරන ස්‍රාවය යන්නේ q/ε_0 සමඟය. 2008 දී ඇත්තේද 48 වන ප්‍රශ්නය හැටියටය.



මෙම වම්පස රූපයේ පිළිවෙලින් P , Q , R හා S හි ඇති ආරෝපණ සම්පූර්ණයෙන්ම සමමිතිකව වැසෙන සේ නිර්මාණය කළ හැකි ඝනකවල ඉදිරිපස මුහුණත් පමණක් පෙන්වා ඇත.

P ට අයිති ඉදිරි මුහුණත් හතර 1 , 2 , 3 හා 4 වේ.
Q ට අයිති ඉදිරි මුහුණත් හතර 2 , 5 , 6 හා 3 වේ.
S ට අයිති ඉදිරි මුහුණත් හතර 7 , 8 , 3 හා 4 වේ.
R ට අයිති ඉදිරි මුහුණත් හතර 9 , 8 , 3 හා 6 වේ.

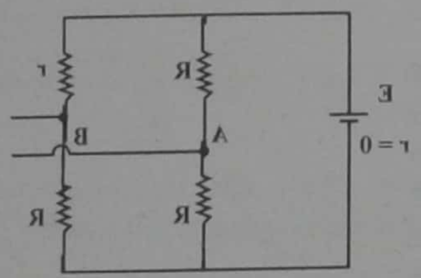
සෑම මුහුණත් හතරටම ABCD (3) මුහුණත පොදුය. P හි ආරෝපණය නිසා ABCD මුහුණත හරහා ගමන් කරන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා සංඛ්‍යාව $\frac{q}{24\,\varepsilon_0}$ ය. (2008 විසඳුම බලන්න.)

එමෙන්ම Q හි ආරෝපණය නිසා ABCD මුහුනත හරහා ගමන් කරන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා සංඛ්‍යාව වන්නේ $\frac{q}{24\,\varepsilon_0}$ ය. ඉතිරි දෙකටත් එසේමය. එමනිසා මුළු ප්‍රමාණය $\frac{q}{24\,\varepsilon_0}$ මෙන් හතර ගුණයකි.

පෙට්ටි සියල්ලම ත්‍රිමානව නිර්මාණය කිරීම අසීරු වැඩකි. 2008 විවරණයේ එක් ආරෝපණයක් සඳහා එය පෙන්වා ඇත. මේ ප්‍රශ්නයේ trick එක වන්නේ 2008 පත්‍රයේ එක් ආරෝපණයකට සොයා තිබූ නිසා ඒ ආකාරයේම සමමිතික පිහිටුම් ඇති තව තුනක් එක්වූ කළ සම්පූර්ණ ප්‍රමාණය කොපමණ ද කියා සෙවීම පමණි.

අධිස්ථාපන මූලධර්මය වැඩකට නැති සරල මූල ධර්මයක් ලෙස සිතීම ඉතා වැරදිය. මෙය නොතිබුනේ නම්, භෞතික විද්‍යාව හදාරා ඉවරය. නමුත් අධිස්ථාපන මූල ධර්මය මිනිසුන්ට නම් යෙදිය නොහැක. අපි බොහෝ විට ලඟ ඉන්න කෙනා නිසා අපගේ හැසිරීම් රටා වෙනස් කර ගනිමු.

49). මෙයට කිසිදු සමීකරණයක් හෝ ගණනයක් කළ යුතු නැත. $r = 0$ හා $r \rightarrow \infty$ යන අවස්ථා දෙක පමණක් සලකන්න. එවිට හැඩය නිකම්ම ලැබේ.



බැටරියේ සෘණ අග්‍රය භූගත කර ඇති නිසා (විභවය = 0) A හි විභවය E/2 වේ. සමාන R ප්‍රතිරෝධ දෙක අතර E සමානව බෙදේ. r හි අගය කුමක් වුවත් A හි විභවය E/2 වේ.

r = 0 යනු r තියෙන තැනට ප්‍රතිරෝධයක් නැති කම්බියක් යෙදීමය. එවිට r හරහා විභව අන්තරයක් නැත. මුළු E ම එම ශාඛාවේ ඇති R හරහා බසී. එවිට B හි විභවය E නොවේද?

එනම් $V_B - V_A = E - E/2 = E/2$ වේ. මේවා හදා පෙන්නුවාට ඇත්තටම ලිය ලියා හැදිය යුතු නැත.

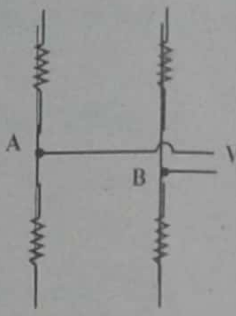
දැන් $r \rightarrow \infty$ යනු එම සම්බන්ධය කඩා දැමීමකි. මේවා කොච්චර පාරක් test කොට ඇතිද? එවිට එම ශාඛාව හරහා ධාරාවක් නොගලයි. එතකොට $V_B = 0$ නේද?

එවිට $V_B - V_A = 0 - \frac{E}{2} = \frac{-E}{2}$

එසේනම් නිවැරදි හැඩය (1) නොවේද? V_O , -E/2 කරා ලඟා වන්නේ r අනන්තය කරා යන විටය. වෙනත් කිසිම හැඩයකින් මෙම විචලනය නිරූපණය කොට නැත. r = R වනවිට $V_O = 0$ වන බවත් ඔබ දනී. (සංතුලනය වූ වි'ස්ටන් පරිපථය)

මෙහිදී A හා B අතර විභව අන්තරය (V_O) $V_B - V_A$ ද? එසේ නොමැති නම්, $V_A - V_B$ ද කියා සමහරු ප්‍රශ්න කළෝය. මෙතනදී පොඩි රීතියක් ඇත. පරිපථයේ පහළම භූගත කොට ඇත. V_O මැනීම සඳහා A සන්ධියේ සම්බන්ධතාව ඉවතට ගෙන ඇද ඇත්තේ B හි සම්බන්ධතාවට පහළිනි. එවිට සම්මතයට අනුව V_O නිර්ණය වන්නේ $V_B - V_A$ ලෙසය.

පහළ ශුන්‍යයේ සිට ඉහළට යනවිට විභව අන්තර නිර්ණය වන්නේ ඉහළ සිට පහළටය. ඉහළ විභවය පහළට වඩා වැඩි නම් විභව අන්තරය ධනය. එමෙන්ම ඉහළ විභවය පහළ විභවයට වඩා අඩු නම් විභව අන්තරය සෘණය. පොළවේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය ශුන්‍ය ලෙස ගත් විට ඉහළට යන්නට යන්නට විභවය ධනව වැඩිවේ. මෙයත් ඉහත රීතියට සමකය.
එබැවින් මේ සම්මතයට අනුව V_O ගැනෙන්නේ $V_B - V_A$ ලෙසය. එහෙත් මේ රීතිය නොදන්නා දරුවෙකුට වුවත් මේ ප්‍රශ්නයේ උත්තරය වැරදිය නොහැක. ප්‍රතිවිරුද්ධ අතට ඇඳ ඇති විචලනයක් වරණවල දී නැත.



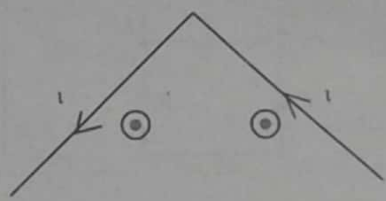
එමනිසා V_O, $V_A - V_B$ ලෙස ගන්නා දරුවෙකුට ධන, සෘණ මාරුවී විචලනය ලැබේ. නමුත් එම හැඩය දී නැත. එවැනි අවස්ථාවකදී කළ යුත්තේ දී ඇති වඩාත් ගැලපෙන උත්තරය තෝරා ගැනීමය.

ඇරත් A සිට B දක්වා විභව අන්තරය ලෙස V_O අර්ථ දක්වා නැත. පරිපථයේ V_O පහත දක්වා ඇති පරිදි සලකුණු කොට තිබුනේ නම්, A අග්‍රය B ට ඉහළින් ඇඳ ඇති නිසා සම්මතයට අනුව V_O, $V_O = V_A - V_B$ වේ.

50). මෙය 50 වන ප්‍රශ්නය වුවත් ඉතාම හුරු පුරුදු ප්‍රශ්නයකි. 2006 , (28) වන ප්‍රශ්නය මෙයම නොවේද? චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇත්තේ පුඩුවේ හරි අඩක පමනි. ෆැරඩේ නියමයට අනුව ප්‍රේරිත වි.ගා බලය $2 \times 0.8 = 1.6$ V වේ. මෙය මනෝමයෙන් ලබාගත හැක. සමචතුරස්‍රයේ හරි අඩක වර්ගඵලය සෙවීමට කටු වැඩ ඕනද? 2 න් භාගය 1 යි. 1 වැඩි කිරීම 2 , 2 යි.

දැන් ඉතින් උත්තරය 3.6 V (2 + 1.6) හෝ 0.4 V (2 - 1.6) විය යුතුය. අනෙක් උත්තර දිහා බැලිය යුතුද නැත. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ක්‍රියා කරන්නේ කඩදාසියෙන් ඉවතටය. එය කාලය සමග අඩුවේ. එබැවින් පුඩුව තුළ ධාරාව ගැලිය යුත්තේ පුඩුවේ ඇතුළත උඩ කොටසේ කඩදාසියේ ඉවතට ක්‍රමයෙන් අඩුවන ක්ෂේත්‍රයේ එම අඩුව පිරවීමටය. එසේ නම් පහත දක්වා ඇති ආකාරයෙන් පුඩුව තුළ ප්‍රේරිත ධාරාව වාමාවර්ත දිශාවට ගැලිය යුතුය.

එවිට පුඩුව තුළ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇතුළේ සිට එළියට දිශානති වේ. කෝෂයෙන් ධාරාව ගලන්නේද එම දිශාවටය. එබැවින් කෝෂයේ වි.ගා බලය හා ප්‍රේරිත වි.ගා බලය එකට එකතු වේ. පුඩුව තුළ වාමාවර්තව ගලන ධාරාව වැඩිවූයේ නැතිනම්, ක්ෂේත්‍රයේ ඇතිවන වෙනසට ධනාත්මකව ප්‍රතිචාර දැක්විය නොහැක. ස්වභාවධර්මය (භෞතික විද්‍යාව) සෑම විටම ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ ධනාත්මකවය.



51). ප්‍රශ්නයට අදාල භෞතික විද්‍යාව කිහිප වරක් පරීක්ෂා කොට ඇත. ඝර්ෂණ බලයේ විචලනයත් පිළිබඳවය ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ. අසන්නේ එක විචලනයක් නොවන බව ප්‍රශ්නයෙන්ම ගම්‍ය වේ.

ඝර්ෂණ බලය යොදන බලයට මුලින් සමාන වන බව අපි දනිමු. එම සාධකයෙන් සිතුවොත් නිවැරදි වන්නේ (B) හා (D) පමණය. අනෙක් හැඩ දෙකේම ඝර්ෂණ බලය කාලය සමඟ විචලනය වන්නේ රේඛීවය. නමුත් යොදන බලය (F) වෙනස් වන්නේ සරල රේඛීයව නොවේ. F හි හැඩය F_f ට ඇත්තේ (B) හා (D) හි පමණි. එබැවින් වැඩිදුර නොසිතුවත් උත්තරයට එළඹීම පහසුය.

ඝර්ෂණ බලය එහි සීමාකාරී අගයට පැමිණ ඇත්ද හෝ නැත්ද යන්න නොදනිමු. F_f එහි සීමාකාරී උපරිම අගයට නොපැමිණියේ නම්, F_f , F වෙනස් වන අන්දමින්ම විචලනය වේ. සීමාකාරී අගයට ආවොත් එයින් පසු මඳක් අඩුවී (ගතික ඝර්ෂණය) නියතව පවතී.

මෙම මූලික කරුණු ඕනෑම දරුවෙකු උගෙන ගන්නාදේය. එබැවින් මෙම ප්‍රශ්නයේ කිසිම දුෂ්කරතාවයක් තිබිය නොහැක. සියල්ල දන්නා දේය.

52). මෙයත් හුරු පුරුදු ප්‍රශ්නයකි. 1980 ගණන්වල මෙය දී ඇත. අනවශ්‍ය සූත්‍ර ලිවීමට නොයා යුතුය. සාමාන්‍ය ගැටලුවක් සාදන විදියට සූත්‍ර ලියා මෙම ගැටලුව විසඳිය හැක. නමුත් කෙටි විධියකින් ද උත්තරය පහසුවෙන් ලබාගත හැක. අවස්ථා දෙකේම ඇත්තේ එකම තෙල්ය. වැටෙන්නේ ද එකම වාතයේය.

එබැවින් ආන්ත වේගය $\upsilon \alpha a^2$ බව ඔබ දනී. මෙහි a යනු පිපිරීමට පෙර බිංදුවේ අරයයි. තෙල් බිංදුවේ බර හා ඒ මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම සමානුපාතික වන්නේ a^3 ටය. දුස්ස්‍රාවී බලය යන්නේ a සමඟය. එමනිසා $\upsilon \alpha a^2$

දැන් පිපුරුනු තෙල් බිංදුවක අරය a_1 නම් හා නව ආන්ත ප්‍රවේගය υ_1 නම්, $\upsilon_1 \alpha a_1^2$ දැන් a_1, a වලින් ලිවිය යුතුය. තෙල්වල මුළු පරිමාව නියත නිසා

$$a^3 \alpha n a_1^3 \qquad a_1 \alpha \frac{a}{n^{1/3}} \qquad a_1^2 \alpha \frac{a^2}{n^{2/3}}$$

දැන් උත්තරය පේන්නට තිබේ. a^2 වෙනුවට υ ද a_1^2 වෙනුවට υ_1 ද දාන්න.

$$\upsilon_1 = \frac{\upsilon}{n^{2/3}}$$

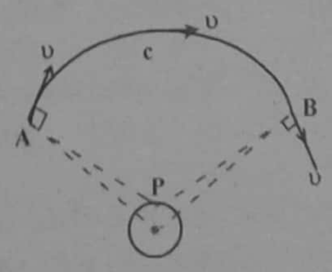
53). මෙයත් බොහෝ අයගේ කුතුහලයට බඳුන් වූ ප්‍රශ්නයක් විය. හැමෝම වගේ තෝරාගෙන තිබුනේ (1) උත්තරය. එනම් සමාන උත්තරයය. එය වැරදි ඇයි දැයි හැමෝම ප්‍රශ්න කළහ. මෙහි trick එක වන්නේ ප්‍රශ්නයේ දී ඇත්තේ ජලයේ ඝනත්වය වීමය. (d_w) වායු බුබුළු සහිත ජලයේ ඝනත්වය නොවේ. උත්තරයට දායක කර ගත යුත්තේ වායු බුබුළු සහිත ජලයේ ඝනත්වයයි. එය ජලයේ සාමාන්‍ය ඝනත්වයට වඩා අඩුය.

වායු බුබුළු සහිත ජලයේ ඝනත්වය අඩු අගයක් ගන්නා බව නොයෙක් තැන්වලදී සඳහන් කොට ඇත. දිය ඇල්ලක් ජලාශයට වැටෙන තැන ජලයේ වායු බුබුළු ඇත. මේ නිසා ජලයේ සඵල ඝනත්වය අඩුවී මිනිසුන් ගිලී යෑමේ ප්‍රවනතාව වැඩිය. විශාල වශයෙන් වායු (ඇමෝනියා වැනි) ජලයට මිශ්‍ර වුවොත් නැව් ගමනාගමනයට පවා අපහසුතා ඇතිවිය හැක.

$n = \frac{M - V d_w}{\upsilon_o d_w}$ $(M = V d_w + n \upsilon_o d_w)$ සමීකරණය නිවැරදි වන්නේ d_w වෙනුවට වායු බුබුළු සහිත ජලයේ ඝනත්වය භාවිත කළොත් පමණය.නමුත් එම අගය අප දන්නේ නැත. දන්නේ එම අගය d_w ට වඩා අඩු අගයක් ගන්නා බවයි. අඩු අගයක් දැමූ විට ලවයේ අගය වැඩිවේ. හරයේ අගය අඩුවේ. ඒ දෙකම නිසා $\frac{M - V d_w}{\upsilon_o d_w}$ හි අගය වැඩිවේ. එබැවින් මෙමගින් ලබාදෙන n අගයට වඩා වැඩි

බුබුළු සංඛ්‍යාවක් ගෝලය පාවීම සඳහා අවශ්‍යය. එමනිසා නිවැරදි උත්තරය (1) නොවේ. (2) ය.

54).



ඔබ 2000 වසරේ 59 වන ප්‍රශ්නය හදාරා තිබුණේ නම්, මෙය විසඳීමේ කිසිදු අපහසුවක් නැත. ඩොප්ලර් ආචරණය ප්‍රායෝගිකව යෙදෙන සත්‍ය අවස්ථාවකි, ප්‍රශ්නයේ ඇත්තේ,

P ලක්ෂ්‍යයට සාපේක්ෂව A හිදී චන්ද්‍රිකාව P වෙතට එන්නාක් මෙන් ද B හිදී P ගෙන් ඉවතට යන්නාක් මෙන් ද ඔබට නොපෙනේද?

C හිදී ප්‍රවේගය CP රේඛාවට ලම්බකය. එමනිසා A සිට C දක්වා ගමනේදී රේඩියෝ තරංග වල අනාවරණය කරනු ලබන සංඛ්‍යාතය f_0 ට වඩා වැඩි බවත් C හිදී එය f_0 බවත් C සිට B දක්වා ගමනේ දී එය f_0 ට වඩා අඩු විය යුතු බවත් සක්සුදක් සේ පෙනේ. වැඩි අගයක සිට f_0 හරහා ගොස් අඩු අගයක් කරා යන එකම එක ප්‍රස්තාරය ද (4) පමණි. ඉතින් පිළිතුර සොයා ගැනීමට දුෂ්කර ද? 2000 විවරණය බලන්න.

ඩොප්ලර් ආවරණය නිසා සිදුවන මෙම සංඛ්‍යාත වෙනස සඳහා නිවැරදි කිරීමක් සංග්‍රාහක මධ්‍යස්ථානයේදී සිදුකළ යුතුය.

55). මෙය 55 ප්‍රශ්නයට තරම් ද නොවේ. බැලූ පමනින් උත්තරය ලබාගත හැක. B තල දර්පණය සඳහා වන බව O/L දරුවෙකු පවා දනී. තල දර්පණයක වස්තු දුර හා ප්‍රතිබිම්බ දුර විශාලත්වයෙන් සමානය. (3) , (4) හා (5) වරණ නිකම්ම ඉවත් කළ හැක.

අවතල දර්පණයක u = f වන විටදී $\upsilon \rightarrow \infty$ කර යයි. උත්තල දර්පණයක එවැන්නක් සිදු නොවේ. නිවැරදි පිළිතුර (2) ය. υ හි සංඛ්‍යාත්මක අගය දී ඇත්තේ තල දර්පණයක හා අවතල දර්පණයක (u < f වන විට) අපගේ සාමාන්‍ය ලකුණු සම්මුතිය අනුව V හි අගය සෘණ වන නිසාය.

56). ඉතාම සරලය. කිසිදු සමීකරණයක් ලියන්නට එපා. P හා Q තන්තු දෙක සර්වසම නිසා ඒවාහි දිග එකමය. සාදා ඇත්තේ එකම ද්‍රව්‍යයෙනි. හරස්කඩය එකමය. P තන්තුවේ ආතතිය වැඩි නිසා එහි තිර්යක් තරංගවල වේගය Q ට වඩා වැඩිය. තන්තු එකම සංඛ්‍යාතයෙන් කම්පනය වේ නම්, P හි තරංගවල තරංග ආයාමය ඕනෑම අවස්ථාවක Q හි ජනනය වන තරංග ආයාමය වඩා වැඩි විය යුතුය.

එනම් P හි සෑදෙන පුඩු සංඛ්‍යාවට වඩා වැඩි පුඩු සංඛ්‍යාවක් Q හි සෑදිය යුතුය. ($\lambda_Q < \lambda_p$)

A). අවස්ථාව හා (C) අවස්ථාව මෙම අවශ්‍යතාවය තෘප්ත කරයි. (B) හි P වල පුඩු 2 යි. Q වල පුඩු 1 යි. මෙය විය නොහැක. නිවැරදි වන්නේ (A) හා (C) පමනි. T වැඩි නම් υ වැඩිවේ. එකම f වලට අඩු T ට අදාළ තරංග ආයාම කොට විය යුතුය. තරංග ආයාම කොට නම්, යම් නිශ්චිත දිගක පුඩු (loops) වැඩිය. මෙය බැලුවාම උත්තරය සැනෙන් ලැබේ.

57). සරල ගණනයක් අවශ්‍යය. චක්‍රීය ක්‍රියාවලියකදී සම්පූර්ණ $\Delta U = 0$ විය යුතුය. ca පෙත ඔස්සේ $(\Delta U)_3 = -160$ J නිසා,

$\Delta U_1 + \Delta U_2 = 160$ විය යුතුය.

ΔU_1 - ab පෙත ඔස්සේ Δu $\quad$ ΔU_2 - bc පෙත ඔස්සේ Δu

ΔU_3 - ca පෙත ඔස්සේ Δu

දැන් $\Delta U_1 = \Delta Q_1 - \Delta W_1$ $\quad$ හා $\Delta U_2 = \Delta Q_2 - \Delta W_2$ $\quad$ යොදන්න.

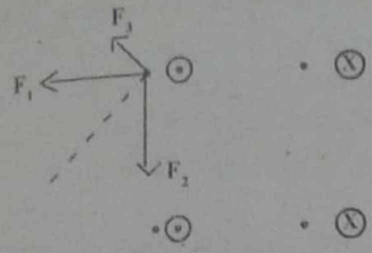
$200 - \Delta W_1 + 40 = 160$ $\quad$ bc පෙත ඔස්සේ $\Delta W_2 = 0$ වේ.

$\Delta W_1 = 80$

එකවිටම ඉහත සම්බන්ධතාව ලිවිය හැකි නම්, ඔබ සමතෙකි. අවස්ථා දෙකේදීම වායුව තාපය අවශෝෂණය කර ගනී. එමනිසා ΔQ_1 හා ΔQ_2 ධන අගයයන් ගනී.

58). මහා අමාරු බව පෙනුනත් එක කම්බියක් මත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ දිශාව නිර්ණය කර ගත්විට වැඩේ ගොඩය. වම් පැත්තේ උඩින් තියෙන කම්බිය සලකන්න. ඇතිවන බලවල දිශා රූපයේ සලකුණු කර ගන්න.

<u>දැන ගත යුතුදේ.</u> එකම දිශාවට ගලන ධාරා වලින් ආකර්ෂණයක් ද විරුද්ධ දිශාවට ගලන ධාරාවලින් විකර්ෂණයක් ද ඇතිවේ. එක සිත් ඇති දෙදෙනෙක් පවා ආකර්ෂණය වන්නේ එකට ගමන් කරන විටය.



වම් පැත්තේ උඩ කම්බිය මත ක්‍රියා කරන බල සලකා බලමු.

විස්තර කිරීම සඳහා පමණක් මං සංකේත භාවිත කරන්නම්

F_1 :- විරුද්ධ දිශාවට ධාරාව ගලන උඩු කම්බි දෙක නිසා අප සලකන කම්බිය මත බලය

F_2 :- එකම දිශාවට ධාරා ගලන උඩ හා යට කම්බි නිසා අප සලකන කම්බිය මත බලය

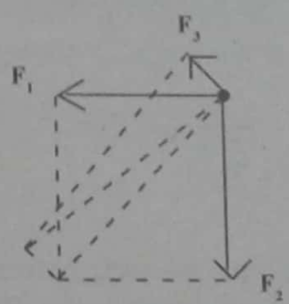
F_3 :- විරුද්ධ දිශාවට ධාරා ගලන විකර්ණය ඔස්සේ ඇති කම්බිය නිසා අප සලකන කම්බිය මත බලය

මේවා නිකම් mark කර ගත්තා නම්, ඇතිය. F_1 හා F_2 විශාලත්වයෙන් සමාන බව ඉතා පැහැදිලිය. ඒ බල දෙකෙහි සම්ප්‍රයුක්තිය ක්‍රියාකරන්නේ හරියටම ඒ බල දෙක හරි මැදින් යන (සමච්ඡේදනය කරන) කඩ ඉර ඔස්සේය. මේ කඩ ඉරි සෑම උත්තරයකම ඇඳ ඇත.

නමුත් එම කම්බිය මත තවත් බලයක් (F_3) ක්‍රියාකරයි. එය F_1 හා F_2 ට වඩා විශාලත්වයෙන් අඩුය. ඒ විකර්ණය දිගේ දුර සමචතුරස්‍රයේ පාද අතර දුරට වඩා වැඩි නිසාය. එබැවින් F_3 නිසා F_1 හා F_2 පමණක් සලකූ විට ලැබෙන සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ දිශාව ඉහළට (දක්ෂිණාවර්ත පැත්තට) එසවේ.

F_1 හා F_2 පමණක් ක්‍රියා කලේ නම්, සම්ප්‍රයුක්තය හරියටම 45^0 ට බෙදන කඩ ඉර දිගේ එල්ල වේ. නමුත් F_3 ක්‍රියාකරන්නේ කම්බිය මත F_1 හා F_2 අතරින් හෝ පහළට නොව ඉහළටය. එබැවින් එය නිසා සම්ප්‍රයුක්තය 45^0 රේඛාවෙන් F_1 පැත්තට බර වේ.

කිසිදු සමීකරණයක් මෙයට ලිවිය යුතු නැත. ඕනම නම් බල සමාන්තරාස්‍ර ඇඳ ගත හැකිය.



වාසනාවකට (1) වරණයේම වම් උඩ කම්බිය සඳහා මේ දිශාව නිවැරදිය. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඊතල මගින් නිරූපණය වන්නේ සම්ප්‍රයක්ත බලයේ විශාලත්වය නොව කම්බි ගමන් කිරීමට පෙළඹෙන දිශායි. කම්බි ගමන් කිරීමට පෙළඹෙන්නේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ දිශාවටය.

පළමු වරණයේ වම් උඩු කම්බිය ගමන් කිරීමට පෙළඹෙන දිශාව නිවැරදි වූ පමණින් අනෙක් කම්බි ගැන නොසලකා පළමු වරණය නිවැරදි උත්තරය ලෙස තෝරා ගැනීමට ඔබට සිත් නොදේ. එය ඇත්තය. නමුත් ඔබ නිකම් හරි අනෙක් වරණ දිහැ ඇස් යොමු කලොත් ඉතිරි කිසිදු වරණයක උඩු වම් කම්බිය ගමන් කිරීමට පෙළඹෙන දිශාව නිවැරදිව සලකුණු කොට නැත.

ඒ හේතුවෙන්ම අනෙක් කම්බි ගැන හෝ අනෙක් උත්තර ගැන ඔබට සැලකිල්ලක් දැක්වීමට අවශ්‍ය නැත. කට්ටකමින්ම නිවැරදි උත්තරය පළමු එක බවට තීරණය කළ හැක.

මේ අයුරින් ඔබ සිතීමට නොපෙළඹෙන බව ඇත්තය. නමුත් ඒ ප්‍රායෝගය ඔබ අල්ලා ගත්තොත් වැඩේ ඉතාම ලේසිය. භෞතික විද්‍යා බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ජීවිතයට අවශ්‍ය සෑම දෙයක්ම අඩංගුය. භෞතික විද්‍යා දැනුම , සරල ගණිත දැනුම , සැහැල්ලුවෙන් සිතීමේ හැකියාව , කාටවත් ගිණිගෙඩි නොදෙන කට්ටකම හා වාසනාව ඒ අතරින් සමහරකි.

සියලුම වරණවල ඊතල දිශා ඇඳ ඇත්තේ යම් රටාවකටය. අහඹු ලෙස නොවේ. එබැවින් මේ Pattern වල එකක් හරි ගියොත් අනෙක්වා වැරදි වේ. පරීක්ෂකවරු මනුෂ්‍යයෝය. නිවැරදි වරණය (1) ට දීමෙන් පිනක් කරගෙන ඇත. කෙසේ වෙතත් බොහෝ දරුවන් මේවා සලකන්නේ පව්වලට වන්දි ගෙවීම හැටියටය.

එක් සම්බියක් පමණක් ගැන සිතා 58 වන ප්‍රශ්ණය නිරාකරණය කළ හැකි බව සිතීම පවා සතුට දනවන කරුණකි.

59). මෙහි නව හා නොදන්නා තර්කයක් නැත. G වටා ඝූර්ණ ගත යුතු බව එක එල්ලේම නිගමනය කළ හැක. නමුත් අනවශ්‍ය සෑම සංකේතයක්ම යොදා ගනිමින් සම්බන්ධතා ගොඩ නැගිය යුතු නැත.

කුලුනු දෙකම සාදා ඇත්තේ එකම ද්‍රව්‍යයකිනි. ඒවාහි මුල් දිග ද එක හා සමානය. බාල්කයේ යට පැත්ත තිරස් නම්, කුලුනු දෙකම සම්පීඩනය වන ප්‍රමාණය එකමය. මුල් දිග සමාන නිසා වික්‍රියාව ද එකමය. යං මාපාංකය ද එකමය. එබැවින් කුලුනු මත යෙදෙන සම්පීඩක බල සමානුපාතික වන්නේ ඒවායේ අදාල හරස්කඩ වර්ගඵලයන්ටය. එම බල සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ බල ලෙස වෙන් වෙන්ම කුලුනෙන් බාල්කයේ කෙළවරවල්වලට දූනේ.

G වටා ඝූර්ණ ගත්විට

$$a^2 x = \frac{\pi a^2}{4}(l - x)$$

අනෙක් කිසිදු සංකේතයක් (යං මාපාංකය හා මුල් දිග හා සම්පීඩනය වූ ප්‍රමාණය) මේ සමීකරණය සඳහා නොලියන්න. ඒවා ලිව්වොත් අපරාදේ කැපී යයි. දූන් ඉතින් උත්තරය අතේය.

$$4x = \pi l - \pi x \qquad x = \frac{\pi l}{\pi + 4}$$

සමීකරණයක් නොලිය වුවත් අනුපාතයෙන් ද x සෙවිය හැක. A කුලුනෙන් බාල්කය මත ක්‍රියා කරන බලය සමානුපාතික වන්නේ a^2 වය. B කුලුනෙන් බාල්කය මත ක්‍රියා කරන බලය සමානුපාතික වන්නේ $\pi a^2/4$ වය.

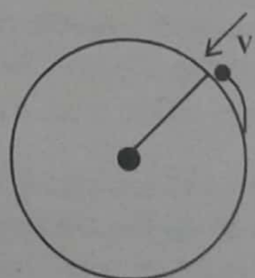
එමනිසා x සෙවීම සඳහා l දිග $\frac{\pi}{4} : 1$ ට අනුපාතයට බෙදිය යුතුය.

$$x = \frac{l}{\frac{\pi}{4} + 1}\,\pi/4 = \frac{4l}{\pi + 4}\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi l}{\pi + 4}$$

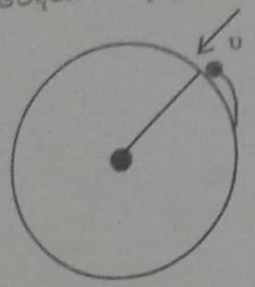
60). මෙය හැමෝම අහපු ප්‍රශ්නයකි. උත්තරය දන්නේ ප්‍රශ්නය හදපු අය පමණි. මේ සඳහා අප සමීකරණ ලියන්න පෙළඹේ. නමුත් නිවැරදි උත්තරය ලබා ගැනීමට සමීකරණ ලිවිය යුතු නොවේ. බොහෝ විට කුලුනේ අක්ෂය වටා කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය යෙදීමට පෙළඹීම සිදුවිය හැක. නමුත් එසේ යෙදීම කළ නොහැක්කකි. එයට හේතුව වන්නේ m මත ක්‍රියා කරන තන්තුවේ ආතතිය මගින් අක්ෂය වටා ව්‍යාවර්තයක් ඇති බැවිනි. කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදිය හැක්කේ බාහිර සඵල ව්‍යාවර්තයක් නැත්නම් හෝ එවැනි ව්‍යාවර්තයක් ශූන්‍ය වන අක්ෂයක් වටා පමනි. පැහැදිලිව ඇඳ ඇති රූපය දිහා බැලුවත් අක්ෂය වටා T x R ව්‍යාවර්තයක් ස්කන්ධය මත ඇත.

කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදීමට සිතීම එක අතකින් සාධාරණය. ඒ වෙනත් කිසිම මූලධර්මයක් මේ සඳහා සිතිය නොහැකි බැවිනි.

ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ ස්කන්ධයේ ප්‍රවේගය නොව කෝණික ප්‍රවේගයයි. පෙන්වා ඇති පරිදි වස්තුව කුලුනෙහි වදින විට එහි ප්‍රවේගය හරියටම අක්ෂයට ලම්බකව කුලුනේ අරය ඔස්සේ එල්ල වී පවතී. මුලින් පටන් ගන්නාකොට T හා υ එකිනෙකට ලම්බකය. එනම්, T මගින් ස්කන්ධය මත කාර්යයක් නොකරයි. එනම් v හි විශාලත්වය වෙනස් විය නොහැක. අමතර බල කිසිවක් ස්කන්ධය මත ක්‍රියා නොකරයි.



බඩ හරියෙන් මෙවැනි තත්තුවකට ගැට ගැසූ ස්කන්ධයක් ඔතාගෙන ක්‍රම ක්‍රමයෙන් තත්තුව බඩ වටා එතීමට සැලැස්සුවහොත් ස්කන්ධය '' බොග් '' ගාලා බඩට වදී. එක එල්ලේම බඩට වැදීම නිසා වේදනාවක් ද දැනීමට ඉඩ ඇත. ප්‍රවේගය දිශාව අක්ෂයට ලම්බ බැවින් කෝණික ප්‍රවේගය ශූන්‍ය වේ.



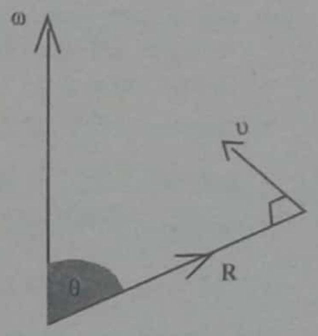
ප්‍රවේගය අරයක් ඔස්සේ එල්ල වේ නම්, අක්ෂය වටා කෝණය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවක් නැත. එබැවින් කෝණික ප්‍රවේගය ශූන්‍ය වේ.

මෙහිදී $\upsilon = R\omega$ යෙදිය නොහැක. මෙම සමීකරණය යොදා υ ට අගයක් තිබෙන නිසා ω ට ද අගයක් තිබිය යුතු යැයි තර්ක කිරීම වැරදිය.

ඇත්තටම සත්‍ය සමීකරණය $\upsilon = R\omega$ නොව $\upsilon = \omega \times R$ ය. එනම් υ ලැබෙන්නේ ω හා R දෛශික වල කතිර ගුණිතයෙනි. සරල වශයෙන් ප්‍රකාශ කළහොත් υ හි විශාලත්වය ලැබෙන්නේ $\upsilon = \omega R \sin\theta$ මගිනි. මෙහි θ යනු ω හා R දෛශික අතර ඇති කෝණයය.

අප A/L වලදී සලකන ගැටලු වලදී $\theta = 90^0$ වේ. එමනිසා සරලව $\upsilon = \omega R\ (R\omega)$ ලෙස ගනිමු. $(\sin 90 = 1)$

මෙහි υ හි දිශාව සෑම විටම ω හා R දෛශික දෙකෙන් තැනෙන තලයට ලම්බක වේ. එනම් υ හි දිශාව R දෛශිකයට ද ලම්බක විය යුතුය. υ , R දිශාවට ඇත්නම් ω අර්ථ නොදැක්වේ.



$\upsilon = R\omega$ සමීකරණය යොදන්නේ ω ට අගයක් පවතී නම්, υ සෙවීමටය. නැතුව υ අගයකට අදාළ ω සෙවීමට නොවේ. සෑම ප්‍රවේගයකට අදාළව ω අගයක් පවතිනවා යැයි කීමේ තේරුමක් නැත: එය අර්ථ ශූන්‍ය ප්‍රකාශයකි. නමුත් යම් පද්ධතියක් කරකැවේ නම්, (ω පවතී.) එයට අදාළව පද්ධතියේ යම් ස්ථානයක υ සෙවිය හැක.

ω සෙවීමේ සාධාරණ සමීකරණය $\omega = \dfrac{\Delta\theta}{\Delta t}\left(\dfrac{d\theta}{dt}\right)$ ය.

$\Delta\theta = 0$ නම් $\omega = 0$

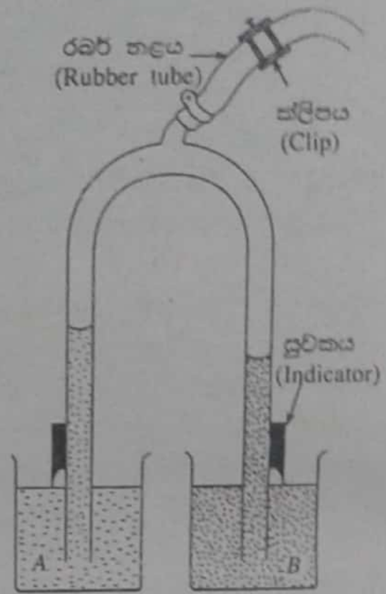
මගේ නිශ්චයට අනුව නව සංකල්ප වලින් හෙබි හෝ වැරදිය හැකි ප්‍රශ්න වන්නේ,
16 , 23 , 34 , 36 , 40 , 45 , 48 , 53 හා 60 ය. මුල් ප්‍රශ්න 30 න්ම වැරදිය හැකි ප්‍රශ්න වන්නේ, 16 හා 23 පමණි.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

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

1. ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය මැනීමට පාසල් විද්‍යාගාරයක භාවිත කෙරෙන හෙයාර් උපකරණයේ පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් (1) රූපයේ දක්වේ. ජලය සහ ද්‍රවය පිළිවෙළින් *A* සහ *B* ලෙස රූපයේ නම් කර ඇත.



(1) රූපය

(*a*) (i) පාසල් විද්‍යාගාරයක සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කෙරෙන හෙයාර් උපකරණයක බාහු දෙකේ ඇති නළයේ විෂ්කම්භය සඳහා ආසන්න අගයක් cm වලින් දෙන්න.

i).0.4 cm සිට 1.0 cm දක්වා ඇති ඕනෑම අගයක්

(ii) පරීක්ෂණයට අවශ්‍ය නමුත් දී ඇති රූපයේ පෙන්වා නොමැති මිනුම් උපකරණය නම් කරන්න.

ii).මීටර රූලක් / භාග මීටර රූලක් / මීටර පරිමාණයක් / ලෑල්ලට සවිකල පරිමාණයක්

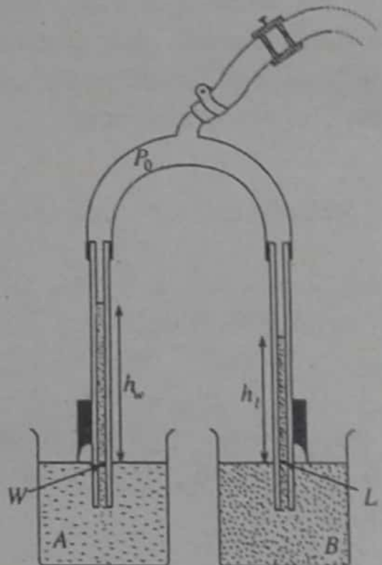
(iii) ඔබ හෙයාර් උපකරණයේ බාහු තුළ ජල සහ ද්‍රව කඳන් **ස්ථාපනය කර** එය **පවත්වා ගන්නා** ආකාරය පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න.

iii). නළයෙන් වාතය (කටින්) ඉවතට අදින්න. / උරන්න / චූෂණය කරන්න. ක්ලිපය භාවිත කොට නළය වසන්න. / ක්ලිපය වසන්න / තද කරන්න.

(iv) U - නළ ක්‍රමයට වඩා මෙම ක්‍රමයේ ඇති විශේෂ වාසිය කුමක් ද?

iv). මිශ්‍රවන ද්‍රව සඳහා ද මේ ක්‍රමය භාවිත කළ හැක හෝ ජලය සමඟ මිශ්‍රවන ද්‍රව සඳහා ද මේ ක්‍රමය භාවිත කළ හැක.

(*b*) ද්‍රවයක ඝනත්වය මෙන්ම පෘෂ්ඨික ආතතිය ද නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් හෙයාර් උපකරණයේ බාහු දෙක ම අභ්‍යන්තර අරය *r* වන සර්වසම කේශික නළ දෙකකින් ආදේශ කර (2) රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට උපකරණය විකරණය කළේ ය.



(2) රූපය

(i) P_0 ජල සහ ද්‍රව මාවතවලට ඉහළින් ඇති වාතයේ පීඩනය සහ පිළිවෙළින් ජලයේ සහ ද්‍රවයේ කඳන්වල උස (h_w, h_l) ලෙස ද ඝනත්ව (d_w, d_l) ලෙස ද පෘෂ්ඨික ආතති (T_w, T_l) ලෙස ද සලකන්න.

P_W සහ P_L යනු පිළිවෙළින් *W* සහ *L* ලක්ෂ්‍යවල පීඩන නම් P_W සහ P_L සඳහා ප්‍රකාශන අදාළ පරාමිති ඇසුරෙන් ලියන්න.

ජලයේ සහ ද්‍රවයේ වීදුරු සමඟ ස්පර්ශ කෝණ ශූන්‍ය ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

P_W :- සමීකරණ දෙකෙන් ඕනෑම එකක් $P_W = h_w d_w g - \dfrac{2T_w}{r} + P_0$ පමණක් නිවැරදි නම් ඇතිය.

P_L :- $P_L = h_l d_l g - \dfrac{2T_l}{r} + P_0$

(ii) එනයින් h_w සඳහා ප්‍රකාශනයක් $y = mx + c$ ආකාරයට h_l, d_w, d_l, T_w, T_l, r සහ g ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

$$h_w d_w g - \frac{2T_w}{r} + P_0 = h_l d_l g - \frac{2T_l}{r} + P_0$$

P_W , P_L ට සමාන කිරීම මෙහිදී බලාපොරොත්තු වේ.

$$= h_l - d_l g - \frac{2T_l}{r} + P_0$$

$$h_w = \left(\frac{d_l}{d_w}\right)h_l + \frac{2}{rd_w g}(T_w - T_l)$$

(iii) මඩ h_l එදිරියේ h_w ප්‍රස්තාරය ඇඳි විට සහ d_w, T_w, r සහ g හි අගයයන් දන්නේ නම් T_l සහ d_l නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රස්තාරයෙන් උකහා ගත යුතු රාශීන් මොනවා ද?

T_l නිර්ණය කිරීමට	අන්තඃඛණ්ඩය

d_l නිර්ණය කිරීමට	අනුක්‍රමණය

මේ සඳහා h_W ට ලියා ඇති ප්‍රකාශනය නිවැරදි විය යුතුය.

(iv) ජල සහ ද්‍රව කඳන්හි උස පැමවිට ම හැකි තරම් ඉහළ අගයක තිබීම සුදුසු මන්ද?

කඳවල උස මැනීමේදී ඇතිවන (භාගික / ප්‍රතිශත) දෝෂය අවම කර ගැනීමට

ප්‍රශ්නයේ විවරණය

මෙම පරීක්ෂණය ඉතා පහසුවෙන්ම විද්‍යාගාරයක කළ හැක. හෙයාර් උපකරණය පරීක්ෂණාගාරයේ නොමැති පාසලක පවා ඕනකම තිබේ නම්, ඉතාම අඩු පිරිවැයකින් මෙය අටවා ගත හැක.

1).a).

i). මෙම ප්‍රශ්නය අසා ඇත්තේ ඔබ අඩු ගානේ මෙවැනි පරීක්ෂණයක් දැක තිබේද නැතහොත් උපකරණයේ වීදුරු නළයක් අත පත ගා තිබේද යන්න පරීක්ෂා කිරීමටය. විෂ්කම්භය සඳහා අගය පරාසයක් දී ඇත. මෙය කේශික නළයක් නොවිය යුතුය. සමහර දරුවන් 10 cm වැනි පිළිතුරු සපයා තිබුණි. 1 cm යනු කොපමණ ප්‍රමාණයක් කියා ඔවුනට වැටහීමක් නැති හැඩයි. යෝධ "කට අවුට්" ගැසීමට එම දරුවන්ගේ සහය ලබාගත හැක.

ii). දිය හැකි සෑම උත්තරයක්ම සඳහන් කොට ඇත. සමහර දරුවන් නිකම් පරිමාණයක් කියා ලියා තිබුනි. ලකුණු ලැබීමට නම් ලෑල්ලට සවිකළ පරිමාණයක් කියා සඳහන් කළ යුතුය. හෙයාර් උපකරණවල මෙවැනි පරිමාණ දෙකක් හෝ දෙපැත්තම කියවිය හැකි තනි මහත පරිමාණයක් නළ දෙකට මැද්දෙන් සවිකොට ඇත. එලෙසම පරිමාණයක් ඇන්ද පමණින් එය නම් කර නොමැති නම්, ලකුණු නැත.

iii). කරුණු දෙකම සඳහන් කළ යුතුය. අසන්නේ ද්‍රව කඳන් **ස්ථාපනය** කර එය **පවත්වා ගන්නා** අයුරුයි. කටින් වාතය ඉහළට අදින්න. /උරන්න කියා ලිව්වේ නම්, ස්ථාපනය කිරීම සඳහා උත්තරය හරිය. කලිපය වසන්නේ ද්‍රව කඳන් පවත්වා ගන්නටය.

සමහර දරුවන් ක්ලිපය වසන්න යන්න ලිවීම අමතක කොට තිබුණි. නිකම්ම නළය වසන්න කියා ලිවීම මදිය. ක්ලිපයක් පේන්නට ඇඳ ඇත. සමහර දරුවන් චූෂණ පොම්පයක් භාවිතයෙන් නළයෙන් වාතය ඉවතට ගන්න කියා ලියා තිබුණි. මෙහි වැරැද්දක් නැත. කුඩා පරිමාණයේ මෙවැනි චූෂණ පොම්ප පාසල් විද්‍යාගාරවල තිබෙනවාද කියා මම නොදනිමි. ළමයි පරීක්ෂණ කරන්නේත් සෛද්ධාන්තිකවද? කටින් උරන්න ඔච්චර බයද? එක පැත්තක සල්ෆියුරික් අම්ලය වැනි ද්‍රවයක් තිබේ නම්, කටින් ඉරීම භයානකය.

තවත් සමහර දරුවෝ නළය තුළ වාතය ඉවතට උරන්න වෙනුවට ද්‍රව කඳන් ඉහළට අදින්න කියා ලියා තිබූහ. මෙය නිවැරදි නොවේ. අපි ඉවත් කරන්නේ වාතයයි. නැතුව ද්‍රව කඳන් ලණු දාලා උඩට නො අදී. වාතය ඉවත් කරන විට පිටත ඇති වායුගෝලය විසින් ද්‍රව කඳ උඩට ඔසවයි.

අපි බීම බටයකින් බීම බොනකොට මුලින් ඉවත් කරන්නේ බටය තුල ඇති වාතයයි. බීම ඉහලට ඔසවන්නේ වායුගෝල පීඩනයයි.

iv). මෙයට උත්තර ලිවීම පහසුය. සමහර දරුවන් U - නළය ගැන සිතා මිශ්‍රවන ද්‍රව සඳහා U - නළය භාවිත කළ නොහැකි යැයි සඳහන් කොට තිබුණි. මෙයද නිවැරදිය. එක් ද්‍රවයක් වෙනුවට ජලය ගැනීමේදී වරදක් නැත. සාමාන්‍යයෙන් හෙයාර් උපකරණයක ඒක බාහුවක ඇත්තේ ජලයයි.

b). දුන් හෙයාර් උපකරණය කේශික නළ යොදා විකරණය කර ඇත. ඇත්තටම මෙවැනි උපකරණ ඇත. ඔබටත් පරීක්ෂණාගාරයේ මෙවැනි වෙනස් කරන ලද හෙයාර් උපකරණයක් සාදා ගත හැක. (පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවීමේ ක්‍රමයක් හැටියට)

(1) දී ඇති ප්‍රකාශන එකවිටම ලිවිය හැක. සරල දැනුමය පරීක්ෂා වෙන්නේ. මෙය ලියා ගන්න බැරිවුනොත් ඉතිරි ලකුණු ටිකත් කැපෙයි. $P_W = P_L$ = වායුගෝලීය පීඩනය බව ඇත්තය.

නමුත් අදාළ පරාමිති ඇසුරෙන් P_W හා P_L සඳහා ප්‍රකාශන ලිවිය යුතුය. මෙය එකවිටම ලිවීමට නොහැකි නම්, ඔබ එතරම්ම භෞතික විද්‍යාවට දක්ෂයෙකු නොවේ. ද්‍රව මාවකය හරහා යෑමේදී පීඩන අන්තරය 2T/r වේ.

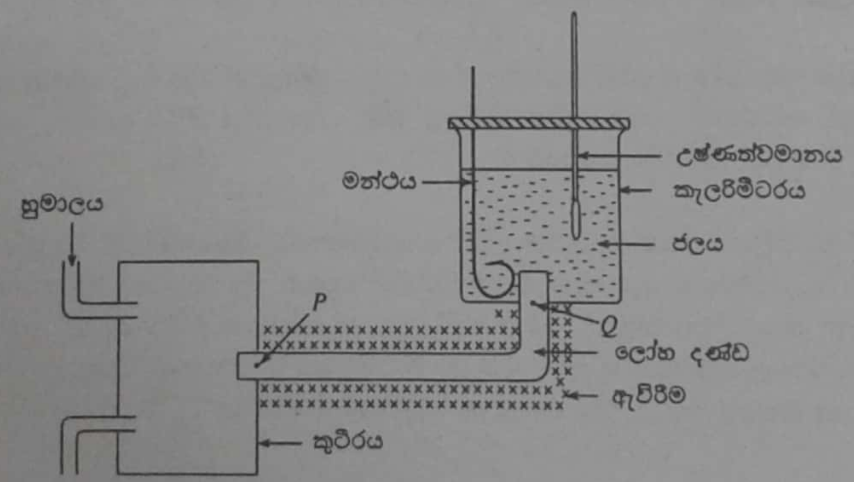
ii). h_W උත්ත කොට ලිවිය යුතුය. සරල වීජ ගණිතයය. මෙය ලියා ගන්න බැරි දරුවන් කොච්චර අප අතර සිටිනවාද?

$$h_w = \frac{d_l}{d_W} h_l + \frac{2T_W}{rd_W g} - \frac{2T_l}{rd_w g}$$ ලෙස ලිව්වත් නිවැරදිය.

iii). ප්‍රකාශනය දිහා බලපු ගමන් උත්තරය ලිවිය හැක. මෙම ලකුණ ලබා ගැනීමට h_W සඳහා ප්‍රකාශනය නිවැරදි විය යුතුය. සමහර ළමයි ඔහේ අන්තඃඛණ්ඩය හා අනුක්‍රමණය ලියන්නේ කට පාඩමිනි. හැබැයි කට පාඩමින් කෝකටත් තෛලය ලෙස ලියන ළමයින් මුලින් සඳහන් කරන්නේ අනුක්‍රමණයය.

iv). හරිනම් නිවැරදි උත්තරය සඳහා භාගික දෝෂය හෝ ප්‍රතිශත දෝෂය කියා සඳහන් කළ යුතුය. කුඩා උසක් මැන්නත් ලොකු උසක් මැන්නත් උපකරණය එකම නම්, මිනුමේ දෝෂය එකමය. එය වෙනස් විය නොහැක. නමුත් මිනුමේ අගය විශාල නම්, එහි භාගික / ප්‍රතිශත දෝෂය අඩුය. මෙවැනි උත්තර හරියට ලියන්නට ඔබ පුරුදු විය යුතුය.

2.

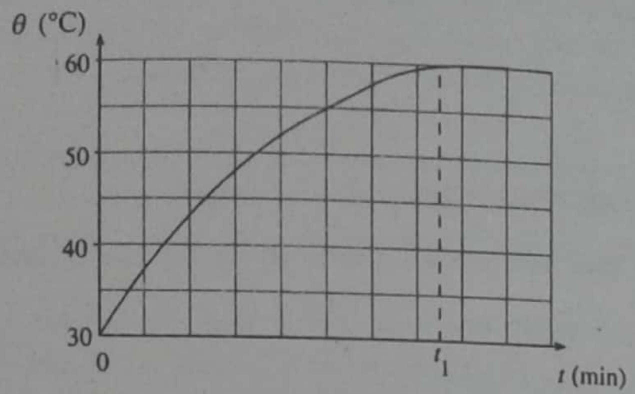


ඒකාකාර හරස්කඩක් සහිත දණ්ඩක ආකාරයෙන් පවතින ලෝහයක තාප සන්නායකතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා රූපයේ පෙන්වා ඇති ඇටවුම භාවිත කළ හැකි ය. මෙම පරීක්ෂණයේ දී කුටීරය හරහා 100 °C හි හුමාලය යවන අතර කැලරිමීටරයේ ඇති ජලයේ උෂ්ණත්වය, θ, කාලය, t, සමග මනිනු ලැබේ.

(*a*) මෙවැනි ආකාරයේ පරීක්ෂණවල දී සැමවිටම හුමාලය භාවිත කරන්නේ ඇයි ද යන්නට හේතු දෙන්න.

දණ්ඩේ (P) කෙළවර නියත / ස්ථාවර / අචල උෂ්ණත්වයක ($100\ ^0C$) පවත්වා ගත හැක. හෝ හුමාලයේ උෂ්ණත්වය නියත / ස්ථාවර / අචල උෂ්ණත්වයක ($100\ ^0C$) පරීක්ෂණය පුරාම පවත්වා ගත හැක. හෝ හුමාලය බොයිලේරුවේ / හුමාල ජනකයේ සිට උෂ්ණත්ව වෙනසකින් තොරව කුටීරයට සංක්‍රමණය කළ / යැවිය හැකිය.

(*b*) ඉහත සඳහන් කළ t සමඟ θ හි විචලනය පහත පෙන්වා ඇත.



(i) ප්‍රස්තාරයට අනුව $t = t_1$ ට පසුව θ අනවරත අගයක් කරා ළඟා වේ. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

b).i). කැලරි මීටරය (සහ ජලය) මගින් තාපය අවශෝෂණය වීමේ ශීඝ්‍රතාවය / ඒකක කාලයකදී අවශෝෂණය වන තාපය / තත්පරයකදී අවශෝෂණය වන තාපය, කැලරි මීටරය (සහ ජලය) මගින් තාපය උත්සර්ජනය වීමේ ශීඝ්‍රතාවයට / ඒකක කාලයකදී තාපය හානි වීමට / තත්පරයකදී සිදුවන තාප හානියට සමානය.

හෝ

කැලරි මීටරය (සහ ජලය) මගින් තාපය උත්සර්ජනය වීමේ ශීඝ්‍රතාවය / ඒකක කාලයකදී තාප හානිවීම / තත්පරයකදී සිදුවන තාප හානිය දණ්ඩ තුලින් තාපය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාවයට/ ඒකක කාලයකදී තාපය ගැලීමට / තත්පරයකදී ගලන තාපයට සමාන වේ.

(ii) 0 සිට t_1 දක්වා, t සමග θ හි විචලනය රේඛීය නොවන අතර මේ සඳහා ප්‍රධාන හේතු දෙකක් ඇත. ඒවා මොනවා ද?

(1) කැලරි මීටරය (සහ ජලය) මගින් තාපය උත්සර්ජනය වීමේ ශීඝ්‍රතාවය / තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය / ඒකක කාලයකදී සිදුවන තාප හානිය / තත්පරයකදී සිදුවන තාප හානිය (කාලය සමඟ) වැඩිවේ.

(2) දණ්ඩ තුලින් තාපය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාවය / ඒකක කාලයකදී ගලන තාප ප්‍රමාණය / තත්පරයකදී ගලන තාප ප්‍රමාණය (කාලය සමඟ) අඩුවේ.

හෝ

කැලරිමීටරය (සහ ජලය) මගින් තාපය අවශෝෂණය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවය / ඒකක කාලයකදී අවශෝෂණය වන තාපය / තත්පරයකදී අවශෝෂණය වන තාප ප්‍රමාණය (කාලය සමඟ) අඩුවේ.

(iii) අනවරත අවස්ථාවේ දී ජලය අයත් කර ගන්නා උෂ්ණත්වය කොපමණ ද?

$60\ ^0C$

(c) θ උෂ්ණත්වයක දී කැලරිමීටරය සහ එහි අඩංගු දෑ මගින් තාපය උත්සර්ජනය වන ශීඝ්‍රතාව, R, වොට්වලින් දෙනු ලබන්නේ, $R = 0.16\,(\theta - \theta_R)$ මගින් බව වෙනත් සිසිලන පරීක්ෂණයකින් සොයා ගෙන ඇත. මෙහි θ_R කාමර උෂ්ණත්වය වේ.

(i) අනවරත අවස්ථා උෂ්ණත්වයේ දී R ගණනය කරන්න. ($\theta_R = 30\ ^\circ\mathrm{C}$)

$$R = 0.16(60 - 30)$$
$$R = 4.8\ \mathrm{W}$$

(ii) එනයින්, ලෝහයේ තාප සන්නායකතාව නිර්ණය කරන්න. දණ්ඩෙහි හරස්කඩ වර්ගඵලය $= 1.2 \times 10^{-4}\ \mathrm{m^2}$ සහ P සිට Q දක්වා දණ්ඩෙහි දිග $= 0.4$ m.

$$4.8 = k \times 1.2 \times 10^{-4} \times \frac{40}{0.4}$$

$K = 400\ \mathrm{Wm^{-1}\,K^{-1}}\ (\mathrm{W\,m^{-1}\,{}^0C^{-1}})$ ඒකකයට ලකුණු ඇත.

(d) කැලරිමීටරයත් හොඳින් අවුරා ඇත්නම් ඔබට මෙම පරීක්ෂණය සාර්ථකව සිදු කළ හැකි ද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

නොහැකිය.

නියත / ස්ථාවර / අචල උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණයක් ලඟා කර ගත නොහැක. හෝ අනවරත අවස්ථාවට ලඟා නොවේ. හෝ සන්තත තාප ප්‍රවාහයක් පවත්වා ගත නොහැක. හෝ ජලයේ උෂ්ණත්වය අවසානයේදී $100\ {}^0\mathrm{C}$ කරා ලඟා වේ.

ප්‍රශ්නයේ විවරණය

මේ ප්‍රශ්නයට දක්වා තිබූ ප්‍රතිචාර ඉතාමත් සවුත්තුය. ගිය වසරේද තාප සන්නායකතා පරීක්‍ෂණයක් තිබුණ නිසා ද දන්නේ නැත. සමහර දරුවෝ පසුගිය වසරේ ආව කියා ඒවා මේ අවුරුද්දේ බලා ගන්නේ නැත. මෙය ඔබගේ පරීක්‍ෂණ ලයිස්තුවේ ඇති පරීක්‍ෂණයක් නොවේ. නමුත් මෙම ක්‍රමයෙන් ද හොඳ තාප සන්නායකයක තාප සන්නායකතාව සෙවිය හැක.

මගේ යෝජනාව වන්නේ b (i) හා b (ii) කොටස්වලට ඔබට ලකුණු ලබා ගැනීමට නොහැකි වුවත් අනෙක් කොටස්වලට ලකුණු ලබා ගැනීමට පුළුවන් විය යුතු බවයි. b (iii) නිකම්ම ලිවිය හැක. (c) (i) හා (ii) පරීක්‍ෂණයට අදාළ වූවත් සංඛ්‍යාත්මක ගැටළුවකි. පරීක්‍ෂණය පිළිබඳව මොනවත් දන්නේ නැති වුනත් ආදේශ කිරීමෙන් පමණක් විසඳිය හැක.

(d) කොටස වැනි කොටසක් පෙර ප්‍රශ්න පත්‍රයක ද අසා ඇත.
(a) මෙය ගියවර ප්‍රශ්න පත්‍රයේද වෙනස් අයුරකින් අසා තිබුණි. 2008 විවරණයේද මේ පිළිබඳ විස්තරයක් සපයා තිබුණි. ලබාදිය හැකි උත්තර සියල්ල සපයා ඇත. හුමාලය වෙනුවට $100\ {}^0\mathrm{C}$ ජලය භාවිත කලේ නම් ජලයෙන් තාපය ඉවත් වූ වහාම උෂ්ණත්වය $100\ {}^0\mathrm{C}$ පවත්වා ගත නොහැක. අනික ජලය භාවිත කළහොත් සංසරණ ක්‍රියාවලියේදීම පරිසරයට තාපය හානිවූ සැනින් උෂ්ණත්වය පහළ බසී. හුමාලයට මෙම අවුල නැත. හුමාලයේ විශාල ගුප්ත තාපයක් අඩංගුය. මුළු ගුප්ත තාපයම දී ජලය බවට හැරුනත් ජලය කුටීරයේ පතුලේ රැස්වේ. දණ්ඩේ P කෙළවර $100\ {}^0\mathrm{C}$ ක අනවරත උෂ්ණත්වයක පවත්වා ගත හැක.

b). i). බොහෝ දරුවන්ට මෙම ලකුණ අහිමි වූයේ ''ශීඝ්‍රතාව'' හෝ ''ඒකක කාලයකදී'' වැනි වචන නොමැති වීම නිසාය. ඔවුන් ලියා තිබුනේ කැලරිමීටරය හා ජලය අවශෝෂණය කර ගන්නා තාපය කැලරිමීටරයෙන් පිට කරන බවයි. නැතහොත් කැලරිමීටරය හා ජලය උරා ගන්නා තාපය උත්සර්ජනය වන හෝ හානි වන තාපයට සමාන බවයි.
මෙය අසම්පූර්ණය. ''ශීඝ්‍රතාව'' හෝ ''ඒකක කාලයකදී'' හේ ''තත්පරයකදී'' වැනි යම් කාල සීමාවක් කිව යුතුය. නැතිනම් නිකම්ම දෙදෙනෙක් සමාන කරන්නේ කෙසේද?

ii). මෙහි හේතු දෙකම ලියූ ළමයි සිටියා දැයි සැක සහිතය. මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයට ලකුණු 99 ගත් දරුවාට අහිමි වූ එක් ලකුණ අහිමි වූයේ මෙතැනදීය.

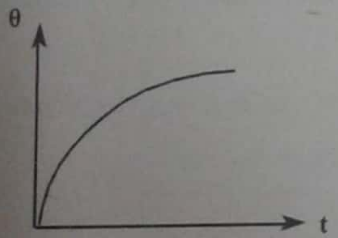
මෙහිදී සිදුවන්නේ කුමක්ද? ප්‍රථමයෙන්ම දණ්ඩ දිගේ තාපය ගලා යෑමේ ශීඝ්‍රතාව ඉහළ අගයක් ගනී. නමුත් කාලයත් සමඟ එම ශීඝ්‍රතාව අඩුවේ. ඒ ඇයි ? තාපය ගලායත්ම දණ්ඩේ අනෙක් කෙළවර හා එය ගිල්වා ඇති ජලයේ උෂ්ණත්වය වැඩිවේ. එම උෂ්ණත්වය වැඩිවත්ම දණ්ඩේ දෙකෙළවර අතර උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය අඩුවේ.

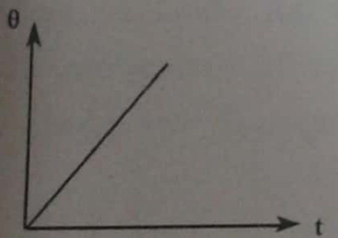
එවිට කැලරිමීටරය හා ජලය තාපය අවශෝෂණය කරන ශීඝ්‍රතාව ක්‍රමයෙන් අඩුවේ. නමුත් ජලයේ උෂ්ණත්වය වැඩිවත්ම එමගින් පරිසරයට වන තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාව වැඩිවේ. මෙසේ සිදුවුයේ නැතිනම්, යම් අවස්ථාවකදී දෙදෙනා සමවීමට ඉඩක් නැත.

පටන් ගන්න කොටම දණ්ඩ දිගේ තාපය ගලායෑමේ ශීඝ්‍රතාවය එමෙන්ම කැලරිමීටරය සහ ජලය තාපය අවශෝෂණය කරන ශීඝ්‍රතාවය ඉහළ අගයක් ගනී. එලෙසම පටන් ගන්න කොටම කැලරිමීටරය හා ජලයෙන් තාපය උත්සර්ජනය වීම ශූන්‍යය. ඒ අමතර උෂ්ණත්වය ශූන්‍ය වන නිසාය.

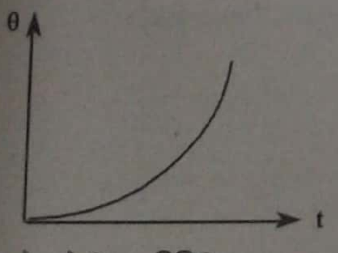
කාලයත් සමඟ දණ්ඩ දිගේ තාපය ගලායෑමේ ශීඝ්‍රතාවය එමෙන්ම කැලරිමීටරය සහ ජලය තාපය අවශෝෂණය කරන ශීඝ්‍රතාවය ක්‍රමයෙන් අඩුවේ. නමුත් පටන් ගන්න කොටම බින්දුවේ තිබූ කැලරිමීටරය සහ ජලයෙන් තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය ක්‍රමයෙන් වැඩිවී යම් අවස්ථාවකදී දෙන ශීඝ්‍රතාවය හානිවන ශීඝ්‍රතාවයට සම වේ. මෙම පරීක්ෂණයේදී අවශ්‍ය වන්නේද මෙය ලඟා කර ගැනීමය.

කාලය සමඟ උෂ්ණත්වය විචලනය, දී ඇති හැඩය ගැනීමට මේ කරුණු දෙකම බලපායි. මේ කරුණු දෙකම නිසා කාලය සමඟ උෂ්ණත්වයේ වැඩිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය ක්‍රමයෙන් අඩුවේ. ප්‍රදානයත් අඩු වේ. හානියත් වැඩිවේ. මේ කරුණු දෙක නිසාම θ - t ප්‍රස්තාරය මේ හැඩය ගනී.





විචලනය මෙසේ වූයේ නම්, කාලය සමඟ උෂ්ණත්වය වැඩිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය එකම අගයක් ගනී. මෙසේ වීමට නම් තාපය සැපයීම කාලය සමඟ ඒකාකාර විය යුතු අතර කිසිදු තාප හානියක් සිදු නොවිය යුතුය.



විචලනය මෙසේ වූයේ නම්, කාලය සමඟ උෂ්ණත්වය වැඩිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ. මේ විචලනයන් දෙකේම උෂ්ණත්වය අනවරත අගයක් ගැනීමට ඉඩක් නැත.

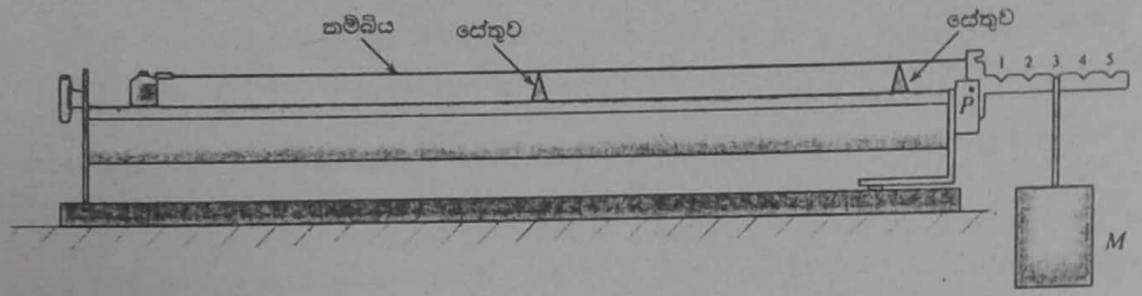
iii). ඇත්තේ බලා ලිවීමය.

c). i). තාපය උත්සර්ජනය වන ශීඝ්‍රතාවේ සම්බන්ධතාව දී ඇත. වෙන මොනව කරන්නද ආදේශ කරන්නේ නැතිව.

ii). පෙර කී තර්කයට අනුව උෂ්ණත්වය අනවරත වූ පසු කැලරිමීටරය සහ ජලයෙන් තාපය උත්සර්ජනය වන ශීඝ්‍රතාව දණ්ඩ දිගේ තාපය ගලා යෑමේ ශීඝ්‍රතාවය සමානය. ආදේශ කොට උත්තරය ලබා ගන්න. 2008 ලැබූ අගයම 2009 ද තාප සන්නායකතාව සඳහා ලැබේ.

d). කැලරිමීටරය හොඳින් අවුරා ඇත්නම්, මෙම පරීක්ෂණය කළ නොහැක. එන තාපයට යන්නට දෙන්නට ඕනය. block කලොත් කොහොමද නියත උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය ලබා ගන්නේ. දණ්ඩ හොද තාප සන්නායක ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති නිසා දණ්ඩේ Q කෙළවර 100 ^{0}C කරා ලගාවේ. එයින් පසු දණ්ඩ දිගේ තාපය ගලා යෑමේ ශීඝ්‍රතාවය නවතී. දෙකෙළවරම 100 , 100 නිසා. නමුත් ජලය සිසිවීටක නැටීමකට බඳුන් නොවේ. මෙම කරුණත් මීට පෙර පරීක්ෂා කොට ඇත. (1994 පත්‍රය බලන්න.)

3. දෙන ලද සරසුලක කොදන්නා සංඛ්‍යාතය (f) නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ධ්වනිමානයක් සහ එක් M ස්කන්ධයක් සපයා ඇත. දෙන ලද ධ්වනිමානයේ P හි දී විවර්තනය කරන ලද ලීවරයක බාහුවේ ඇති වෙනස් තව්වලින් දෙන ලද ස්කන්ධය එල්ලීමෙන් කම්බියේ ආතතිය වෙනස් කළ හැකි ය. රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට 1 සිට 5 දක්වා තව් අංකනය කර ඇති අතර 1, 2, 3, 4, සහ 5 තව්වලට P සිට ඇති දුරවල් පිළිවෙළින් 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 සහ 5.0 cm වේ. P **සිට කම්බියට ඇති ලම්බක දුර ද 1.0 cm වේ.** ස්කන්ධය නිසා කම්බියේ සිදුවන දික්වීම නොසලකා හැරිය හැකි තරම් කුඩා ලෙස පවත්වා ගන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.



(a) දෙන ලද සරසුල සමඟ අනුනාද වන ධ්වනිමාන කම්බියේ මූලික අනුනාද දිග (l) ඔබ පරීක්ෂණාත්මකව සොයා ගන්නේ කෙසේ ද?

(චලනය කළ හැකි සේතුව භාවිත කරමින්) ශූන්‍යයේ / කුඩා අගයක සිට කම්බියේ කම්පනය වන දිග වැඩි කරන්න.

(කම්පනය වන කම්බියේ මැදින් වන සේ) තබා ඇති <u>කඩදාසි සේතු</u> එළියට විසි වන තෙක් කම්පනය කරන ලද සරසුල (ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත) තබා කම්බියේ දිග සීරුමාරු කරන්න.

හෝ

සරසුලේ සංඛ්‍යාතයට <u>ආසන්න වශයෙන්</u> සමාන තානයක් ඇසෙන තුරු කම්බිය (මැද පෙදෙසින්) පෙළා චලනය කළ හැකි සේතුව භාවිත කරමින් කම්බියේ කම්පන දිග සීරු මාරු කරන්න. කම්බිය පෙළා එම <u>එම අවස්ථාවේදීම</u> සරසුල කම්පනය / නාදකොට නුගැසුම් නො ඇසෙන තෙක් කම්බියේ දිග සීරුමාරු කරන්න.

(b) l සඳහා ප්‍රකාශනයක්, f, කම්බියේ ආතතිය (T), සහ කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය (m) ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$\left(v = f\lambda = 2f\ell = \sqrt{\frac{T}{m}}\right)$$

$$\therefore \quad \ell = \frac{1}{2f}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

(c) එක් එක් තව්වෙන් M ස්කන්ධය එල්ලා අනුරූප l දිග මනිනු ලැබේ. n වෙනි තව්වෙන් ($n = 1, 2, 3, 4, 5$) ස්කන්ධය එල්ලූ විට කම්බියේ ආතතිය $T = Mgn$ මගින් දෙනු ලැබේ. ඔබ මෙම සම්බන්ධතාවය ලබා ගන්නේ කෙසේ ද?

P වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන් හෝ P වටා ඝූර්ණවල වීජ ඓක්‍යය ශූන්‍යයට සමාන කිරීමෙන්.

හෝ $T \times 1 = Mg \times n$

නිකම්ම T = Mgn කියා ලිව්වාට වැඩක් නැත. ඝූර්ණ ගන්නා බව සඳහන් කළ යුතුය. නැතිනම් පෙන්විය යුතුය.

(d) Mg, m, f සහ n ඇසුරෙන් l^2 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

$$T = Mgn$$

$$\ell^2 = \frac{1}{4f^2}\left(\frac{Mg}{m}\right)n$$

(e) සැලකිය යුතු දික්වීමක් ඇති නොවන ලෙස ධ්වනිමාන කම්බියට දරිය හැකි උපරිම ආතතිය 54 N වේ. මිනුම් ගැනීමට තව් පහම භාවිත කිරීමට ඔබට ඉඩ සලස්වන M සඳහා තිබිය හැකි උපරිම අගය (kg වලින්) කුමක් ද?

$$M \text{ හි උපරිම අගය} = \frac{54}{50} \quad (5 \times M \times g = 54)$$

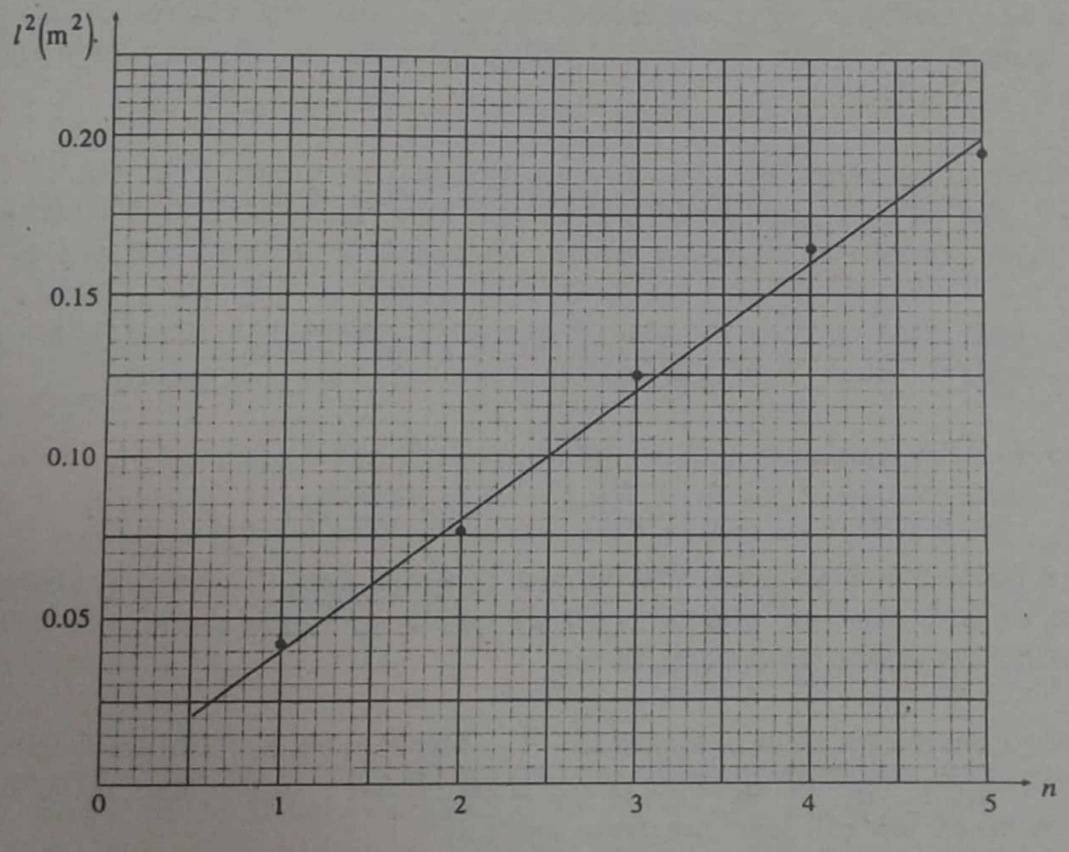
$$= 1.08 \text{ kg}$$

(f) ධ්වනිමාන කම්බිය සාද ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය ඔබට සපයා ඇත. m හි අගය නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ ලබා ගත යුතු මිනුම, එම මිනුම ලබා ගැනීමට භාවිත කරන මිනුම් උපකරණයත් සමග ලියා දක්වන්න.

ලබාගත යුතු මිනුම :- කම්බියේ විෂ්කම්භය

උචිත මිනුම් උපකරණය :- මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය

(g) එවැනි පරීක්ෂණයක දී අඳින ලද n එදිරියෙන් l^2 ප්‍රස්තාරයක් පහත දී ඇත.



(i) f හි අගය නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රස්තාරයෙන් අවශ්‍ය වන රාශියේ සංඛ්‍යාත්මක අගය ලබා ගන්න.

i).ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමනය = 0.04 m^2

(ii) $M = 0.5$ kg සහ $m = 2 \times 10^{-3}$ kg m^{-1} නම් f හි අගය ගණනය කරන්න.

ii). අනුක්‍රමනය = G , $G = \frac{1}{4f^2}\left(\frac{Mg}{m}\right)$

$$\therefore f^2 = \frac{1}{4G}\left(\frac{Mg}{m}\right)$$

$$= \frac{1}{4 \times 0.04}\left(\frac{5}{2 \times 10^{-3}}\right)$$

$$f = 125 \text{ Hz}$$

ප්‍රශ්නයේ විවරණය

මෙය ඔබට හුරු පුරුදු පරීක්ෂණයකි. කිහිප විටක්ම දී ඇත. එකම වෙනසකට ඇත්තේ කම්බියේ ආතතිය වැඩි කිරීමට සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කරන ක්‍රමය වෙනුවට වෙනත් ක්‍රමයක් තිබීම පමණි. සාමාන්‍යයෙන් යොදා ගැනෙන්නේ කප්පියක් වටා යන බර යොදන සැකැස්මකි. මෙහිදී කම්බියේ ආතතිය වැඩි කිරීම සඳහා ලීවර ක්‍රමයක් භාවිත වේ. භාරය වෙනස් නොකර එය එක එක තව්වට දැමීම මගින් කම්බියේ ආතතිය වෙනස් කළ හැක.

a). මෙයට උත්තරය කොච්චර පාරක් ඔබ ලියා ඇත්ද? 2003 , 2005 ප්‍රශ්න බලන්න. 2005 ප්‍රශ්නයේ මේ උත්තරය ගෙඩිය පිටින් ඇත. ඉතින් මේවා හරියටම ලියන්න බැරි ඇයි ?

උත්තරවල ක්‍රම දෙකක් සඳහන්ව ඇත. සාමාන්‍යයෙන් අනුගමනය කරන්නේ පළමු ක්‍රමයයි. එම උත්තරය ගාථාවක් / යාඥාවක් මෙන් ඔබට පාඩම්ව ඇත. දෙවන ක්‍රමය කළ හැක්කේ සංගීතයට හුරු පුරුදු කණකට පමණි. නුගැසුම් ශ්‍රවණය කරමින් ඒවා නො ඇසෙන තාක් කම්බියේ දිග සීරුමාරු කළ යුතුය. නුගැසුම් නො ඇසෙන විට සරසුලේ කම්පන සංඛ්‍යාතය හා කම්බියේ කම්පන සංඛ්‍යාතය එකිනෙකට සමාන වේ.

බොහෝ දරුවන් ලියන්නේ ඔබට පරීක්ෂණාගාරයේ හුරු පුරුදු පළමු ක්‍රමයයි. එම උත්තරය ලිවීමේදී සමහර දරුවන් තවමත් වැදගත් කොටස් මග හරී. කුඩා දිගක සිට ආරම්භ කිරීම මග හරී. අසන්නේ මූලික අනුනාද දිග ලබා ගන්නා අයුරුය. එමනිසා සේතු ලංකර පටන් ගැනීම ඉතා අවශ්‍යය.

සමහර දරුවෝ නිකම්ම අනුනාද දිග ලබා ගනී කියා ලියති. ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ පරීක්ෂණාත්මකව එය ලබා ගන්නේ කෙසේද කියායි. එබැවින් ලබා ගන්නා විදිය ප්‍රකාශ කළ යුතුය.

b). මේ ආකාරයේ ඕනෑම ප්‍රශ්නයක අසන අනිවාර්යය කොටසකි. සමහර දරුවන්ට $l = \lambda/2$ යන්න අමතක වේ.

c). සියල්ලම ප්‍රශ්නයේ ඇත. අවශ්‍ය සමීකරණයත් ඇත. එය දී ඇති නිසා ලබා ගැනීම හෝ ලබා ගැනීමට කළ යුතු දේ ඔබට නිතැතින්ම අවධාරණය වේ. මේ සමීකරණය දී ඇත්තේ මෙය ලබා ගන්නට බැරි වුනොත් ඊට පසු කොටස් ඔබට වරදින නිසාය.

බොහෝ දරුවන් නිකම්ම ඝූර්ණ ගැනීමෙන් කියා T = Mgn ලියා තිබුණි. P වටා ඝූර්ණ ගන්නවා කියා හෝ P වටා ඝූර්ණ ගන්නා බව ඇඟවිය යුතුය. නැත්නම් අපරාදෙ ලකුණු නැතිවේ. සමහර විට P වටා ඝූර්ණ ගන්නා බව ඔබ දනී. නමුත් එය ප්‍රකාශ කළ යුතුය.

d). l^2 සඳහාම ප්‍රකාශනයක් ගන්න කියා සඳහන් කොට ඇත. එබැවින් T සඳහා ආදේශ කොට (b) හි ප්‍රකාශනය වර්ග කළ යුතු බව නොකියා කියා ඇත.

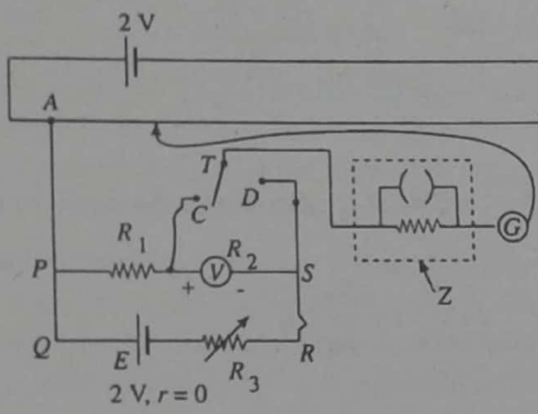
e). මෙහිදී සාමාන්‍ය දැනුමෙන් වුවද උපරිම ආතතිය ලැබෙන්නේ P සිට ඈතම තව්වෙන් M එල්ලා ඇති විට බව තීරණය කළ හැක.

f). මෙයත් සාමාන්‍යයෙන් අසන ප්‍රශ්නයකි. m ලබා ගැනීම සඳහා කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගඵලය නිර්ණය කළ යුතුය. නමුත් අසන්නේ මිනුමය. මිනුම ලෙස අරය හෝ හරස්කඩ වර්ගඵලය ලියන ළමයින් 21 වන සියවසේ වුවද තවමත් අප අතර ඇත.

g). i). අවශ්‍ය රාශිය සඳහන් කොට නොමැත. එය ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය බව පැහැදිලිය. එය සොයා ගැනීම සඳහා ඕනෑ තරම් හොඳ ලක්ෂ්‍ය ඇත. (5 , 0.2) හා (1 , 0.04) යොදා ගත හැකි ලක්ෂ්‍ය දෙකක ඛණ්ඩාංකයි.

ii). ඇත්තේ ආදේශය පමණි. සියල්ල ලස්සනට සුළු වේ.

04). විභවමානයක් භාවිත කර වෝල්ට්මීටරයක (V) අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (R_2) මැනීමට ඔබට නියමව ඇත. එහි අගය $1000\ \Omega$ ප්‍රමාණයේ බව දන සිටී. V වෝල්ට්මීටරයේ පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමය 1.5 V වේ. මේ සඳහා සාද ඇති පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම පහත පෙන්වා ඇත.



R_1 සුදුසු නියත ප්‍රතිරෝධයක් වන අතර R_3 ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක ප්‍රතිරෝධය නිරූපණය කරයි.

(a) Z මගින් දක්වා ඇති කඩ ඉරි තුළ පිහිටි පරිපථය තිබීමෙහි ඇති වැදගත්කම කුමක් ද?

ගැල්වනෝමීටරයේ ආරක්ෂාවට / පරිස්සමට හෝ ගැල්වනෝමීටරය තුළින් විශාල ධාරා ගැලීම වැලැක්වීමට.

(b) ඉහත දී ඇති පරිපථයේ V වෝල්ට්මීටරයේ අග්‍රයන්ගේ ධ්‍රැව + සහ – යොද සලකුණු කිරීම මගින් ඔබ V වෝල්ට්මීටරය $PQRS$ පරිපථයට නිසියාකාර ලෙස සවි කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.

පෙන්වා ඇති පරිදි + , - ලකුණු කළ යුතුය.

(c) පරිපථය සම්බන්ධ කළ විට වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය එහි පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමය ඉක්මවා යාමට පෙලඹෙන බව ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නේ නම් ඔබ මෙය මග හරවා ගන්නේ කෙසේ ද?

R_3 හි අගය වැඩි කරන්න. / ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධය වැඩි කරන්න.

(*d*) පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමෙහි සෑම සංරචකයක් ම නිසි ආකාරයට සම්බන්ධ කර ඇති දැයි සොයා බැලීමට ඔබ සිදු කරන පරීක්ෂාව ලියා දක්වන්න.

ස්පර්ශක යතුරෙන් (විභවමාන කම්බියේ) දෙකෙළවර ස්පර්ශ කරන්න. හෝ ස්පර්ශක යතුර විභවමාන කම්බියේ වම් කෙළවර ද ඊළඟට දකුණු කෙළවර ද ස්පර්ශ කරන්න.
එවිට ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණය විරුද්ධ දිශාවන් පෙන්විය යුතුය. හෝ ගැල්වනෝමීටරය තුලින් ගලන ධාරාවේ දිශාව මාරු විය යුතුය.

(*e*) T ස්විච්චිය C සහ D ට සම්බන්ධ කර ඇති විට විභවමාන කම්බියෙහි සංතුලන දිග පිළිවෙළින් l_1 සහ l_2 නම්, l_1, l_2, R_1 සහ R_2 සම්බන්ධ කර ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

$IR_1 = kl_1$ හෝ $IR_1 \propto l_1$

$I(R_1 + R_2) = kl_2$ හෝ $I(R_1 + R_2) \propto l_2$

හෝ ඕනෑම නිවැරදි ආකාරයක් $\dfrac{l_2}{l_1} = \dfrac{R_1 + R_2}{R_1}$

(*f*) l_2 පරායත්ත විචල්‍යය වන පරිදි l_1 එදිරියෙන් l_2 ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා (*e*) හි ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

$l_2 = \left(\dfrac{R_1 + R_2}{R_1}\right) l_1$ හෝ $l_2 = \left(1 + \dfrac{R_2}{R_1}\right) l_1$

(*g*) ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා l_1 සහ l_2 සඳහා මිනුම් සමූහයක් ඔබ ලබා ගන්නේ කෙසේ ද?

R_3 හෝ ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධය විචලනය / වෙනස් / වැඩි / අඩු කිරීම මගින්

(*h*) V වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් වෙනත් ක්‍රමයක් යෝජනා කළේ ය. ඔහුගේ ක්‍රමයට අනුව ඉහත පෙන්වා ඇති පරිපථයේ $PQRS$ කොටස ඒකලිත කළ යුතු අතර V වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය 1 V වනතුරු R_3 හි අගය සීරුමාරු කළ යුතු ය.

(i) ඔබ මෙම ක්‍රමය අනුගමනය කළේ නම්, වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ලබාදෙන ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

$R_2 = R_1 + R_3$ හෝ $R_1 + R_3$

(ii) මෙම ක්‍රමය විභවමාන ක්‍රමය තරම් නිරවද්‍ය නොවන්නේ ඇයි ද යන්නට හේතු දක්වන්න.

පහත දැක්වෙන ඕනෑම හේතුවකින් එකක්

1). 2 V කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශුන්‍ය නොවිය හැක. / පරිමිත අගයක් ගත හැක.
2). වෝල්ට්මීටරය නියමාකාරයෙන් ක්‍රමාංකනය නොකර තිබිය හැක.
3). වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය හරියටම 1V ලෙස ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධය සීරුමාරු කළ නොහැකි විය හැක.
(ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් භාවිත කළ නොහැක යන්න පිළි නොගනී.)

ප්‍රශ්නයේ විවරණය

මෙයත් ඉතාම හුරු පුරුදු පරීක්ෂණයකි. මෙහි මූලික පරීක්ෂණය වන්නේ නොදන්නා ප්‍රතිරෝධයක් සෙවීමය. මෙහි නොදන්නා ප්‍රතිරෝධය වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වී ඇත. වෝල්ට්මීටරයක් තිබ්බා කියා කලබල විය යුතු නැත.

a). මේ හැමදාම අසන ප්‍රශ්නයකි.

b). + හා - අග්‍ර ලකුණු කිරීම මහ වැඩක් ද?

c). මෙහිදි R_3 හි අගය වෙනස් කිරීමෙන් යන්න පිළිගත නොහැක. වෙනස් කිරීම තුළ අඩුවීම හා වැඩිවීම යන දෙකම ඇත. වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය එහි පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමය ඉක්මවා යන නිසා R_3 අනිවාර්යයෙන්ම වැඩි කළ යුතුය.

සමහර දරුවන් ලියා තිබුණේ තවත් විචල්‍යය ප්‍රතිරෝධයක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කරන්න කියාය. මෙය නිවැරදි වුවත් තර්කය වන්නේ එවැනි විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයක් දී නොමැති කමයි. R_3 තියෙද්දි තවත් විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයක් කුමටද? සෑම විටම දී ඇති දෑ වලින් ප්‍රයෝජන ගන්නට ඔබ දන ගත යුතුය.

තවත් සමහර දරුවන් සඳහන් කොට තිබුණේ ධාරා නියාමකයක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කරන්න කියාය. මෙයටත් ඉහත තර්කය අදාළය. ඒ ඇරත් විභවමාන පරිපථවලදි ධාරා නියාමක යොදා ගැනීම සුදුසු නැත. පාඨාංක යුගල් ගන්නා අතරේදී ධාරා නියාමකයේ ප්‍රතිරෝධය මඳ වශයෙන් වෙනස් විය හැක. ධාරා නියාමකයක ජෝනුව සර්පණය කිරීමෙන් යම් ප්‍රතිරෝධයක් ලබා ගන්නා නිසා ස්පර්ශ දෝෂ (contact errors) සිදුවිය හැක. ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් එසේ නොවේ. ගැලෙව්වොත් ගැලෙව්වාය. දැම්මොත් දැම්මාය. ස්පර්ශ වීමේ ප්‍රශ්න නැත.

d). අනාදිමත් කාලයක සිට මෙම ප්‍රශ්නය අසයි.

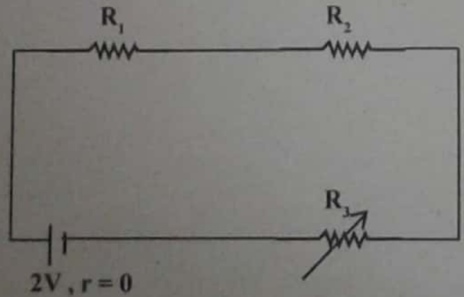
e). සම්බන්ධතාව ව්‍යුත්පන්න කළ යුතුය. කට පාඩමින් ලිව්වොත් ලකුණු අඩුවේ. ප්‍රශ්නයේ පැහැදිලිව ව්‍යුත්පන්න කරන්න කියා සඳහන්ව ඇත.

f). (e) හි ලියා තිබූ සම්බන්ධතාවයේ l_2 උක්ත කළ යුතුය.

g). මෙහිදි R_3 හෝ R_3 හි අගය වෙනස් / විචල්‍ය කිරීමෙන් අවශ්‍ය ප්‍රස්තාරය ඇඳ ගත හැක.

R_3 වෙනස් කළ විට PQRS පරිපථයේ ගලන ධාරාව වෙනස් වේ. එවිට අනිවාර්යයෙන් R_1 හා $R_1 + R_2$ හරහා විභව බැස්මයත් වෙනස් වේ.

h.i). මේ කොටස අලුත්ය. නමුත් මේ සංකල්පය අළුත් නැත. මේ ක්‍රමය සඳහා විභවමානයක් අවශ්‍ය නැත.



කෝෂයේ මුළු වි.ගා බලය 2 V වේ. $r = 0$ නිසා කෝෂයේ අග්‍ර අතර විභව බැස්මක් නැත. එමනිසා වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය 1V වනවිට (2 න් හරි අඩක්) ඉතිරි 1V $R_1 + R_3$ හරහා පැවතිය යුතුය. 2 න් හරි අඩක් 1 සම සමව බෙදේ.

R_2 හරහා විභව අන්තරය 1V යි. $(R_1 + R_3)$ හරහා ද විභව අන්තරය ද 1 V යි.

එබැවින් $R_2 = R_1 + R_3$ විය යුතුය. සම සමව බෙදා ගන්නේ එක හා සමාන නිසාය.

ii). ඉහත ක්‍රමය හරියෑමට $r = 0$ විය යුතුය. නැතිනම් කෝෂයේ අග්‍ර හරහා ද විභව බැස්මක් ඇතිවේ. එවිට ඉහත සමව බෙදීමේ තර්කය වලංගු නොවේ.

අනෙක් කරුණු වන්නේ මෙය හරි වීමට වෝල්ට්මීටරය නිවැරදිව ක්‍රමාංකනය වී තිබිය යුතුය. එනම් හරියටම සත්‍ය පාඨාංක ලබාදිය යුතුය. විභවමාන ක්‍රමය ඉතා නිවැරදි වන්නේ උපකරණවල පාඨාංක මත අප යැපෙන්නේ නැති බැවිනි. විභවමාන ක්‍රමයේදී වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංක අප නොකියවයි.

අනෙක් වැදගත් කරුණ වන්නේ හරියටම 1V කියවීම සඳහා සුදුසුම R_3 අගයක් බොහෝ විට සොයා ගැනීමට අසීරු විය හැක. R_3 ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියකි. ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියකින් අපට ඕනෑම ප්‍රතිරෝධයක් ලබා ගත නොහැක.

බොහෝ දරුවන් මෙයට හේතුව හැටියට ලියා තිබුනේ මෙම ක්‍රමයේදී ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් / ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට අනුගමනය කළ නොහැකි නිසා විභවමාන ක්‍රමය වඩා නිරවද්‍ය බවයි.

ඇත්තටම මෙම ක්‍රමයේදී ප්‍රස්තාරයක් ඇඳිය නොහැකිද? ඕන නම්, ඇඳිය හැක. බලන්න මේ දෙස
$R_3 = -R_1 + R_2$

R_1 වෙනස් කලොත් ඒ අනුව R_3 වෙනස් වේ. ඒ අනුව R_1 ඉදිරියෙන් R_3 ප්‍රස්තාර ගත කලොත් අන්තඃඛණ්ඩයෙන් R_2 ලැබේ.

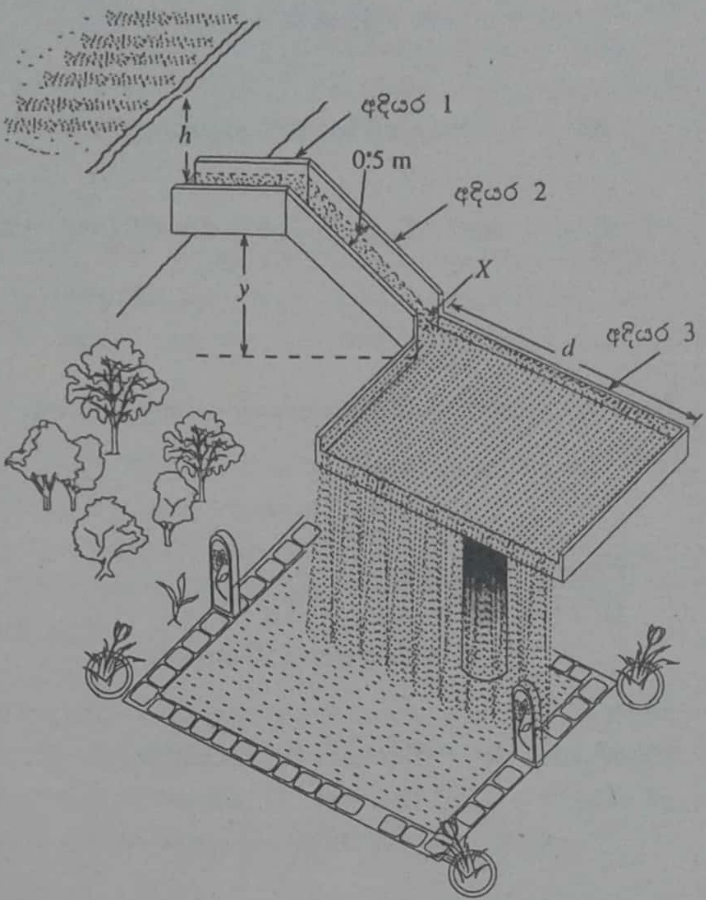
B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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

1. බ'නූලි සමීකරණය ලියා එහි එක් එක් පදය හඳුන්වන්න.

රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පොකුණකට ජලය සපයන පෞරාණික ජල මාර්ගයක් අදියර තුනකින් යුක්ත ය.



අදියර 1 : විශාල වැවක ජල මට්ටමේ සිට h ගැඹුරකින් පිහිටි සෘජුකෝණාස්‍රාකාර බිහි දොරකින් ආරම්භ වන විවෘත තිරස් සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ජල මාර්ගයකි.

අදියර 2 : රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පතුලෙහි පළල 1 අදියරේ අගයට සමාන වූ, එහෙත් ආනතියක් සහිතව දිව යන තවත් විවෘත ජල මාර්ගයකි. අදියර 1 සහ 2 හි ජල මාර්ගයන්හි පතුලෙහි පළල 0.5 m වේ.

අදියර 3 : අදියර3 අදියර 2 ට සම්බන්ධව පවතින, විවෘත, තිරස්, නොගැඹුරු සහ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හරස්කඩක් සහිත $d = 10\ \mathrm{m}$ වන වඩා පළල පතුලක් සහිත ජල මාර්ගයකි. අදියර 2 න් පැමිණෙන ජලය රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි මෙම ජල මාර්ගයට ඇතුළුවී ප්‍රලම්බ දිශාවට ගමන් අරඹා දිය ඇල්ලක් නිර්මාණය කරමින් පහළ ඇති පොකුණට ජලය සපයයි.

(*a*) අනවරත අවස්ථාවේ දී දිය ඇල්ල තත්පරයකට $1.5\ \mathrm{m^3}$ ජල ප්‍රමාණයක් රැගෙන යයි. අදියර 2 න් ජලය පිටවන ස්ථානය වන X හි දී ජලය ගලායෑමේ වේගය $10\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ නම්, අදියර 2 ජල මාර්ගයෙහි X හි දී ජල මට්ටමේ උස ගණනය කරන්න.

(*b*) අදියර 3 හි නොගැඹුරු ජල මාර්ගයෙහි ජල මට්ටමේ උස, අදියර 2 හි X හි දී ජල මට්ටමේ උසට සමාන යැයි උපකල්පනය කර නොගැඹුරු ජල මාර්ගයෙහි ජලය ගලායන වේගය ගණනය කරන්න.

(*c*) අදියර 1 හි තිරස් ජල මාර්ගයෙහි ජලය ගලායන වේගය $5\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ නම් අදියර 1 විවෘත ජල මාර්ගයෙහි ජල මට්ටමේ උස ගණනය කරන්න.

(*d*) ජල ප්‍රවාහයේ මතුපිට පෘෂ්ඨය දිගේ පිහිටි අනාකූල රේඛාවක් සැලකීමෙන් X හි දී අදියර 2 ජල මාර්ගයේ පතුලේ සිට අදියර 1 ජල මාර්ගයේ පතුල දක්වා ඇති උස (y) ගණනය කරන්න. (රූපය බලන්න.) වැවෙහි බිහි දොරෙන් ජලය ඉවත් වන්නේ වායුගෝලීය පීඩනය P වන වායුගෝලයට බවත් X හි දී ජලය ඇතුළු වන්නේ ද පීඩනය P හි පවතින නොගැඹුරු ජල මාර්ගයට බවත් ඔබට උපකල්පනය කළ හැකි ය.

(*e*) මෙම කර්තව්‍යය සඳහා වැවෙහි පවත්වා ගත යුතු ජල මට්ටමේ උස h ගණනය කරන්න.

(*f*) වැවෙහි ජල මට්ටම (*e*) හි දී ගණනය කළ අගයට වඩා වැඩි වන්නේ නම් දිය ඇල්ල තත්පරයට (*a*) හි දක්වා ඇති ජල ප්‍රමාණය ම රැගෙන යන පරිදි ජලය ගැලීම පාලනය කිරීම සඳහා ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

01). බ'නූලි සමීකරණය

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{නියතයක්.}$$

P = පීඩනය හෝ ඒකක පරිමාවක පීඩන ශක්තිය

$\frac{1}{2}\rho v^2$ = ඒකක පරිමාවක චාලක ශක්තිය

ρgh = ඒකක පරිමාවක (ගුරුත්වාකර්ෂණ) විභව ශක්තිය

a). අදියර 2 ජල මාර්ගයෙහි X හිදී ජල මට්ටමේ උස $= \frac{1.5}{10 \times 0.5}$

$= 0.3\ m\ (30\ cm)$

b). නොගැඹුරු ජල මාර්ගයෙහි ජලය ගලායන වේගය $= \frac{1.5}{10 \times 0.3}$

$= 0.5\ ms^{-1}\ (50\ cm\ s^{-1})$

<u>විකල්ප උත්තරය</u>

$10 \times 0.3 \times v = 0.5 \times 0.3 \times 10$

$v = 0.5\ ms^{-1}\ (50\ cm\ s^{-1})$

c). අදියර 1 ජල මාර්ගයෙහි ජල මට්ටමේ උස $= \frac{1.5}{5 \times 0.5}$

$= 0.6\ m\ (60\ cm)$

d). ජල ප්‍රවාහයේ මතුපිට ඔස්සේ බ'නූලි සමීකරණය යෙදීමෙන්,

$$P + \frac{1}{2}\rho\ 5^2 + \rho \times 10\ (y + 0.6) = P + \frac{1}{2}\rho\ 10^2 + \rho \times 10 \times 0.3$$

$y = 3.45\ m$

e). $P + 0 + 10\rho h = P + \frac{1}{2}\rho\ 5^2 + 0$

$h = 1.25\ m$

f). බිහිදොරේ හරස්කඩ වර්ගඵලය අඩු කිරීමෙන් හෝ සොරොව් දොරක් / සොරොව්වක් භාවිත කිරීමෙන්.

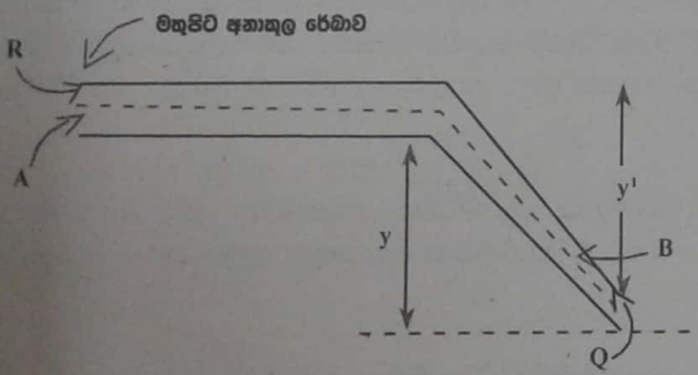
01). මා පෙර සඳහන් කළ පරිදි බොහෝ දරුවන් මෙම ප්‍රශ්නයට බයවී තිබුණි. ප්‍රශ්නය නව ප්‍රශ්නයකි. කියවා තේරුම් ගත්තේ නම් පේලි කිහිපයකින් සාදා නිම කළ හැක. මෙවැනි ප්‍රශ්නවලට අධෛර්ය නොවන්න. ප්‍රශ්නය දුටු විගසම කලබල වුවහොත් කිසිදෙයක් කර ගන්නට බැරිවේ.

සමහර දරුවන් බ'නුලි සමීකරණය ලියා පද හඳුන්වනවා වෙනුවට සංකේත හඳුන්වා තිබුණි. මොනව කරන්නද? බ'නුලි සමීකරණය ලියා පද හැඳින්වූයේ නම්, එතනම ලකුණු 4 ක් ඇත. සමහර දරුවෝ ඒකක පරිමාවක යන වචන නැති කමින් ලකුණු අහිමි කර ගත්හ. ρgh පදයෙන් ඒකක පරිමාවක ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය ලබාදේ. ගුරුත්වාකර්ෂණ යන වචනය මෙවර නොසැලකුවත් ඇත්තටම එය අවශ්‍යය. විවිධ වර්ගයේ විභව ශක්තීන් ඇත. එමනිසා ලකුණු දුන්නත් නැතත් සෑම විටම පූර්ණ උත්තර ලිවීමට පෙළඹෙන්න.

දරුවෝ ටික දෙනෙක් $1/2\ \rho\upsilon^2$ ගතික පීඩනය ලෙස ද $P + \rho gh$ ස්ථිතික පීඩනය ලෙස ද හඳුන්වා තිබුහ. ප්‍රශ්නයේ අසන්නේ එක් එක් පදය හඳුන්වන්න කියාය. ඉහත ආකාරයෙන් හැඳින්වුවහොත් $P + \rho gh$ යන ඓක්‍යය ස්ථිතික පීඩනය ලෙසින් සඳහන් කළ යුතුය. එවිට P හා ρgh යන පද වෙන වෙනම නොහැඳින්වේ. $1/2\ \rho\upsilon^2$ පදය නම් හරිය.

(a) (b) හා (c) යන කොටස් තුනේම ඇත්තේ එකම සරල තර්කයකි. පස්වන වසරේ තර්කයකි. වර්ගඵලය වැඩි කිරීම වේගය ගලායන ද්‍රව පරිමාවේ ශීඝ්‍රතාවය නොවේද? සාමාන්‍ය දැනීමය.
අදියර 3 දී පළල වැඩි කොට ඇත්තේ ජලය ගලා යන වේගය සීමා කිරීමටය. එවිට ජලය පොකුණට හයියෙන් නොවැටී සීරුවෙන් වැටේ. අවශ්‍යතාවය ද එයය. ඒ අනුව පොකුණේ නාන අයට හෝ ජල ක්‍රීඩා කරන අයට නිවී සැනසිල්ලේ එය කර ගත හැක.

(d). බ'නුලි සමීකරණය යෙදිය යුතු අනාකූල රේඛාව ද ප්‍රශ්නයේ සඳහන් කොට ඇත. ඉතින් පහසු නැත්ද? සෑම තැනකම ජල ප්‍රවාහයේ මතුපිට වායුගෝලයට නිරාවරණය වී ඇත. එමනිසා හරියටම පෘෂ්ඨය මතුපිට පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනය වේ. එනම් සෑම තැනකම මතුපිට පෘෂ්ඨයේ පීඩනය එකමය. ජල ප්‍රවාහය තුල පීඩනය අපට හරියටම කිව නොහැක. ජලය ගලා යන බැවින් ස්ථිතික නැත.



එබැවින් ජල ප්‍රවාහය තුල පිහිටි අනාකූල රේඛාවක් සලකා (කඩ ඉරින් පෙන්වා ඇත.) බ'නුලි සමීකරණය යොදන්න ගියොත් අමාරුවේ වැටෙනු ඇත. A හා B ලක්ෂ්‍ය වල පීඩන අප දන්නේ නැත. ඒවා සමාන ද නැත. නමුත් මතුපිට පෘෂ්ඨය වායුගෝලයට නිරාවරණය වී ඇති නිසා එහි සෑම තැනකම ඇත්තේ වායුගෝලීය පීඩනයය.

එබැවින් R හා Q ලක්ෂ්‍ය දෙක සලකා බ'නුලි සමීකරණය යෙදූවිට P පදය එකිනෙකට කැපී යයි. ඇත්තටම $P = \pi$ (වායුගෝලීය පීඩනය)

බ'නුලි සමීකරණය යොදන විට $1/2\ \rho\upsilon^2$ පදයේ අවුලක් නැත. එම වේග අප දනී. ρgh පදය සඳහා විභව ශක්තියේ (ගුරුත්වාකර්ෂණ) යම් මට්ටමක් තෝරාගත යුතුය. එම තෝරාගත් මට්ටමේදී ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය ශුන්‍ය ලෙස සැලකිය හැක.

ලකුණු දීමේ පටිපාටියේ විභව ශක්තියේ ශුන්‍ය සීමාව ලෙස සලකා ඇත්තේ අදියර 2 හි X හි දී ජල ප්‍රවාහයේ පතුළය. y මැන ඇත්තේ ද එතැන් සිටය. එවිට Q හි ජල පෘෂ්ඨයට 0.3 m උසක් ද R හි ජල පෘෂ්ඨයට $y + 0.6$ උසක් ද ඇත.

බොහෝ දරුවන් RQ රේඛාවේ Q හරහා යන තිරස් රේඛාව විභව ශක්තියේ ශුන්‍ය රේඛාව ලෙස සලකා තිබුනි. එහි වරදක් නැත.

එවිට බ'නූලි සමීකරණය

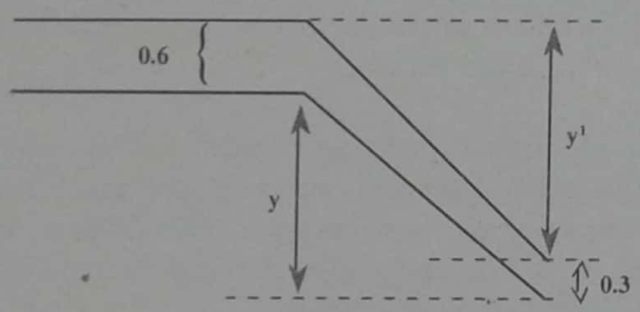
$$P + \frac{1}{2}\rho(5)^2 + \rho \times 10 \times y^1 = P + \frac{1}{2}\rho(10)^2 + \rho \times 10 \times 0$$

$$10\,y^1 = \frac{1}{2} \times 15 \times 5$$

$$y = 3.75\,m$$

ලෙස ලැබේ. මෙය නිවැරදි නමුත් ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ y උසය. එමනිසා y^1 වලින් y නිර්ණය කළ යුතුය.

$$y = y^1 - 0.6 + 0.3 = y^1 - 0.3$$



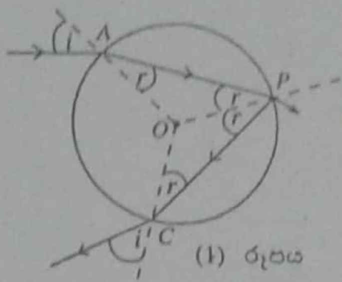
y^1 සොයා එතැනින් නතර වුවහොත් ලකුණක් අහිමි වේ.

(e). මෙවැනි ගැටළු ඔබ සාදා ඇත. ද්‍රවයක් සහිත විශාල හරස්කඩක් සහිත බඳුනක බිත්තියේ කුඩා සිදුරකින් ද්‍රවය වෑස්සෙන විට එහි වේගය සොයන ගැටළුවක් බ'නූලි සමීකරණයේ මූලික යෙදීමක් හැටියට සැලකේ. විශාල වැවක් කියා සඳහන් කොට ඇත්තේ වැවේ මතුපිට පෘෂ්ඨයෙන් ජලය පහළට බසින වේගය නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා (ශුන්‍යය) අගයක් ලෙස සැලකිය හැකි බව ඒත්තු ගැන්වීමටය. ඉතා පහසුවෙන් $\upsilon = \sqrt{2gh}$ ලෙස ලැබේ.

(f). සරල උත්තරය වන්නේ බිහිදොරේ හරස්කඩ වර්ගඵලය අඩු කිරීමය. තාක්ෂණික උත්තරය වන්නේ සොරොව් දොරක් භාවිත කිරීමය. මාවිල් ආරු සොරොව්වවත් මතක් විය යුතුය. සොරොව්වට දියදොර හා බිසෝකොටුව යන වචන ද භාවිත වේ.

මාවිල් ආරු සොරොව්ව නොඇසූ කෙනෙකු ලංකාවේ සිටීද කියා සිතිය නොහැක. පිටාර දොර හෝ වාන් දොර යන්න වැරදිය. මෙය භාවිත කරන්නේ අතිරික්ත ජලය ඉවත් කිරීමටය. වර්ෂා කාලයකදී වැව් පිරී පිටාර මට්ටම ඉක්ම යනවිට වාන් දොරටු විවෘත කොට අමතර ජලය මුදා හැරේ.

2. ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණක් ගෝලාකාර වැහි බින්දුවකට A හි දී ඇතුළුවී P හි දී එක් පරාවර්තනයකට පසු C ගෙන් නිර්ගත වන අන්දම (1) රූපයේ පෙන්වයි.



(1) රූපය

(a) ජලයේ වර්තනාංකය $\frac{4}{3}$ නම්, ජල-වාත අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය ගණනය කරන්න. $(\sin 48.6° = 0.750)$

(b) i පතන කෝණයෙහි කිසිදු අගයයක් සඳහා කිරණය ප්‍රතිවිරුද්ධ පාෂ්ඨයෙන් කිසිවක පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් නොවන බව හේතු දක්වමින් පෙන්වන්න.

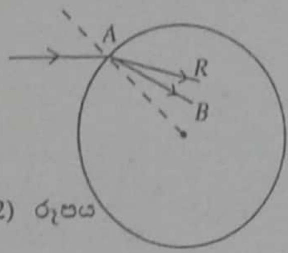
(c) (i) A හි දී සිදු වන වර්තනය නිසා කිරණය අපගමනය වන කෝණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) P හි සිදු වන පරාවර්තනය නිසා AP කිරණය අපගමනය වන කෝණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iii) C හි සිදු වන වර්තනය නිසා PC කිරණය අපගමනය වන කෝණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iv) එනයින්, පතන කිරණයට සාපේක්ෂව නිර්ගත කිරණයේ මුළු අපගමන කෝණය (D) සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

වැහි බින්දු මතට පතනය වන සූර්යාලෝකයේ නිර්ගමනය නිසා දේදුන්නක් දැකිය හැකි ය. සූර්යාලෝකයේ සියලු දෘශ්‍ය වර්ණ අඩංගු නිසා සුදු ආලෝකය A හි දී වර්තනය වන විට එහි අඩංගු වර්ණවලට බෙදේ. ඒ ආකාරයට වර්තනය වූ (R) රතු වර්ණ කිරණක් සහ (B) නිල් වර්ණ කිරණක් (2) රූපයේ පෙන්වයි.



(2) රූපය

(d) (2) රූපය ඔබගේ පිළිතුරු පතට පිටපත් කොට රතු සහ නිල් කිරණවල ඉතික්බිති ගමන් මාර්ග සම්පූර්ණ කරන්න.

(e) ඉහත (c) (iv) හි ලබා ගත් ප්‍රකාශනයට අනුව D, i සමඟ විචලනය වන බව පෙන්වයි. $i = 52°$ වන විට නිල් කිරණ වැහි බින්දුවෙන් අවම අපගමන කෝණයක් සහිතව නිර්ගමනය වන බව සොයාගෙන ඇත.

(i) නිල් කිරණ සඳහා අනුරූප අවම අපගමන කෝණය D_{min} නිර්ණය කරන්න.

$(\sin 52° = 0.788,\ \sin 36.25° = 0.591,$ නිල් ආලෝකය සඳහා ද ජලයේ වර්තනාංකය $\frac{4}{3}$ ලෙස ගන්න.)

(ii) ඉහත (d) හි අඳින ලද ඔබගේ කිරණ රූප සටහනේ $i = 52°$ ලෙසට උපකල්පනය කරමින් D_{min} සලකුණු කරන්න. ඕනෑම වර්ණයක් එම වර්ණයට අදාළ අවම අපගමන කෝණය සහිතව වැහි බින්දුවෙන් නිර්ගමනය වන විට එම කෝණයේ දී කිරණ එකට එකතු වීම නිසා එම ආලෝකය විශේෂයෙන් ප්‍රභාවත් වේ. අවම අපගමන කෝණ සහිතව අපගමනය වන මෙම ප්‍රභාවත් වර්ණ කලාප පොළොව මත සිටින නිරීක්ෂකයකුගේ ඇස්වලට ඇතුළුවී එමගින් දේදුන්නක් දර්ශනය වේ.

(iii) පොළොව මත සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව දේදුන්නේ නිල් වර්ණය තිරස සමඟ සාදන කෝණය නිර්ණය කරන්න.

(iv) දේදුන්නේ පිටත කෙළවර සෑදී ඇත්තේ කුමන වර්ණයෙන් ද?

02).

a). $n = \frac{1}{\sin C}$ හෝ $\frac{1}{\sin C} = \frac{4}{3}$

$\sin C = 0.75$

$C = 48.6^0$

b). P හිදී කිරණය පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් වේ නම්, P හිදී පතන කෝණය හෝ r හි අගය අවධි කෝණයට හෝ C වලට වඩා වැඩි විය යුතුය.

මෙය සිදුවන්නේ නම් A හි වර්තන කෝණය අවධි කෝණය හෝ C ට වඩා වැඩි විය යුතුය. (A හි දී පතන කෝණය හෝ i 90^0 ට සමාන හෝ කුඩා විය යුතු නිසා) මෙය සිදුවිය නොහැක.

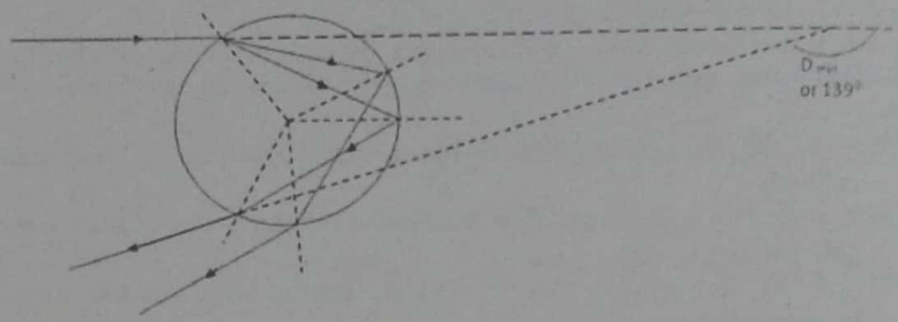
(c) (i) $i - r$

(ii) $180 - 2r$

(iii) $i - r$

(iv) $D = 180 + 2i - 4r$

(*d*)



(*e*) (i) $\dfrac{\sin 52^0}{\sin r} = \dfrac{4}{3}$

$\sin r = \dfrac{3}{4} \times \sin 52^0 \quad ; \qquad r = 36.25^0$

$D = 180 + 2 \times 52 - 4 \times 36.25$

$= 139^0$

(හෝ $138^0\ 20^1$, 25^1 , 0.25^0 ලෙස ගතහොත්)

(ii) D හෝ D_{min} (139^0)කිරණ රූප සටහනේ ලකුණු කළ හැක.

(iii) 41^0

iv). රතු

ප්‍රශ්නයේ විවිරණය

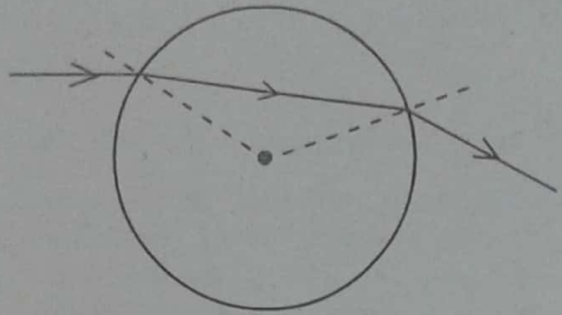
02). මේ ප්‍රශ්නයම අවසාන කොටස් හැර ඉතිරිය පෙර අසා ඇත. (1994) මුල් කොටස්වලට නිකම්ම උත්තර ලිවිය හැක. සයින් වගු පවා බැලීමට අවශ්‍ය නැත. සියල්ල දී ඇත.

a). කෝණවල අංශක දශම ගණන් ලැබෙන්නේ කැල්කියුලේටරයකින් සෑදූ විටය. වගු බලා සෑදූ විට ලැබෙන්නේ අංශක හා කලා වලිනි. එබැවින් 48.6^0 දුක්ක විට සමහර දරුවන් යම් විමතියකට පත් වන්නට ඇති. එමනිසා අංශක දශම 6 වෙනුවට කලා 6 ලියන්න බැරි කමක් නැත. එවැනි අවස්ථාවකදී දඬුවම් දීම අසාධාරණය.

b). සමහර දරුවන් ලියන්නේ තර්කයේ පළමු කොටස පමණි. එනම් කිරණය P හිදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වීමට නම් එහිදී පතන කෝණය අවධි කෝණයට වඩා වැඩි විය යුතු බවයි. නමුත් ඊළඟට තර්කය A කරා රැගෙන ආ යුතුය. එසේ නොකළොත් ලැබෙන්නේ එක් ලකුණක් පමණි.

c). නිකම්ම ඇහැ වහගෙන වුවත් ලිවිය හැක. වරදින්න කිසිදු හේතුවක් නැත.

d). මෙහිදී සමහර දරුවන් වැරදි පාරේ ගොස් තිබිණි. ඔවුන් ඇඳ තිබුනේ ප්‍රතිවිරුද්ධ පෘෂ්ඨයෙන් වර්තනය වන කිරණය. එනම් පහත පෙන්වා ඇති රූප සටහනය.



මේ විදියට කිරණ සටහන ඇන්දොත් වැඩේ upset වේ. ප්‍රශ්නය අසා ඇති ආකාරයේ අඩුපාඩුවක් ඇති බව සමහර ගුරුවරු තර්ක කළහ. ප්‍රතිවිරුද්ධ පෘෂ්ඨයෙන් පරාවර්තනය වන කිරණ අඳින්න කියා ප්‍රශ්නයේ කෙළින්ම අසන්නේ නැත. එය ඇත්තය.

ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ කිරණවල ඉනික්බිති ගමන් මාර්ග සම්පූර්ණ කරන්න කියාය. වර්තනය වන කිරණයේ කොටස ඇන්දාට වැරැද්දක් නැත. නමුත් ''ඉනික්බිති ගමන් මාර්ග'' තර්කයෙන් වර්තනය වන කොටස පමණක් අඳින්නේ ඇයි? එසේනම්, පරාවර්තන කොටස ද ඇඳිය යුතුය.

ඇරත් මේ මුළු ප්‍රශ්නයම ගොඩනැගී ඇත්තේ ප්‍රතිවිරුද්ධ පෘෂ්ඨයෙන් පාරාවර්තනය වන කිරණවලට අදාළව බව බුද්ධියෙන් තේරුම් ගත යුතුය. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඇඳ ඇති කිරණ සටහනේද P හිදී වර්තනය වන කිරණය සටහන් කොට ඇත්තේ ''සොච්චම්'' වශයෙනි. ප්‍රශ්නයේ සම්පූර්ණ තේමාව (theme) එක දරුවන් තේරුම් ගත යුතුය. එයත් ජීවිතයට අවැසි කුසලතාවයකි.

ඊළඟට මෙසේ වැරදි පාරේ පමණක් ගියොත් (e) කොටස කියවන විට වැරදී ඇති බව තේරුම් ගත යුතුය. වර්තනය වන කොටස පමණක් ඇඳ ප්‍රශ්නයේ අඩුවක් ඇති බව තර්ක කිරීම අසාධාරණය. ඉනික්බිති ගමන් මාර්ග කිව්වහම එහෙම නම්, වර්තනය මෙන්ම පරාවර්තනය යන දෙකම ඇඳිය යුතුය.

(e). දේදුන්නක් සෑදෙන අන්දම කෙළින්ම ඔබ උගෙන ගෙන නැතත් එය පෙනෙන අන්දම කෙටියෙන් විස්තර කොට ඇත. D සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඔබ ඉහතදී ලබාගෙන ඇත. $i = 52^0$ වනවිට නිල් කිරණ වැහි බිංදුවෙන් අවම අපගමනයක් සහිතව නිර්ගනමය වන බව සඳහන් කොට ඇත.
i දී ඇති නිසා r සෙවිය හැක. ඉතාම ''එළ'' ගණනයක් ඇත. ඇත්තටම හදන්න දේකුත් නැත.

<u>මෙය වැඩිදුරටත් විශ්ලේෂණය කරමු.</u>

$$D = 180 + 2i - 4r$$

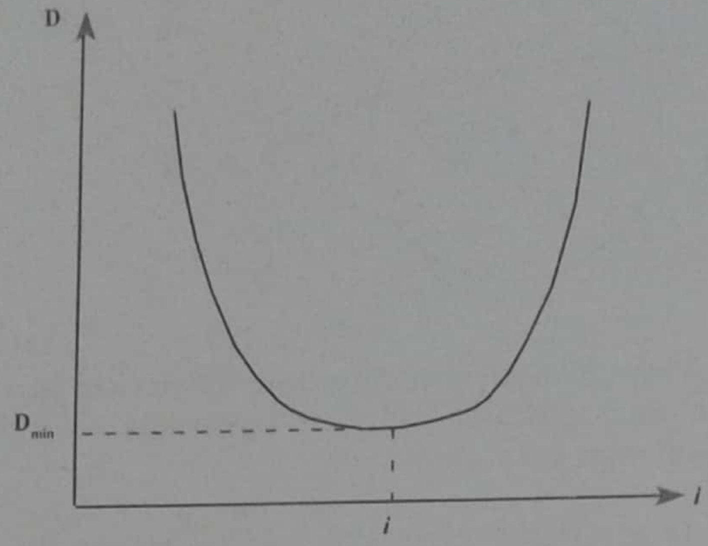
D සඳහා ප්‍රකාශනයක් i වලින් පමණක් ලියමු.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n \qquad \sin r = \left(\frac{\sin i}{n}\right)$$

$$r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n}\right)$$

දැන් $D = 180 + 2i - 4\sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n}\right)$

ඉහත ප්‍රකාශනයේ i සමඟ D වෙනස් වන ආකාරය සරලව ප්‍රස්තාරගත කළ නොහැක. එක්කෝ i වලට විවිධ අගයන් ආදේශ කොට අනුරූප D සෙවිය යුතුය. නැතිනම් පරිගණක ඇසුරෙන් ඉහත සම්බන්ධතාව ප්‍රස්තාරගත කළ හැක. එසේ කළ විට ලැබෙන්නේ පහත ආකාරයේ D - i වක්‍රයකි.



සාමාන්‍ය ප්‍රිස්මයක් සඳහා D - *i* වක්‍රය ඔබ දන්නේය. මෙයත් ඒ ආකාරයේම වූවත් ප්‍රධාන වෙනසක් ඇත. වක්‍රයේ අවමය එතරම් තියුණු නැත. *i* හි අගයන්ගේ සෑහෙන පරාසයකට D හි අගය D_{min} අගය හරියේම පවතී.

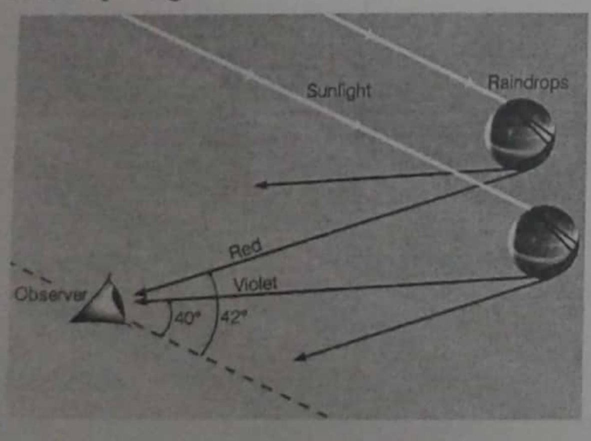
දේදුන්නක් පෙනීම සඳහා මේ සංසිද්ධිය ඉතා වැදගත්ය. එනම්, *i* හි අගයන්ගේ සෑහෙන පරාසයක් සඳහා නිර්ගමනය වන කිරණයේ අපගමනය එකම D_{min} අගයට ආසන්න අගයක පවතී. එනම්, අපගමනය එක හා සමාන අගයක පවතින කිරණ රාශියක් එකට එකතු වේ. එවිට එම කෝණය (සුළු වෙනස්කම් සහිතව පමණක්) ඔස්සේ ලැබෙන යම් වර්ණයකට අදාල ආලෝකය ප්‍රභාවත් වේ. මෙසේ කිරණ සෑහෙන සංඛ්‍යාවක් එකට එකතු නොවූයේ නම්, අපට දේදුන්න ප්‍රභාවත් ලෙස නොපෙනේ.

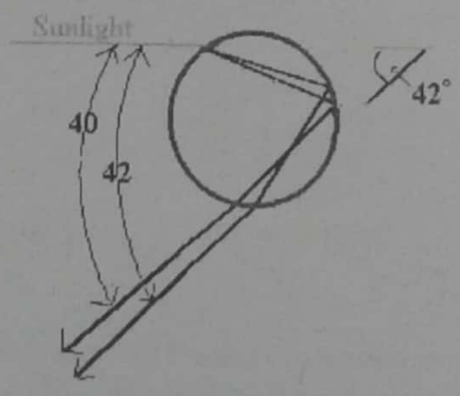
ප්‍රශ්නයේ මුල් කොටසේ සඳහන්ව ඇති පරිදි දේදුන්න සෑදෙන්නේ සාමාන්‍ය ආංශික පරාවර්තනයට බඳුන්වන කිරණවලිනි. එමනිසා ආලෝක ශක්තියේ වැඩි ප්‍රතිශතයක් ප්‍රතිවිරුද්ධ පෘෂ්ඨයෙන් වර්තනය වේ.

නමුත් D - *i* වක්‍රයේ මෙම සුවිශේෂී හැසිරීම නිසා නිර්ගමනය වන බොහෝ කිරණවල වැඩි ප්‍රමාණයක් D_{min} වටා රොක්වේ. ඒවා අපගේ ඇස්වලට ඇතුලු වූ කළ සෑහෙන ප්‍රභාවත් වර්ණයක් දිස්වේ.

නිල් ආලෝකය සඳහා මෙම නිර්ගමනය වන කිරණ තිරස සමඟ සාදන කෝණය $40^0/41^0$ පමණ වේ. රතු ආලෝකය සඳහා $42^0/43^0$ පමණ වේ. විවිධ ජල බින්දු වලින් නිර්ගමනය වී එන (අවම අපගමනයට අදාල පෙදෙසේ) ආලෝක කිරණ ඇසට ඇතුළු වූ විට දේදුන්න පෙනේ. දේදුන්න දුන්නක් (චාප කොටසක්) වගේ පේන්නේ එම චාප කොටසේ පිහිටන ජල බිංදු වලින් නිර්ගමනය වන කිරණ පමණක් එකම ත්‍රිමාන ආනතියකින් අපගේ ඇසට ඇතුළු වන බැවිනි. අනෙක් පෙදෙස්වල ඇති ජල බින්දු වලින් නිර්ගමනය වන කිරණ එක්කෝ ඔළුවට උඩින් යයි. නැතිනම්, ඇසට පහළින් යයි.

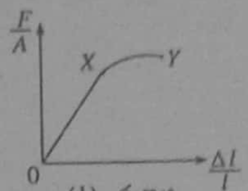
පහත රූප බලන්න.





කිරණ සටහනට අනුව රතු වර්ණය නිර්ගමණය වන්නේ නිල් වර්ණයට පහළිනි. රතු වර්ණයේ අපගමනය නිල් වර්ණයට වඩා මදක් අඩුය. එමනිසා රතු වර්ණය දේදුන්නේ පිටතම ඇති වර්ණයයි. (දුන්නේ පිටත)

3. (a) තම්බියක ආකාරයට ඇති ද්‍රව්‍යයක යං මාපාංකය E දෙනු ලබන්නේ $E = \dfrac{F/A}{\Delta l/l}$ යනුවෙනි.

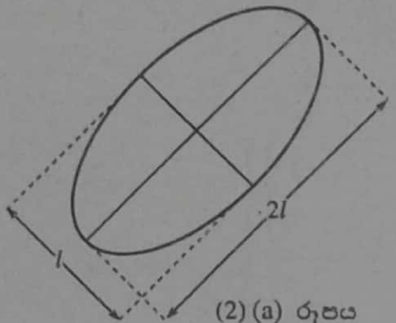


(1) රූපය

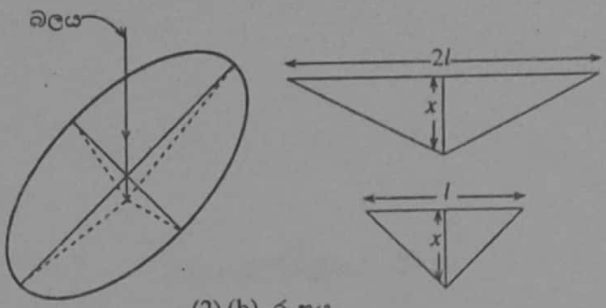
පැම සංකේතයකට ම එහි සුපුරුදු තේරුම ඇත. ප්‍රකාශනයේ $\frac{F}{A}$ සහ $\frac{\Delta l}{l}$ පද හඳුන්වන්න.

(b) ද්‍රව්‍යයක ප්‍රත්‍යස්ථ ස්වභාවය පෙන්වන, ලාක්ෂණික වක්‍රයක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. වක්‍රය මත ලකුණු කර ඇති X සහ Y ලක්ෂ්‍ය හඳුන්වන්න.

(c) A නම් සමාන හරස්කඩ වර්ගඵලයකින් යුත් දිග l (= 10 cm) සහ $2l$ (= 20 cm) වූ ඒකාකාර නයිලෝන් තන්තු දෙකක් වෙන් වෙන්ව ඕවලාකාර හැඩයකින් යුත් දෘඪ රාමුවකට (2) (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට සවි කර ඇත. තන්තු දෙක ම නොගිණිය හැකි ආතති යොද යන්තමින් ඇද තබා ඇත. තන්තු දෙක එකිනෙකට ලම්බව එකිනෙක යන්තමින් ස්පර්ශව පවතී.



(2) (a) රූපය



(2) (b) රූපය

දැන් (2) (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට තන්තු දෙක සහිත තලයට ලම්බ වන සේ තන්තු දෙකේ ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යය මත බලයක් යොදනු ලැබේ.
බලය යෙදීම නිසා තන්තු දෙකේ ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යයේ අවපාතනය x නම් (2 (b) රූපය බලන්න.)

(i) තන්තුවල දිගෙහි වැඩිවීම සඳහා ප්‍රකාශන x සහ l ඇසුරෙන් ලියන්න.

(ii) තන්තුවල ආතති සඳහා ප්‍රකාශන E, l, A සහ x ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. මෙහි E යනු නයිලෝන් තන්තු සාද ඇති ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකයයි.

(iii) $x = 0.5$ cm නම්, x සහ l සඳහා දී ඇති අගයයන් ආදේශ කර, එනයින් කෙටි තන්තුවේ ආතතිය, වඩා දිග තන්තුවේ ආතතියට වඩා වැඩි බව පෙන්වන්න.

[$x = 0.5$ cm සහ $l = 10$ cm වූ විට $\sqrt{l^2 + x^2} = 10.0125$ cm ලෙස ද $\sqrt{x^2 + \frac{l^2}{4}} = 5.025$ cm ලෙස ද ගන්න.]

(d) (i) තන්තුවල ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යයට යොදන බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන විට ආතති දෙක හැසිරෙන ආකාරය ගුණාත්මකව විස්තර කරන්න.

(ii) තන්තු දෙක සඳහා විතතිය Δl එදිරියෙන් ආතතිය (T) වක්‍රවල දළ සටහන් එකම ප්‍රස්තාරය මත ඇද, ඒවා නම් කරන්න.

(iii) තන්තු දෙකම සමගාමීව (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති X මගින් නිරූපණය වන තත්ත්වයට ළඟා කිරීමට හැකිවන ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

(a) $E = \dfrac{F/A}{\Delta l/l}$

F/A - (ආතන්‍ය) ප්‍රත්‍යා බලය

$\Delta l/l$ - (ආතන්‍ය) වික්‍රියාව

(b) X - සමානුපාතික සීමාව

Y - ඡේදක / බිඳුම් ලක්ෂ්‍යය.

(c) (i) දිගු තන්තුවේ දිගෙහි වැඩිවීම. $-2\left(\sqrt{x^2+l^2}-l\right)$

කෙටි තන්තුවේ දිගෙහි වැඩිවීම $= 2\left(\sqrt{x^2+\frac{l^2}{4}}-\frac{l}{2}\right)$

$\frac{F}{A}=E\frac{\Delta l}{l}$ යෙදීමෙන්

ii). දිගු තන්තුවේ ආතතිය $= \frac{EA\times 2\left(\sqrt{x^2+l^2}-l\right)}{2l}$

$= \frac{EA\left(\sqrt{x^2+l^2}-l\right)}{l}$

කෙටි තන්තුවේ ආතතිය $= \frac{EA\times 2\left(\sqrt{x^2+\frac{l^2}{4}}-\frac{l}{2}\right)}{l}$

$= \frac{2EA}{l}\left(\sqrt{x^2+\frac{l^2}{4}}-\frac{l}{2}\right)$

(iii) $x=0.5\text{ cm}, l=10\text{cm}$, ආදේශ කිරීමෙන් හා $\sqrt{x^2+l^2}=10.0125$, හා

$\sqrt{x^2+\frac{l}{4}}=5.025$ ලෙස ගැනීමෙන්.

දිගු තන්තුවේ ආතතිය $= \frac{EA}{10}(10.0125-10)$

$=0.00125EA$

දිගු තන්තුවේ ආතතිය $= \frac{2EA}{10}(5.025-5)$

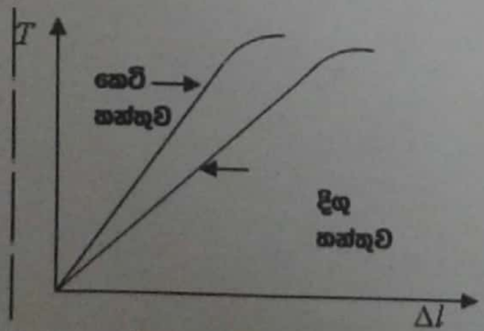
$=0.005EA$

$\therefore$ කෙටි තන්තුවේ ආතතිය $>$ දිගු තන්තුවේ ආතතිය

d).i).යොදන බලය වැඩි කරන විට කෙටි තන්තුවේ ආතතිය දිගු තන්තුවට පෙර / වඩා කලින් සමානුපාතික සීමාවට ළඟා වේ.

ඊට පසු යොදන බලයෙන් වැඩි ප්‍රමාණයක් ක්‍රියා කරන්නේ දිගු තන්තුව මතය.

(ii)



iii).ආරම්භයේදී දිගු තන්තුවට (සුදුසු) ආතතියක් යොදන්න.

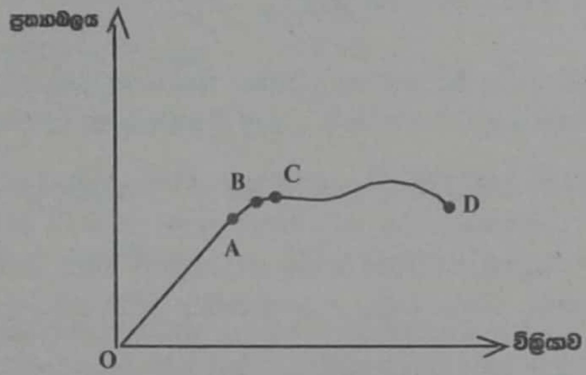
03). මෙම ප්‍රශ්නයටත් සමහර දරුවන් බය වෙන්නට ඇති. (d) කොටස හැර අනෙක් කොටස් සියල්ලම ඉතාම සරලය. තන්තුවල දිගේ වැඩිවීම සොයා ගන්න. අවශ්‍ය ටික ගුරුමුෂ්ටියෙන් තොරව දී ඇත. ඇයි මේ ප්‍රශ්න අමාරුයි කියා සිතන්නේ.

ටෙනිස් ක්‍රීඩාවකදී මෙවැනි තන්තු සහිත රැකට් ඔබ දැක ඇත.

a). ප්‍රත්‍යා බලය හා වික්‍රියාව ලියා ගන්න බැරි ළමයින් සිටිය නොහැක.

b). මෙහිදි සමහර දරුවන් X ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව ලෙස ද Y අවනති ලක්ෂ්‍යය ලෙස ද සඳහන් කොට තිබුණි. මෙම උත්තර නිවැරදි ලෙස බාර නොගනී. මේ ගැන මඳක් විමසා බලමු.

ප්‍රත්‍යා බල - වික්‍රියා වක්‍ර ද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය මත රඳා පවතී. සෑම ද්‍රව්‍යයකටම පොදු සර්ව සාධාරණ ප්‍රත්‍යා බල - වික්‍රියා වක්‍ර නැත. සාමාන්‍යයෙන් තන්‍ය (ඇදෙන සුළු ductile) ද්‍රව්‍යයක් (කම්බියක් වැනි) සඳහා අප අඳින ප්‍රත්‍යා බල - වික්‍රියා වක්‍රය පහත දක්වා ඇත.



A :- සමානුපාතික සීමාව.

B :- ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව.

C :- අවනති ලක්ෂ්‍යය.

D :- භේදක ලක්ෂ්‍යය.

A:- සරල රේඛීය කොටසේ කෙළවර / මායිම සමානුපාතික සීමාවයි. එම සීමාව දක්වා ප්‍රත්‍යා බලය , වික්‍රියාවට කෙලින්ම සමානුපාතිකය. හුක් නියමය පිළිපදින්නේ මේ සීමාව දක්වා පමණි.

B:- සමානුපාතික සීමාව පසු කරත් ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව දක්වා පැමිණ ප්‍රත්‍යා බලය ඉවත් කලොත් නැවත ආපු පාරේ යයි. එනම් BAO ඔස්සේ යයි. ප්‍රත්‍යා බලය සම්පූර්ණයෙන් ඉවත් කලත් නැවත මුල් පිහිටීමට පැමිණේ. එනම්, පැලපදියම් වූ ස්ථිර වික්‍රියාවක් ඇති නොවේ.
මේ A හා B ලක්ෂ්‍ය සමහර ද්‍රව්‍යයන් සඳහා ඉතා සමීපව පිහිටයි. සමහර විට මේ දෙකම එකම ලක්ෂ්‍යයන් ද විය හැකිය. විශේෂයෙන්ම භංගුර (බිඳෙන සුලු brittle) ද්‍රව්‍යයන් සඳහා මෙය සත්‍යය. මේ නිසා ප්‍රශ්නයේ දී ඇති X ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත්තේ සරල රේඛීය කොටසේ කෙළවර නිසා එය සමානුපාතික සීමාව ලෙස හැඳින්වීම වඩා නිරවද්‍ය වේ. එය මේ ද්‍රව්‍යය සඳහා ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව ද විය හැකිය. නමුත් අපි එය ස්ථිර වශයෙන් නොදනිමු. නමුත් රේඛීය කොටසේ අග්‍රය ස්ථිරවම සමානුපාතික සීමාව වේ.

C:- අවනති ලක්ෂ්‍යය අර්ථ දක්වන්නේ මෙසේය. ප්‍රත්‍යා බලය වැඩිවීමකින් තොරව (හෝ ඉතාම සුළු වැඩිවීමකින්) වික්‍රියාව වැඩිවීම ආරම්භ වන ලක්ෂ්‍යය.

මෙයින් හැඟෙන්නේ මෙම ලක්ෂ්‍යයේදී කම්බිය දිග ඇදීම ආරම්භ වන බවයි. කම්බිය ඇදෙන විට එහි හරස්කඩ වර්ගඵලය ද අඩුවේ. මෙතුවක් කල් කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගඵලය නියතයක් ලෙස සැලකුවත් මෙයින් පසු එය සත්‍ය නොවේ. හරස්කඩය අඩුවන නිසා ද ප්‍රත්‍යා බලය යම් ප්‍රමාණයකින් වැඩිවේ.

D :- වචනයේ අර්ථයෙන්ම මෙහිදී කම්බිය කැඩේ. ඊට පෙර ප්‍රත්‍යා බලයේ හදිසි අඩුවීමක් දක්නට ලැබේ. මෙසේ වන්නේ ඇයි ? අණු අතර බන්ධන කැඩීගෙන යනවිට කම්බියේ හයිය / බැඳීම අඩුවේ. ආදරය ලොප්වී ගෙන යනවිට බැඳීම අඩුවේ. බැඳීම කැඩෙන විට බොහෝ දෙනා එකිනෙකාගේ දොස් එළිපිට ප්‍රකාශ කරන්නේ එබැවිනි.
මේ අනුව ප්‍රශ්න පත්‍රයේ සලකුණු කොට ඇති Y ලක්ෂ්‍යය කිසිවිටකත් අවනති ලක්ෂ්‍යය විය නොහැක. Y වලදී ඇඳලා තිබෙන වක්‍රයත් ඉවරය. Y ලක්ෂ්‍යය භේදක ලක්ෂ්‍යය ලෙස හඳුන්වා ගැනීම සඳහා ඊට පෙර ප්‍රත්‍යාබලයේ සුළු අඩුවීමක් / පාතනයක් පෙන්වා ඇත.

1997 ප්‍රශ්න පත්‍රයේ මේ ලක්ෂ්‍ය දෙකම අසා ඇත. උත්තරත් ඒවාම වේ. එසේ තිබියදීත් ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව හා / හෝ අවනති ලක්ෂ්‍යය ලෙස මේවා හඳුන්වා ලකුණු දිය යුතුයි කියා තර්ක කරන්නේ ඇයි දැයි මට නම් නොතේරේ.

c). සමහර දරුවන්ගේ ප්‍රකාශවල 2 ලොප්වී තිබිණි. අසන්නේ මුලු තන්තුවලම විතතියයි. c (ii) කොටසේ ආදේශ කරන විට තන්තුවල හරි අඩක් සලකා ආදේශ කිරීමේ වරදක් නැත. එනම් දිග තන්තුවේ l ප්‍රමාණයක (හරි අඩක) වැඩිවීම ($\sqrt{x^2 + l^2} - l$) ය.

නමුත් c (i) කොටස සඳහා තන්තුවල මුලු දිගෙහි වැඩිවීම ප්‍රකාශ කළ යුතුය.

c (iii) කොටසේ සංඛ්‍යාත්මක අගයන් පවා දී ඇත. මෙවාට ලකුණු ගන්න බැරි නම්, ඒ ඔබේ අවාසනාවය.

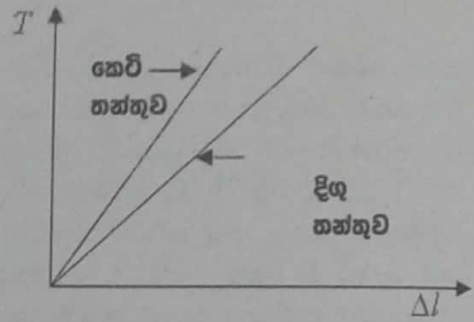
d). (i) දී ඇති පළමු හැසිරීම බොහෝ දරුවෝ ලියා තිබුහ. දෙවැනි හැසිරීම සඳහන් කළ දරුවන් සිටියාද කියා සැක සහිතය.

$T = EA\dfrac{\Delta l}{l}$ මගින් වුවද යම Δl අගයක් සඳහා l (මුල් දිග) අඩු තන්තුවේ T හි අගය සාපේක්ෂව

වැඩි බව නිගමනය කළ හැක. එමනිසා අඩු Δl අගයකදී කෙටි තන්තුව සමානුපාතික සීමාව කරා ළඟාවේ. එයින් පසු එහි ආතතිය එතරම් වැඩි නොවේ. ඊට වඩා කෙටි තන්තුවට දරා ගත නොහැක. එබැවින් යොදන බලය බොහෝමයක් දරා ගන්නේ / සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ දිගු තන්තුවටය. දරා ගැනීමේ ශක්තිය අනෙකාට මාරු වේ.

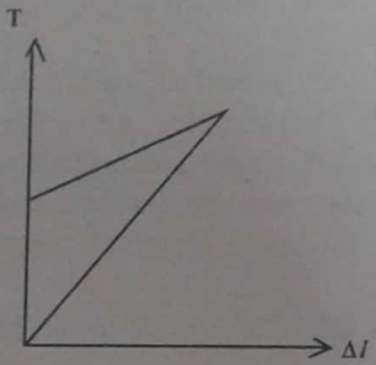
ii). තන්තුව කෙටි වුවත් දිගු වුවත් සමානුපාතික සීමාවේදී T හි අගය වෙනස් විය නොහැක. මුල් දිග අඩු තන්තුව මෙම සීමාව අඩු විතතියකදී ද මුල් දිග වැඩි තන්තුව එය වැඩි විතතියකදී ද අයත් කර ගනී. එනම් $\dfrac{\Delta l}{l}$ අනුපාතය වෙනස් විය නොහැක. l වැඩි නම Δl ද වැඩිය.

l අඩු නම Δl ද අඩුය. එමනිසා එකම ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති එකම හරස්කඩකින් යුත් තන්තුවල සමානුපාත සීමාවේදී ප්‍රත්‍යා බලය හෝ ආතතිය විවිධ අගයන් ගත නොහැක.



මෙම හැසිරීම ප්‍රස්තාරය මත පෙන්වා තිබිය යුතුය. අඩුම තරමින් පහත පෙන්වා ඇති හැසිරීමවත් (රේඛීය කොටස පමණක්) ඇඳිය යුතුය.

iii).



මෙය ලබාගත හැකි එකම ක්‍රමය ආරම්භයේදී දිගු තන්තුවට යම් ආතතියක් දීමය. ඉහත ප්‍රස්තාර දෙක දිහා බැලුවත් මේ කරුණ සනාථ වේ. සරල රේඛා දෙක Y හිදී එකිනෙක කැපීමට නම් යට සරල රේඛාව මුලින් ඔසවා පටන් ගත යුතුය.

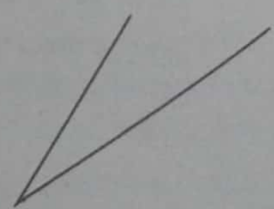
මෙය කල හැක්කේ ආරම්භයේදී දිගු තන්තුවට සුදුසු ආතතියක් දීමෙනි.

බොහෝ දරුවන්ගේ උත්තර වුයේ එක් තන්තුවක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යය හෝ හරස්කඩය වෙනස් කරන්න කියාය. ප්‍රශ්නයට අනුව තන්තු වෙනස් කිරීමට අපට අයිතියක් නැත. නමුත් තන්තු වෙනස් නොකොට ආතතියක් දීමේ ප්‍රශ්නයක් නැත. එවිට තන්තුවල අනන්‍යතාවය රැකේ.

ද්‍රව්‍ය හෝ හරස්කඩ වෙනස් කොට මෙම අවශ්‍යතාව සාර්ථක කර ගැනීමට නොහැකි යැයි මම නොකියමි.

නමුත් ප්‍රශ්නයට අදාලව මෙම උත්තර නොගැලපේ. එම ක්‍රම සඳහා තන්තු ගලවා නව ඒවා දැමිය යුතුය. එසේ කිරීමට ප්‍රශ්නයෙන් ඔබට ඉඩ ප්‍රස්තාවක් ලබාදී නැත. මෙම ක්‍රම විනාශකාරී ක්‍රමයන්ය.

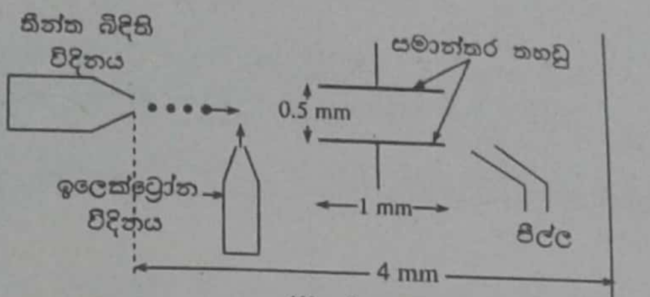
රැකට් එකක මෙවැනි ඕවලාකාර හැඩයන් පැවතීම වැදගත් වන්නේ ඇයිදැයි ඔබට තේරුම් යනු ඇතැයි සිතමි. ඉතා ක්ෂණික තල්ලුවක් බෝලයට දීමට කෙටි තන්තුව භාවිත වේ. මුලදී කෙටි තන්තුවේ ආතතිය දිගු තන්තුවට වඩා වැඩිය. බෝලය තන්තු මත ටිකක් දිගු වේලාවක් රැඳේ නම්, කෙටි තන්තුවේ කාර්යභාරය අවසන් වී දෙවන මෙහෙයුම දිගු තන්තුවෙන් ලබාගත හැක.



මෙවැනි රේඛා දෙකක් පසුව එක තැනකදී හමුවීමට නම් පහළ රේඛාව ඉහළට එසවිය යුතුය. උඩ රේඛාව පහළට ගෙන ඒමෙන් මේ වැඩේ කළ නොහැක.

4. ඇතැම් පරිගණක මුද්‍රණ යන්ත්‍ර මගින් මුද්‍රණය කරන අකුරු, ඉලක්කම්, රූප යනාදිය එකිනෙකට යාන්තමින් ගැටෙන ඉතා කුඩා වෘත්තාකාර තිත් විශාල සංඛ්‍යාවකින් සමන්විත වේ. සාමාන්‍යයෙන් මුද්‍රණ යන්ත්‍රයක ගුණාත්මකභාවය ප්‍රකාශ කිරීමට ඒකීය දිගක මුද්‍රණය කරනු ලබන එවැනි තිත් සංඛ්‍යාව භාවිත කරනු ලැබේ. එවැනි මුද්‍රණ යන්ත්‍රයක තීන්ත මුද්‍රණ ක්‍රියාවලියේ අදාළ කොටස් පමණක් දක්වෙන සරල කරන ලද පද්ධතියක රූප සටහනක් (1) රූපයේ දක්වේ. ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති මිනුම් අවශ්‍ය විට භාවිත කරන්න.

(1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තීන්ත බිඳිති විදිනය මුද්‍රණය කළ යුතු කඩදාසිය දෙසට උදාසීන, ගෝලාකාර, තීන්ත බිඳිති ප්‍රවාහයක් නිකුත් කරන අතර පද්ධතියේ උචිත චලනයන් මගින් මුද්‍රණය සිදු වේ. කඩදාසිය මත අක්ෂර, ඉලක්කම් සහ රූප මුද්‍රණය සඳහා මෙම බිඳිතිවලින් සමහරක් පමණක් කඩදාසියේ ගැටීමට සැලැස්විය යුතු අතර, අනෙක් බිඳිති කඩදාසියට ළඟාවීම වැළැක්විය යුතු ය. කඩදාසියේ ගැටීම වැළැක්විය යුතු තීන්ත බිඳිති පමණක් ඉලෙක්ට්‍රෝන විදිනයක් භාවිතයෙන් ආරෝපණය කර සමාන්තර තහඩු යුගලයක් මගින් ඇති කෙරෙන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයකින් එම බිඳිති පිල්ලක් තුළට උත්ක්‍රමය කිරීමෙන් මෙය සිදු කරනු ලැබේ.

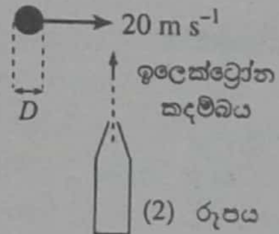


(1) රූපය

(a) (i) තීන්ත බිඳිති විදිනයෙන් නිකුත් කරන **ගෝලාකාර** එක් එක් බිඳිත්තට D විෂ්කම්භයක් ඇතැයි ද, එක් බිඳිත්තක් කඩදාසිය මත ගැටීමේ දී D ට වඩා 25% ක් විශාල විෂ්කම්භයක් සහිත **වෘත්තාකාර තිතක්** සාදන්නේ යැයි ද උපකල්පනය කරන්න. මුද්‍රණ යන්ත්‍රයට සෙන්ටිමීටරයට තිත් 200 ක් මුද්‍රණය කිරීමට හැකිවීම සඳහා D ට තිබිය යුතු අගය සොයන්න.

(ii) තීන්ත බිඳිති විදිනයෙන් $20\ \text{m s}^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් **තිරස්ව** කඩදාසිය දෙසට බිඳිති විදිනු ලබයි. උදාසීන තීන්ත බිඳිත්තක් තීන්ත බිඳිති විදිනයේ සිට 4 mm දුරකින් සිරස්ව තබා ඇති කඩදාසියේ ගැටෙන විට ගුරුත්වය නිසා එහි ඇති වන සිරස් විස්ථාපනය ගණනය කරන්න. එම සිරස් විස්ථාපනය කඩදාසිය මත මුද්‍රණය වන තිතක විෂ්කම්භයට වඩා ඉතා කුඩා බව පෙන්වන්න.

(b) පිල්ලට අපගමනය කළ යුතු එක් එක් බිඳිත්ත තුළට ඉලෙක්ට්‍රෝන විදිනයෙන් සුදුසු තත්ත්ව යටතේ ඉතා පටු ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් ගැටීමට සැලැස්වීම මගින් ඒවාට -1.6×10^{-10} C ක ආරෝපණයක් දෙනු ලැබේ. 50 V ක විභව අන්තරයක් සමාන්තර තහඩු අතරට යොදා ඇත.



(2) රූපය

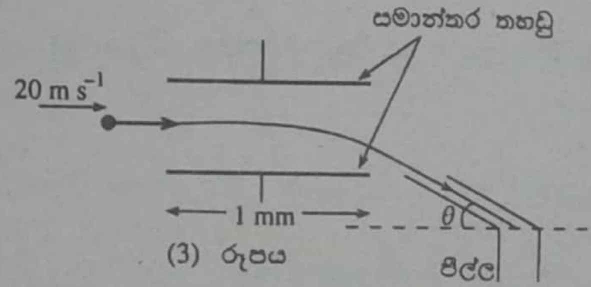
(i) බිඳිති (2) රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බය පසුකර යන්නේ නම් බිඳිත්තකට ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බය පසු කර යාමට ගත වන කාලය සොයන්න.

(ii) බිඳිත්තේ සට්ටනය වන සියලු ම ඉලෙක්ට්‍රෝන බිඳිත්තේ පෘෂ්ඨය මත ඒකාකාරව ව්‍යාප්ත වන්නේ යැයි උපකල්පනය කර ආරෝපණ ක්‍රියාවලියේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන විදිනයෙන් නිකුත් වන ඉලෙක්ට්‍රෝන නිසා ඇතිවන ධාරාව ගණනය කරන්න.

(c) (i) සමාන්තර තහඩු අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සොයන්න.

(ii) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව විය යුත්තේ කුමක් ද?

(d) ආරෝපිත බිඳිත්තක ස්කන්ධය 4.0×10^{-11} kg ලෙස දී ඇත. ආරෝපිත බිඳිති (3) රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට පිල්ලට කෙළින් ම ගමන් කිරීම සඳහා පිල්ල තිරස සමග සෑදිය යුතු කෝණය (θ) සොයන්න. (ගුරුත්වයේ බලපෑම නොසලකා හරින්න.)



(3) රූපය

(a) (i) කඩදාසියේ තිතක විෂ්කම්භය $= \frac{1}{200}$ cm

$\therefore 1.25D = 5\times10^{-5}$

$D = 4\times10^{-5}$ m

ii). කඩදාසිය කරා ළඟා වනවිට තීන්ත බිඳිත්තක සිරස් විස්තාපනය h ලෙස ගනිමු.

$\rightarrow s = ut + \frac{1}{2}at^2;$

$4\times10^{-3} = 20\times t$

$t = 2\times10^{-4}$ s

$\downarrow \; s = ut + \frac{1}{2}at^2;$

$$h = \frac{10}{2}\left(2 \times 10^{-4}\right)^2$$

$$= 2 \times 10^{-7}\ \text{m}$$

h හි අගය (= 2×10^{-7} m) තිතක විෂ්කම්භයට වඩා ඉතා කුඩාය. (= 5×10^{-5} m) එමනිසා බිඳිත්තක පිහිටුම මත ගුරුත්වයේ බලපෑම නොසලකා හැරිය හැක.

b).i). ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බය පසු කර යෑමට බිඳිත්තකට ගතවන කාලය $= \dfrac{\text{බිඳිත්තක විෂ්කම්භය}}{\text{ප්‍රවේගය}}$

$$= \frac{4 \times 10^{-5}}{20}$$

$$= 2 \times 10^{-6}\ \text{s}$$

$$(2\ \mu\text{s})$$

ii). එමනිසා ඉලෙක්ට්‍රෝන විදිනයෙන් ඇතිවන ධාරාව $= \dfrac{1.6 \times 10^{-10}}{2 \times 10^{-6}}$

$$= 8 \times 10^{-5}\ \text{A}$$

$$(80\ \mu\text{A})$$

c).i). තහඩු අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $= E = \dfrac{V}{d} = \dfrac{50}{0.5 \times 10^{-3}}$

$$= 10^5\ \text{V m}^{-1}$$

ii). විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව (සිරස්ව) උඩු අතට හෝ $\uparrow$

d). බිඳිත්තේ තිරස් ප්‍රවේගය $v_x = 20\ \text{ms}^{-1}$

සිරස් දිශාවට ත්වරණය

$$a - \frac{qV}{md} - \frac{qE}{m} - \frac{1.6 \times 10^{-10} \times 10^5}{4.0 \times 10^{-11}}$$

$$= 4 \times 10^5\ \text{m s}^{-2}$$

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තුළ බිඳිත්ත පවතින කාලය $\Big| \; t = \dfrac{10^{-3}}{20} = 5 \times 10^{-5}\ \text{s}$

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයෙන් ඉවත් වන විට බිඳිත්තේ සිරස් ප්‍රවේගය $\therefore v_y = 20\ ms^{-1}$

එමනිසා $\tan\theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{20}{20}$

$$\theta = 45^0$$

04). මෙම ප්‍රශ්නය ද ප්‍රායෝගික යෙදීමක් හා බද්ධ කොට ඇත. ප්‍රායෝගික යෙදීම අමතක කලොත් මෙය ඔබට හුරු පුරුදු ගැටලුවකි. තිරස්ව විසිකළ බෝලයක චලිතය යාන්ත්‍ර විද්‍යාවේ ඉතාම කෝඩුකාර ගැටලුවකි. සිරස් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයකට තිරස්ව ඇතුලුවන ආරෝපණයක චලිතය ද හැමෝම හදන ගැටලුවකි.

මෙම ප්‍රශ්නයෙන් විස්තර කරන ක්‍රියාවලිය සමහර ink jet (තීන්ත ක්ෂේප) මුද්‍රණ යන්ත්‍රවල භාවිත වේ. සියලුම තීන්ත බිඳිති කඩදාසියේ වද්දා අකුරු නිර්මාණය කළ නොහැක. අකුරේ හැඩය අනුව සමහර බිඳිති පමණක් කඩදාසියට වැදිය යුතුය. අනෙක්වා කඩදාසිය හා ගැටීම වැලැක්විය යුතුය.

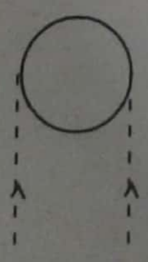
පෙර සඳහන් කළ පරිදි ප්‍රශ්නයට තැති ගන්නේ නැතිව සරලව තේරුම් ගත්තේ නම්, මෙය දුෂ්කර ගැටලුවක් නොවනු ඇත. මේ වැල් වටාරම් නැතිව නිකම් බෝලයක් හා පසුව බෝලය ආරෝපිත කර ගැටලුව දුන්නා නම් ඔබ මෙය සතුටින් සාදනු ඇත. එමනිසා නැවතත් අවධාරණය කරන්නේ ප්‍රායෝගික ගැටලු ලැබුනත් ඒ හා බැඳී පවතින්නේ සරල භෞතික විද්‍යා සංකල්ප හා මූලධර්ම බවයි.

a). (i) අංක ගණිතයය. කඩදාසිය මත 1 cm කට තිත් 200 ක් මුද්‍රණය කළ යුතුව ඇත. මෙමගින් කඩදාසිය මත වැදුනු පසුව තිතක විෂ්කම්භය සෙවිය හැක. කඩදාසිය මත තීන්ත බිඳිත්තක් වැදී තිතක් සාදන විට බිඳිත්තේ විෂ්කම්භය හා තිතේ විෂ්කම්භය සමාන නොවේ. තීන්ත බිඳිත්ත ත්‍රිමාන ගෝලාකාර එකකි. එහි අඩංගු තීන්ත කඩදාසියේ වැදී සාදන්නේ වෘත්තාකාර ද්විමාන ලපයකි. එමනිසා බිඳිත්තේ අඩංගු තීන්ත කඩදාසියේ වැදී එම තීන්ත උරාගත් පසු සෑදෙන තිතේ විෂ්කම්භය බිඳිත්තේ විෂ්කම්භයට වඩා අනිවාර්යයෙන්ම වැඩිය. මැටි ගුලියක් බිත්තියකට ගසා බලන්න. බිඳිත්තේ විෂ්කම්භය D නම් තිතේ විෂ්කම්භය 1.25 D වේ. එනම් විෂ්කම්භය 25 % කින් වැඩිවී ඇත.

ii). යාන්ත්‍ර විද්‍යාවේ මුලදීම හදන සරල ගැටලුවකි. තිරස් ප්‍රවේගය නොවෙනස්ව පවතී. නමුත් සිරස් අතට පහළට g ත්වරණය ඇත. බිඳුවට ආරම්භක සිරස් ප්‍රවේගයක් නැත.

මෙම ගණනයෙන් ඉතාමත් අත්‍යාවශ්‍ය කරුණක් පරීක්ෂා කරයි. තීන්ත බිඳිති ගුරුත්වය යටතේ චලනය වන විට කොහොමටත් සුළු උත්ක්‍රමයක් පෙන්වයි. එනම් ආරම්භක තැනේ සිට කඩදාසියට වදින විට බිඳිත්තේ සුළු විස්තාපනයක් හට ගනී. එය නැවැත්විය නොහැක. නමුත් එම විස්තාපනය කඩදාසියේ සෑදෙන තිතේ ප්‍රමාණයට වඩා ඉතා කුඩාය. එසේ නොවුනහොත් මේ මුද්‍රණ වැඩේ කළ නොහැක. තීන්ත ලපයේ ප්‍රමාණයට වඩා ගුරුත්වය නිසා වන විස්තාපනය වැඩි නම්, මුද්‍රණය වන අකුරුවලට දෙවියන්ගේම පිහිටයි.

b). නැවතත් අංක ගණිතයය. බිඳිත්තේ D දන්නේය. තිරස් ප්‍රවේගය 20 ms^{-1} වේ. ඉතින් D දුරක් යෑමට ගතවන කාලය සොයන්න බැරිද?

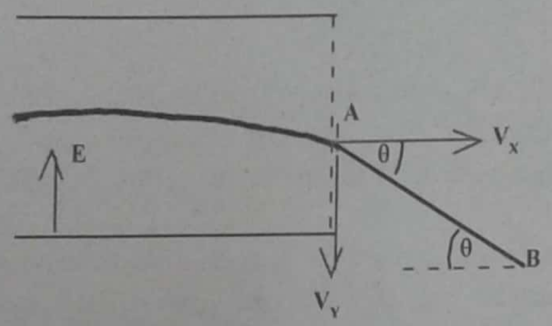


බිඳිත්තට ලැබෙන ආරෝපණය දී ඇත. එම ආරෝපණය ලැබීමට ගතවන කාලය සොයාගෙන ඇත. ධාරාව යනු ආරෝපණ ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාවය නොවේද?

c). අනෙක් කොටස් හදන්න බැරි වුනත් මෙය සෑදිය හැක. සමාන්තර තහඩු අතර විභව අන්තරය 50 V කි. තහඩු අතර දුර 0.5 mm . ඉතින් ?

බිඳිතිවලට ලැබෙන්නේ සෘණ ආරෝපණයකි. බිඳිති පහළට උත්ක්‍රමය කළ යුතුය. ඉතින් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය යෙදිය යුත්තේ සිරස්ව උඩු අතට නොවේද? එවිටය සෘණ ආරෝපණ පහළට හැරවිය හැක්කේ

d). මෙම කොටස බොහෝ දරුවන් වරද්දා හෝ හදා ගන්නට නොහැකිව ලතවී ඇත. විශේෂයෙන් ගණිතය හදාරන දරුවන්ටත් මෙය දුෂ්කර වී ඇත. සමහරු තහඩු කෙළවරේ සිට පීල්ලට ඇති දුර දී නැතැයි කියා සඳහන් කොට තිබිණි. එය අවශ්‍ය නැත.



ආරෝපිත තීන්ත බිඳිත්ත උත්ක්‍රමය වන්නේ තහඩු අතරදී පමණි. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය පවතින්නේ තහඩු අතර පමණය. එබැවින් A සිට B දක්වා බිඳිත්තේ චලිතය සරල රේඛීයය. (ගුරුත්වය නොසලකන නිසා)

එනම් B හිදී චලිත රේඛාව තිරස සමඟ සාදන කෝණය A හිදී (බිඳිත්ත යාමිතමින් තහඩු වපසරියෙන් එළියට එනවිට) චලිත දිශාව V_X සමඟ සාදන කෝණයට සමානය. එබැවින් V_X හා V_Y දන්නේ නම්, θ සොයාගත හැක.

V_X හොයන්න දෙයක් නැත. 20 ms^{-1} මය. V_Y සෙවීම සඳහා බිඳිත්තට $\downarrow h = ut + 1/2\, at^2$ යෙදිය යුතුය. බිඳිත්ත තහඩු අතරට පැමිණෙන විට එන්නේ තිරස්වය. එමනිසා සිරස් දිශාවට ප්‍රවේගයක් ආරම්භයේ නැත. ($u = 0$)

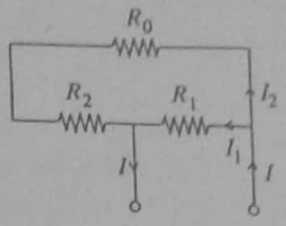
a සොයා ගැනීමට බිඳිත්තට $\downarrow F = ma$ යෙදිය යුතුය. $q E = ma$. නියත V_X ප්‍රවේගය දන්නා නිසාත් තහඩුවක දිග දී ඇති නිසාත් t සොයාගත හැක. V_Y සඳහා ලැබෙන්නේ ද 20 ms^{-1} මය. එමනිසා θ සෙවීම පහසුය.

සමහර දරුවන් තහඩු අතරදී ආරෝපිත බිඳිත්තේ සිරස් ත්වරණය g ලෙස ගෙන ඇත. නැතිනම් $\downarrow F = ma$ යොදන විට

$q E + mg = ma$ ලෙස සමීකරණය ලියා ඇත. ගුරුත්වයේ බලපෑම නොසලකා හරින්න කියා ප්‍රශ්නයේ සඳහන්ව ඇත. ඉහත සමීකරණයේ වැරැද්දක් නැත. නමුත් $q E >>> mg$. එමනිසා mg එකතු කිරීමේ තේරුමක් නැත.

$q E \;=\; 1.6 \times 10^{-10} \times 10^5 \;=\; 1.6 \times 10^{-5}$
$mg \;=\; 4.0 \times 10^{-11} \times 10 \;=\; 4.0 \times 10^{-10}$

5. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.



(1) රූපය

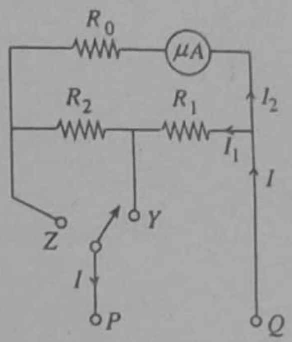
(A) (*a*) (1) රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිපථයේ $\frac{I_2}{I}$ ධාරා අනුපාතය $\frac{I_2}{I} = \frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2}$ ලෙස දිය හැකි බව පෙන්වන්න.

(*b*) පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමය $100\ \mu A$ වූ සහ (R_0) අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $1000\ \Omega$ වූ මයික්‍රොඇමීටරයක් (μA) භාවිත කර $0 - 0.01$ A සහ $0 - 0.1$ A පරාසයන්හි ධාරා මැනීමට භාවිත කළ හැකි බහු-පරාස ඇමීටරයක පරිපථයක් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇත. පහසුව තකා R_0 අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය පරිපථයෙහි වෙනම පෙන්වා ඇත. බහු-පරාස ඇමීටරයේ අග්‍ර P සහ Q මගින් දක්වා ඇති අතර පරාස දෙකෙහි ම ධාරා මැනීම සඳහා මයික්‍රොඇමීටරය ක්‍රමාංකනය කර ඇත. P අග්‍රය Y ට හෝ Z ට හෝ සම්බන්ධ කිරීමෙන් අවශ්‍ය පරාසය තෝරා ගත හැකි ය.

(i) ඔබට $0 - 0.01$ A පරාසය (කුඩා පරාසය) තුළ ධාරා මැනීමට අවශ්‍ය නම් ඔබ P සමග භාවිත කරන්නේ කිනම් (Y හෝ Z) අග්‍රය ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(ii) පරිපථය, ඉහත දී ඇති ධාරා පරාස සඳහා බහු-පරාස ඇමීටරයක් ලෙස ඔබට භාවිත කිරීමට හැකි වන ආකාරයේ සුදුසු R_1 සහ R_2 අගයයන් ගණනය කරන්න. ඔබගේ පිළිතුරු ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට දෙන්න.

(iii) පිළිවෙළින් $0 - 0.01$ A සහ $0 - 0.1$ A පරාසයන්හි ධාරා මැනීම සඳහා සකස් කර ඇති විට බහු-පරාස ඇමීටරයෙහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සඳහා ප්‍රකාශන R_0, R_1 සහ R_2 ඇසුරෙන් වෙන වෙනම ලියා දක්වන්න.



(2) රූපය

(iv) පරිපථ සටහනක් ඇඳීම මගින් ඔබ $0 - 1$ A නම් වෙනත් පරාසයක් ද ඇතුළත් කිරීම සඳහා (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථය දීර්ඝ කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න. එක් එක් පරාස සඳහා භාවිත කළ යුතු අග්‍ර පැහැදිලිව දක්වන්න. අදාළ ප්‍රතිරෝධවල අගයයන් ගණනය කිරීමට අවශ්‍ය නැත.

05).

a). **<u>ක'චොප් නියම යෙදීමෙන්</u>**

$$I_2(R_0 + R_2) = I_1 R_1$$
$$= (I - I_2)R_1$$
$$I_2(R_0 + R_1 + R_2) = I R_1$$
$$\therefore \frac{I_2}{I} = \frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2}$$

<u>විකල්ප ක්‍රමය</u>

$$I_1 R_1 = I_2(R_0 + R_2) \text{ OR}$$
$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_0 + R_2}$$

$$\frac{I_2}{I_1 + I_2} = \frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2}$$
$$\therefore \frac{I_2}{I} = \frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2}$$

b). i). Z අග්‍රය

මයික්‍රො - ඇමීටරය හරහා ගලන ධාරාව 100 μA ට සීමා කළ යුතු නිසා ඇමීටරයට ඉහළ ධාරාවක් පැමිණෙන විට කුඩා ප්‍රතිරෝධ අගයකින් යුත් උපපථයක් (R_1) භාවිත කළ යුතුය. (මෙය ප්‍රතිවිරුද්ධ අතටත් තර්ක කළ හැක.) එමනිසා කුඩා පරාසය තෝරා ගත් විට වැඩි ප්‍රතිරෝධ අගයකින් යුත් උප පථයක් ($R_1 + R_2$) තෝරා ගත යුතුය.

ii). 0 - 0.01 A පරාසය සඳහා $$\frac{I_2}{I} = \frac{R_1 + R_2}{R_0 + R_1 + R_2}$$

$$\frac{R_1 + R_2}{R_0 + R_1 + R_2} = \frac{100 \times 10^{-6}}{0.01}$$

$$100(R_1 + R_2) = R_0 + R_1 + R_2$$

R_0 ට ආදේශ කිරීමෙන් $99R_2 = 1000 - 99R_1$

(ii) 0 - 0.1A පරාසය සඳහා

$$\frac{I_2}{I} = \frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2}$$

i.e. $$\frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2} = \frac{100 \times 10^{-6}}{0.1}$$

හෝ $$10^3 R_1 = R_0 + R_1 + R_2$$

ඉහත සමීකරණයේ $R_0 = 1000\ \Omega$ ආදේශ කළ විට

$$R_2 = 999R_1 - 1000$$

$$\therefore 99(999R_1 - 1000) = 1000 - 99R_1$$

$$R_1 = \frac{100}{99} = 1.01$$

$$= 1\Omega\ (1.01\Omega)$$

$$R_2 = \frac{999 \times 100}{99} - 1000$$

$$= 9\Omega (9.09\Omega)$$

iii). 0 - 0.01 A පරාසය සඳහා ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය.

$$\frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_0} \quad \text{හෝ}$$

$$R_i = \frac{R_0 (R_1 + R_2)}{R_0 + R_1 + R_2}$$

ඕනෑම ආකාරයක නිවැරදි ප්‍රකාශනයක් ලිවිය හැක.

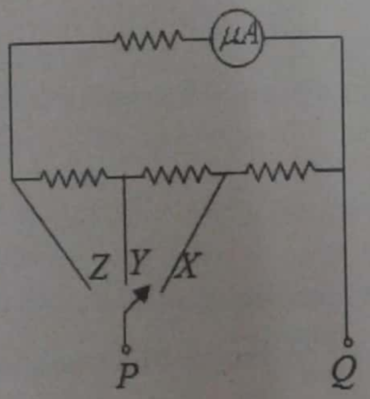
0 - 0.1 A පරාසය සඳහා ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය.

$$\frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_0 + R_2} + \frac{1}{R_1} \quad \text{හෝ}$$

$$R_i = \frac{R_1 (R_0 + R_2)}{R_0 + R_1 + R_2}$$

ඕනෑම ආකාරයක නිවැරදි ප්‍රකාශනයක් ලිවිය හැක.

iv).



P - X අග්‍ර 0 - 1 A සඳහා

P - Y අග්‍ර 0 - 0.1 A සඳහා

P - Z අග්‍ර 0 - 0.01 A සඳහා

05). A).

මෙම ප්‍රශ්නය බොහෝ දරුවන් උත්සාහ කොට තිබූ නමුත් සම්පූර්ණ ලකුණු ලබා ගැනීමට අසීරු විය.

a). කොටස හැමෝටම කළ හැක. ප්‍රකාශනය දී ඇති නිසා එය ලබා ගැනීම පහසු විය යුතුය. උත්තරයේ සඳහන් ක්‍රම දෙක හැර වෙනත් විකල්පයක් නැත.

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_0 + R_2}$$

ලෙස ලියූ පසු වම් පැත්තේ හා දකුණු පැත්තේ හරයට අදාල ලවය එකතු කළ සැනින් ප්‍රකාශනය ලැබේ.

b).a). කොටසේ අදාළ ප්‍රකාශනය දී ඇත්තේ එය (b) කොටසට කෙළින්ම යොදා ගන්නටය. සංකේත ද ඒවාමය. නමුත් බොහෝ දරුවන් මෙය නව පරිපථයක් ලෙසින් ගෙන මුල සිටම සම්බන්ධතා ලියා ප්‍රශ්නය විසඳීමට උත්සාහ කොට තිබුණි. එහි වැරැද්දක් නැත. නමුත් අපරාදේ කාලය අපතේ හැරීමකි. අඬුව තියෙද්දි අත පුච්ච ගන්නේ ඇයි ?

b).i). උත්තරයේ සඳහන්ව ඇතිවාත් මෙන් සරල තර්කයකින් විසඳිය හැක. මයික්‍රෝ ඇමීටරයෙන් යැවිය හැක්කේ 100 μA ය. ඉතිරිය අනෙක් පාරෙන් යැවිය යුතුය. ප්‍රධාන පාරෙන් ගොඩක් එනවා නම් අතු පාරෙන් ගොඩක් යැවිය යුතුය. එසේ වීමට නම්, ඒ පාරේ ප්‍රතිරෝධය අඩු විය යුතුය.

සමහර දරුවන් I_2/I හි අගයන් යොදා ගනිමින් තර්කය ගොඩනගා තිබුනි. එයත් නිවැරදිය.
0 - 0.01 A සඳහා

$$\frac{I_2}{I} = \frac{100 \times 10^{-6}}{.01} = 10^{-2}$$

0 - 0.1 A සඳහා

$$\frac{I_2}{I} = \frac{100 \times 10^{-6}}{.1} = 10^{-3}$$

එමනිසා වඩා විශාල අනුපාතය ඇත්තේ 0 - 0.01 A සඳහාය. එමනිසා ඒ සඳහා $R_1 + R_2$ ඓක්‍යයම ගත යුතුය. එනම් Z අග්‍රය තෝරාගත යුතුය. නැත්නම් වැඩි I_2/I අගයකදී I_1/I අනුපාතය අඩුවේ. මෙම අනුපාතය අඩු කරන්න නම්, I_1 පාරේ ප්‍රතිරෝධය වැඩි කළ යුතුය.

ii). අගයයන් සුලු කිරීමේදී ඉතා පරිස්සම් විය යුතුය.

$$R_1 = \frac{100}{99}$$

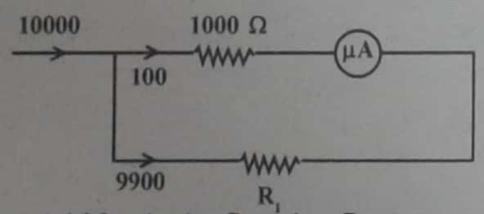
මෙහිදී නියම වටිනාකම 1.01 ය. ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට මෙය 1 වේ. නමුත් R_2 සොයා ගැනීම සඳහා R_1 , 1 ලෙස ගත්තොත් වැඩේ වරදී.

$$R_2 = 999 R_1 - 1000$$

$R_1 = 1$ නම් R_2 සඳහා ලැබෙන්නේ සෘණ අගයකි. එබැවින් ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට හැරවිය යුත්තේ සුලු කොට අන්තිමටය. එනම් R_2 සෙවීමේදී R_1 සඳහා $\frac{100}{99}$ ආදේශ කළ යුතුය.
නැතිනම් 1.01 ද ආදේශ කළ හැක. එසේ කළහොත් R_2 සඳහා 8.99 ලැබේ. ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට මෙයත් 9 ට සමානය.

සමහර දරුවන් වෙනම විදියකට ප්‍රශ්නය ගැන ඇස් යොමුකොට තිබිණි. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඇඳ ඇති පරිපථය අතහැර දමා සාමාන්‍ය උපපථ යොදන පරිපථ සලකා තිබුණි. පහත පරිපථ බලන්න.

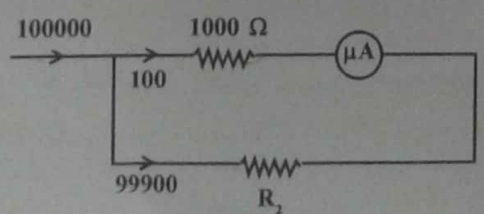
0 - 0.01 A සඳහා



.01 A (10000 μA) පැමිණුනොත් 100 μA ක් මයික්‍රෝ ඇමීටරය හරහා ගොස් ඉතිරි 9900 , R_1 උපපථ හරහා යැවිය යුතුය.

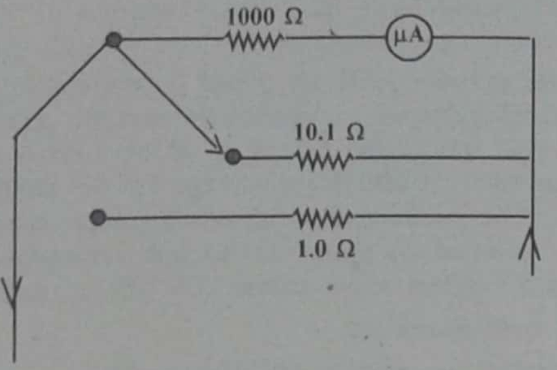
$$9900 R_1 = 100 \times 1000$$
$$R_1 = \frac{1000}{99}$$
$$= 10.1\ \Omega$$

0 - 0.1 A සඳහා



$$99900 R_2 = 100 \times 1000$$
$$R_2 = \frac{1000}{999}$$
$$= 1.0\ \Omega$$

මෙයත් නිවැරදිය. නමුත් ප්‍රශ්න පත්‍රයේ දී ඇති පරිපථය හරියටම ඉහත පරිපථ දෙකට සමක නොවේ. ඉහත පරිපථ දෙකම එකට සම්බන්ධ කලොත් ලැබෙන පරිපථය පහත පෙන්වා ඇත එනම්, උපපථ දෙක එකට සම්බන්ධ කලොත් ලැබෙන්නේ මේ පහත පෙන්වා ඇති පරිපථයයි.



මේ පරිපථය හා ප්‍රශ්න පත්‍රයේ දී ඇති පරිපථය එකිනෙකට වෙනස්ය. මේ පරිපථයත් නිවැරදිය. නමුත් ඔබ විසඳිය යුත්තේ දී ඇති ප්‍රශ්නයය. ප්‍රශ්නය වෙනස් කිරීමට ඔබට අයිතියක් නැත. ඔබගේ විකල්ප ක්‍රමය වඩා සරල යන තර්කය මම පිලිගනිමි. නමුත් දී ඇති පරිපථය හා මෙය එකිනෙකට සමක නැත.

ප්‍රශ්න පත්‍රයේ දී ඇති පරිපථයේ ධාරාව ඉවත්වන තැන අවස්ථා දෙකේදී වෙනස්ය. 0 - 0.01 A පරාසයේදී ධාරාව එළියට එන්නේ Z වලිනි. 0 - 0.1 A පරාසයේදී ධාරාව කළඑළි බසින්නේ Y වලිනි. ධාරාව එළියට ගන්නා තැන් දෙක වෙනස්ය.

විකල්ප ක්‍රමයේ ධාරාව ගන්නේ එකම තැනින්ය. උපපථවලට අදාළ ප්‍රතිරෝධ පමණක් වෙනස් වේ. එබැවින් ක්‍රම දෙකේදීම R_1 හා R_2 සඳහා ලැබෙන උත්තර සමීප වූවත් ඔබගේ විකල්ප ක්‍රමය අසා ඇති ප්‍රශ්නයට අදාල නැත. එමනිසා ලකුණු දිය නොහැක.

iii). අසන්නේ ප්‍රකාශන පමනි. 0 - 0.01 A පරාසයේදී $R_1 + R_2$, R_0 හා සමඟ සමාන්තරගතය. අනෙක් පරාසයේදී $R_0 + R_2$, R_1 ට සමාන්තරගතය. මෙය ඉතා පැහැදිලිව සක්සුදක් සේ පෙනේ.

ඇත්තටම අගයන් ආදේශ කලොත් අවස්ථා දෙකේ වෙනස ඉතා පැහැදිලිව වෙන්කොට හඳුනාගත හැක.

0 - 0.01 A සඳහා $R_i = \frac{1000 \times 10}{1010} = 9.9\ \Omega = 10\ \Omega$

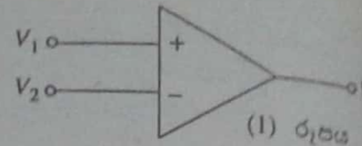
0 - 0.1 A සඳහා $R_i = \frac{1 \times 1009}{1010} = 0.99\ \Omega = 1\ \Omega$

මෙයින් පෙනී යන්නේ කුඩා පරාසයට වඩා විශාල පරාසයේදී බහු පරාස ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 10 ගුණයකින් අඩුවන බවයි. අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1000 Ω වන මයික්‍රෝ ඇමීටරය R_1 හා R_2 වලින් සැරසූ විට සියල්ලගේම එකතුව බහු පරාස ඇමීටරයක් නිර්මාණය කරයි. ඉතින් ලොකු ධාරාවක් පිලිගන්න බහු පරාස ඇමීටරය තමාගේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (මුරණ්ඩුකම) නිහතමානී ලෙස අඩුකර ගනී.

iv). අවශ්‍ය පරිපථය ඇඳ ඇත. බොහෝ දරුවන් පරිපථය ඇන්දාට එක් එක් පරාස ගැන ඉඟියක් හෝ සටහනක් කර තිබුනේ නැත. එයින් ලකුණු අහිමි වේ. තර්කය ඉතා සරලය. විශාලම ධාරාව එන්නේ නම්, එයින් ගොඩක් උපපථය හරහා හරවා යැවිය යුතුය. එසේ කිරීමට නම් උපපථයේ ප්‍රතිරෝධය අවම අගයක පවත්වා ගත යුතුය. බාධකවල ප්‍රමාණය වැඩිවන තරමටම අප සැහැල්ලු විය යුතුය. බාධක ඇඟට ගත යුතු නැත. ඔහේ වෙන පාරකින් ගියාවේ.

අදාළ අගයන් ඕන නම්, අනුමානයෙන් ලබාගත හැක. බලන්න එය ඔබට කළ හැකිද කියා ගණනයකින් තොරව.

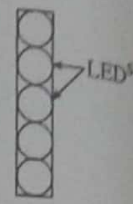
(B) (a) (1) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති කාරකාත්මක වර්ධකයෙහි V_0, V_1, V_2 වෝල්ටීයතා සහ විවෘත පුඩු ලාභය A, සම්බන්ධ කරමින් ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



(1) රූපය

(b) 741 කාරකාත්මක වර්ධකයක ප්‍රදාන ප්‍රතිරෝධය ආසන්න වශයෙන් 2 MΩ වේ. ප්‍රදාන අතරට 5 V වෝල්ටීයතාවක් යෙදූ විට බලාපොරොත්තු විය හැකි ප්‍රදාන ධාරාවේ අගය සඳහා දළ නිමානයක් දෙන්න.

(c) ජල වැංකියක ජල මට්ටම වෙනත් ස්ථානයක සිටිව් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති සිරස් රේඛීය LED වැලක් මගින් නිරීක්ෂණය කර ප්‍රදර්ශනය කළ යුතුව ඇත. පහත සිට දල්වෙන LED සංඛ්‍යාව වැංකියේ ජල මට්ටමේ උසට සමානුපාතික විය යුතු ය. මේ සඳහා ජල වැංකියේ සවි කර ඇති ජලමට්ටම් අනාවරකයක් මගින් ජල මට්ටමේ උසට සමානුපාතික වන වෝල්ටීයතාවක් ලබාදෙන අතර එය LED වැල දල්වීමට භාවිත කෙරේ. මෙම කර්තව්‍යය සඳහා සැලසුම් කරන ලද පරිපථයක **අසම්පූර්ණ** රූප සටහනක් (3) රූපයේ පෙන්වා ඇත. කාරකාත්මක වර්ධක මගින් ලබා දෙන ධන සංතෘප්ත 5 V ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවක් LED දල්වීමට භාවිත කෙරේ.



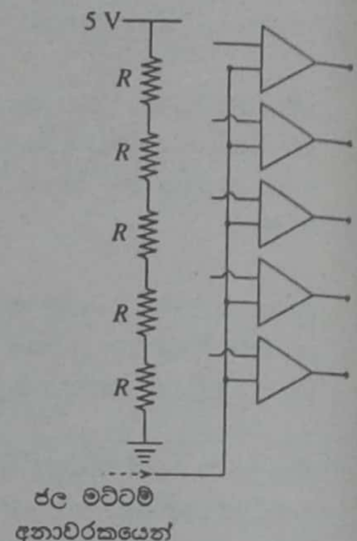
(2) රූපය

(i) (3) රූපය ඔබේ පිළිතුරු පතට පිටපත් කර,

(1) පරිපථයේ උචිත ලක්ෂ්‍යවලට කාරකාත්මක වර්ධකවල අනෙක් ප්‍රදාන අග්‍ර සම්බන්ධ කර පරිපථය සම්පූර්ණ කරන්න.

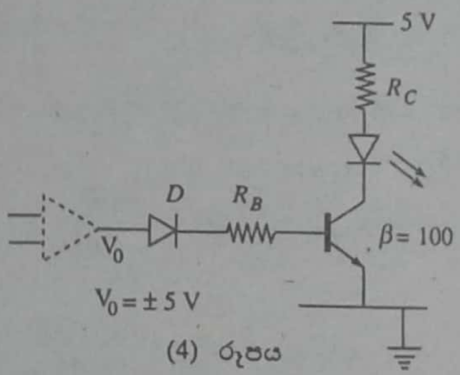
(2) පරිපථයේ අවශ්‍යතාවයනට අනුව කාරකාත්මක වර්ධකයේ අපවර්තන නොවන සහ අපවර්තන ප්‍රදාන + සහ − ලකුණු යොදමින් පැහැදිලිව දක්වන්න.

(ii) ප්‍රතිරෝධක (R) හි අගයයන් තෝරාගත යුත්තේ ඒවා ක්ෂමතා ප්‍රභවයෙන් 1 mA පමණක් ඇදගන්නා ආකාරයට ය. R ප්‍රතිරෝධක සඳහා සුදුසු අගයක් ගණනය කරන්න. කාරකාත්මක වර්ධකයේ ප්‍රදාන මගින් ඇද ගන්නා ධාරා නොසලකා හැරිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න.



(3) රූපය

(iii) වැලෙහි LED යක ක්‍රමවත් ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා ධාරා-වෝල්ටීයතා අවශ්‍යතාව 20 mA − 2.8 V වේ. ඉහත පරිපථයෙහි භාවිත කර ඇති කාරකාත්මක වර්ධක මගින් මෙම ධාරාව සැපයිය නොහැකි බැවින් (4) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිපථය LED දල්වීම සඳහා යොදා ගනු ලැබේ.
ඉදිරි නැඹුරු වූ විට D දියෝඩය 0.7 V විභව බැස්මක් ඇති කරන අතර, ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය 100 වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරය යන්තමින් සංතෘප්ත මට්ටමේ ක්‍රියාත්මක වන්නේ යැයි ද සංග්‍රාහක ධාරාව I_C තවදුරටත් $I_C = \beta I_B$ ලෙස දිය හැකි බව ද උපකල්පනය කරන්න.



(4) රූපය

(1) R_C සඳහා සුදුසු අගයක් ගණනය කරන්න.

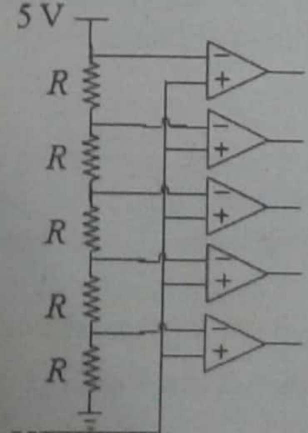
(2) $V_{BE} = 0.7$ V සහ $V_0 = 5$ V නම්, R_B සඳහා සුදුසු අගයක් ගණනය කරන්න.

(a) $V_0 = A(V_1 - V_2)$

b). ප්‍රදාන ධාරාව $\approx \dfrac{5}{2 \times 10^6}$

$\approx 2.5\,\mu A$

(c) (i)



(ii) $5R = \dfrac{5}{1\times10^{-3}}$ $\left(R = \dfrac{1}{10^{-3}}\right)$

$R = 1\,k\Omega$ $(1000\,\Omega)$

iii). ප්‍රතිදාන පරිපථයට ක'චොෆ් නියමය යෙදීමෙන්.

$$I_C R_C + 2.8 + V_{CE} = 5$$

$V_{CE} = 0.1\ V$ සඳහා

$$R_C = \frac{2.1}{20\times10^{-3}}$$
$$= 105\,\Omega$$

$V_{CE} = 0$ සඳහා $R_C = 110\ \Omega$

(2) $$I_B = \frac{I_C}{\beta}$$
$$= \frac{20\times10^{-3}}{100}$$
$$= 2\times10^{-4}$$

ප්‍රදාන පරිපථයට ක'චොෆ් නියමය යෙදීමෙන්.

$$0.7 + I_B R_B + 0.7 = 5$$

$$\therefore R_B = \frac{3.6}{2\times10^{-4}}$$
$$= 1.8\times10^{4}\,\Omega\ (18\,k\Omega)$$

5 B). ගැටළුව සඳහා විවරණය.

මෙම ප්‍රශ්නය උත්සාහ කර තිබුනේ ස්වල්ප දෙනෙකි. (a) හා (b) කොටස් නිකම්ම නිකං ගණනයන්ය. (c) කොටස පහසු නමුත් තේරුම් ගත යුතුය.

a). නිකම්ම ප්‍රකාශනය ලිවිය යුතුය. මෙය V_2 - V_1 ලෙස ප්‍රකාශ නොකරන්න. එය සම්මතයට පටහැනිය.

b). මෙයින් ගම්‍ය වන්නේ කාරකාත්මක වර්ධකය ප්‍රදානයෙන් ඇද ගන්නා ධාරාව ඉතා අල්ප බවයි. (µA පරාසයේ) මෙය කාරකාත්මක වර්ධකයක ලාක්ෂණික ගුණාංගයකි. අනෙක් අයගේ දේවල් අඩුවෙන් ඇද ගන්න තරමට හොඳ නැත්ද?

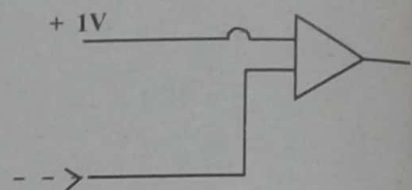
c). ප්‍රථමයෙන් මෙය කියවා තේරුම් කර ගත යුතුය. ටැංකියේ ජල මට්ටම ප්‍රදර්ශණය කිරීමට LED වැල ඇත. ජල මට්ටම යම් අගයකට ආ විට පළමු LED එක ද ඊළඟට ජල මට්ටම පෙරට වඩා ඉහළ අගයකට ආ විට දෙවැනි LED එක ද (පහළ සිට) පත්තු විය යුතුය.

මෙහිදි ජල මට්ටම් අනාවරකයෙන් එන ජල මට්ටමේ උසට සමානුපාතික වන වෝල්ටීයතා ගැන දුරට සිතිය යුතු නැත. එය ලැබෙන්නේ කොහොමද කියා ප්‍රශ්නයට අවශ්‍ය නැත. දැනගත යුතු වන්නේ ජල මට්ටමේ උසට සමානුපාතික වන වෝල්ටීයතා අගයක් ලැබෙන බව පමණි. එනම් ජල මට්ටමේ උස වැඩිවන්ම ලැබෙන වෝල්ටීයතා අගය ද වැඩිවේ. දී ඇත්තේ සමානුපාත යන වචනය පමණක් නිසා මෙය අනුලෝම ද ප්‍රතිලෝම ද කියා සමහරු අසති. සාමාන්‍යයෙන් සමානුපාත කියා ප්‍රකාශ කල විට එයින් ගම්‍ය වන්නේ අනුලෝම බවයි. ප්‍රතිලෝම නම් එය පැහැදිලිව ප්‍රකාශ වේ. ඇරත් උස වැඩිවන විට අනුරූප වෝල්ටීයතාවය ද වැඩිවීම සාධාරණය.

රූපය බැලූ පමනින්ම සම්බන්ධ කළ යුත්තේ කොතනට ද කියා පොඩි දරුවෙකුට වුවද තේරේ. හරියටම සම්බන්ධ කළ යුතු තැන් ගාණට එකකට එකක් Set කොට ඇත. ඉතින් ඉලෙක්ට්‍රොනික්ස් දන්නේ නැති වුනත් මේ ලකුණු 2 ලබාගත හැක.

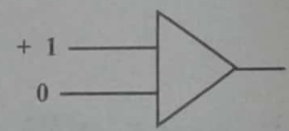
+ හා - ලකුණු දැමීමට නම් නිකම්ම බැරිය. (වාසනාවකට හරි ගියේ නැතිනම්) හැබැයි මේ ප්‍රශ්නයේ හොඳ ගුණය වන්නේ මෙය ඔබගේ වැරදුනත් ඉතිරි කොටස් සියල්ලම ඔබට කල හැකි වීමයි. + හා - ලකුණු යෙදීම ප්‍රශ්න ඉතිරි කිසිදු කොටසකට බලපාන්නේ නැත.

අපවර්තන හා අපවර්තන නොවන ප්‍රධාන ලකුණු කිරීමේ තර්කය මෙයයි.



R සමාන ප්‍රතිරෝධ පහෙන් 5 V සම සමව බෙදා ගනී. පහළම කාරකාත්මක වර්ධකය සැලකූ විට එහි ප්‍රතිරෝධ වැලට සම්බන්ධ කොට එක ප්‍රදානයක් 1V ක පවතී. දෙවැන්නේ එම අනුරූප අග්‍රය 2 V පවති. තෙවැන්නේ 3 V ද ආදී වශයෙන්. මෙම ප්‍රදාන අනාවරකයෙන් කුමක් ආවත් නියත වෝල්ටීයතා අගයක පවති. ප්‍රශ්නයේ අඩංගු මෙම වැකිය ඉතා වැදගත්ය. කාරකාත්මක වර්ධක මගින් ලබාදෙන ධන සංතෘප්ත 5 V ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවක් LED දැල්වීමට භාවිත කෙරේ.

මෙයින් අදහස් වන්නේ LED දැල්වීමට නම් වර්ධක ප්‍රතිදානය + සංතෘප්ත 5 V විය යුතු බවය. එසේ වීමට නම් අපවර්තන නොවන (+) ප්‍රදානය අපවර්තන (-) ප්‍රදානයට වඩා මඳක් හෝ වැඩි විය යුතු බවයි. එසේ නම් ජල මට්ටම් අනාවරකයෙන් එන අග්‍රය වර්ධකයේ අපවර්තන නොවන (+) ප්‍රදානයට අනිවාර්යයෙන්ම සම්බන්ධ කල යුතුය.



තවත් මෙය විස්තර කලහොත් ඉහත ඇඳ ඇති වර්ධකය සලකා බලන්න. ඉහළින් ඇති ප්‍රදානය + 1 V පවතී. එය වෙනස් වන්නේ නැත. ජල මට්ටම් අනාවරකයෙන් කිසිදු වෝල්ටීයතා අගයක් එන්නේ නැතැයි සිතන්න. එවිට එම ප්‍රදානය ශූන්‍යයේ පවතී.

මෙසේ පවතින විට පහළම LED එක පත්තු නොවී තිබිය යුතුය. එසේ වීමට නම් ශූන්‍යයේ පවතින ප්‍රදානය අපවර්තන නොවන ප්‍රදානය (+) විය යුතුය. එවිට අපවර්තන ප්‍රදානයේ + 1 V වෝල්ටීයතාවක් ද අපවර්තන නොවන ප්‍රදානයේ ශූන්‍ය වෝල්ටීයතාවක් පවතින බැවින් ප්‍රතිදානය ඍණ සංතෘප්ත 5V පවතී. ($V_1 < V_2$; $0 < 1$)

බැරිවෙලාවත් + 1 V පවතින අග්‍රය අපවර්තන නොවන අග්‍රය වී අනෙක (ශූන්‍ය විභවයේ පවතින) අපවර්තන අග්‍රය වූවා නම්, $1 > 0$ නිසා ප්‍රතිදානය ධන සංතෘප්ත වේ. එවිට වතුර නැති වුනත් LED පත්තු වේ.

දැන් ඔබට තර්කය තේරෙන්නට ඇතැයි සිතමි. ඉතින් ටැංකියේ ජලය පිරෙන විට අනාවරකයෙන් ලැබෙන වෝල්ටීයතාව + 1 V මඳක් ඉක්මවූ පමනින් පළමු LED එක දැල්වේ. නමුත් අනෙක්වා දැල්වෙන්නේ නැත. ඒ ඇයි ? දෙවන LED එකේ අපවර්තන ප්‍රදානය ඇත්තේ + 2 V හිය. නමුත් අපවර්තන නොවන ප්‍රදානය ඇත්තේ + 1 V ට මඳක් වැඩියෙනි. එය 2 ට වඩා කුඩාය. එබැවින් තවමත් දෙවන LED එක ඇත්තේ $V_2 > V_1$ තත්වය යටතේය. අනෙක්වාට ද එම තර්කයම අදාල වේ.

ඊළඟට ටැංකියේ වතුර මට්ටම වැඩිවී අනාවරකයෙන් ලැබෙන වෝල්ටීයතාව + 2 V ට වඩා වැඩිවූ විට දෙවන LED එකද ලැබෙන වෝල්ටීයතාව + 3 V ට වඩා වැඩිවූ විට තෙවැන්න ද ආදී වශයෙන් පහළ සිට ඉහළට ක්‍රමිකව LED දැල්වීමට පටන් ගනී.

+ , - මාරු වුනොත් වතුර නැති වුනත් LED පහම දැල්වී පවතී. ටැංකියේ වතුර පිරෙන විට පහළ සිට ඉහළට LED එකින් එක නිවී යයි. අපේත් ධන සෘණ මාරු වුනොත් වෙන්නේ මේ දේය. ඕන වෙලාවට නිවී ඇත. ඕන නැති වේලාවට පත්තු වී ඇත.

ii). ප්‍රතිරෝධ තුලින් ගැලිය හැකි උපරිම ධාරාව 1 mA වේ. පහ හරහාම 5 V ක් පවතී. නැතිනම් එකක් හරහා පමණක් 1 V ක් පවතී.
$10^{-3}\ R = 1 \qquad R = 1\ k\Omega$

සමහර දරුවන් වචනයන් පටලවා ගෙන එක් ප්‍රතිරෝධකයට 1 mA ගානේ ප්‍රතිරෝධ 5 ට 5 mA ලෙස ගෙන ප්‍රතිරෝධ හරහා ගලන ධාරාව 5 mA ලෙස සලකා ඇත. මෙය නිවැරදි නොවේ. ''ඒවා සමතා ප්‍රභවයෙන් ......'' යන වාක්‍යයේ ඒවා යන වචනය වැරදි විදියට අර්ථ නිරූපණය කොට ඇත. ප්‍රශ්නය ලියා ඇති අයුරු වැරදිය කියා සමහරු තර්ක කලත් මම එය පිළි නොගනිමි. ඒවා සමතා ප්‍රභවයෙන් 1 mA පමණක් ඇද ගන්නවා යනුවෙන් අදහස් වන්නේ සෑම එකක් හරහාම 1 mA යන බව නොවේද? එක එකක් 1 mA ඇද ගන්නවා කියා සඳහන්ව නොමැත.

දෙමාපියෝ දරුවන් පස් දෙනාටම එකවගේ ආදරෙයි යන්නෙන් අදහස් වන්නේ හැමෝටම ලැබෙන ආදරය සම බවයි. එක් කෙනෙක් හිටියා කියා ආදරය අඩු වන්නේ නැත.

iii). මෙම කොටස වෙනමම සෑදිය හැක. LED එකක් ක්‍රමවත්ව ක්‍රියා කිරීම සඳහා 20 mA - 2.8 V අවශ්‍ය බව සඳහන් කොට ඇත. LED ය ක්‍රමවත්ව දැල්වීම සඳහාය මෙම පරිපථය ගොඩනගා ඇත්තේ. සාමාන්‍යයෙන් 741 කාරකාත්මක වර්ධකයේ ප්‍රතිදානයෙන් ලබාගත හැකි උපරිම ධාරාව 10 mA පමණය. එමනිසා එමගින් කෙලින්ම LED ය දැල්විය නොහැක.

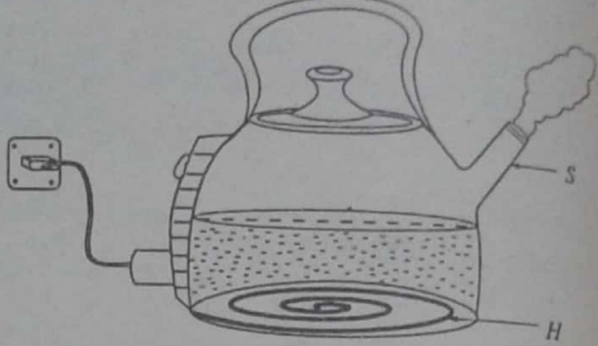
මෙය සාමාන්‍ය සරල ට්‍රාන්සිස්ටර් ගැටළුවක්ය. LED ය දැල්වෙන විට එය තුලින් ගලන ධාරාව 20 mA ය. එනම්, I_C 20 mA ය. LED ය හරහා විභව බැස්ම 2.8 V ය. නිකම්ම විභව ටික එකතු කොට 5 V සමාන කලා නම්, ඇතිය. ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වන නිසා එක්කෝ $V_{CE} = 0$ ලෙස හෝ 0.1 V ලෙස ගත හැක.

I_C දන්නා නිසා I_B සෙවිය හැක. ප්‍රදාන පරිපථයේ විභව ටික එකතු කළාම R_B සෙවිය හැක. කාරකාත්මක වර්ධකයේ ප්‍රතිදානය + 5 V වූ විට පමණක් LED ය දැල්විය යුතුය. වතුර මට්ටම් අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට නැත්නම් V_O , - 5V ද විය හැක. D දියෝඩය යොදා ඇත්තේ $V_O = + 5V$ වූ විට පමණක් I_B ධාරාවක් ගැලීමට අවශ්‍ය නිසාය. $V_O = - 5V$ වනවිට දියෝඩය පසු නැඹුරුවේ පවතී. එවිට $I_B = 0$ ය. ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථය ක්‍රියාත්මක නොවේ.

විභව එකතු කිරීමේදී 0.7 ඒවා දෙකක් අන්තර්ගත කළ යුතුය. එක 0.7 ක් දියෝඩය හරහා පවතින විභව බැස්මය. අනෙක ට්‍රාන්සිස්ටරයේ V_{BE} ය. එම අගයන් වෙනමම 0.7 V ලෙස දී ඇත.

6. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) රූපයේ දක්වෙන ආකාරයේ විදුලි කේතලයක 20 °C ඇති ජලය 0.8 kg ක් අඩංගුව ඇත. පුද්ගලයෙක්, එම කේතලයේ ස්විච්චිය වසා එහි ඇති ජලය නැටවීමට ඉඩ හරින ලදී. කෙසේ වුවද, ඔහුට නියමිත කාලයේ දී ස්විච්චිය විවෘත කිරීමට අමතක වී පසුව එය විවෘත කරන විට 100 °C නටන උෂ්ණත්වයේ ඇති ජලය 50% ක් පමණක් ඉතිරි වී ඇති බව සොයා ගන්නා ලදී. කේතලයේ H තාපකය 2025 W ලෙස ප්‍රමාණනය කර ඇත. රත්වීමේ ක්‍රියාවලියේ දී තාපකයෙන් උපදවන තාපයෙන් 80% ක් පමණක් ජලය රත් කිරීම සඳහා වැය වන බව උපකල්පනය කරන්න.



(a) (i) ස්විච්චිය නිවා දැමීමට පෙර H තාපකයෙන් නිපදවන ලද තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

(ii) ස්විච්චිය කොපමණ වේලාවක් වසා තිබී ඇත් ද? පිළිතුර ආසන්න මිනිත්තුවට දෙන්න.

(iii) ජලය වාෂ්පීකරණය වී ඇත්තේ කවර ශීඝ්‍රතාවකින් ද? ඔබේ පිළිතුර $kg\ s^{-1}$ වලින් දෙන්න.

(iv) කේතලය තුළ ජල වාෂ්ප පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරෙන බව උපකල්පනය කොට, එහි ඝනත්වය, ρ, සඳහා ප්‍රකාශනයක් වාෂ්පයේ පීඩනය P, වායු නියතය R, උෂ්ණත්වය T, සහ ජලයේ මවුලික ස්කන්ධය M, ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(v) කේතලයේ S කෙමියට $3.73 \times 10^{-4}\ m^2$ හරස්කඩ වර්ගඵලයක් ඇත්නම්, ඉහත (iii) හි ප්‍රතිඵලය හා ඉහත (iv) හි ප්‍රකාශනය භාවිත කරමින් කේතලයේ කෙමියෙන් ජල වාෂ්ප ඉවත් වී ඇති වේගය υ ගණනය කරන්න.

කේතලයේ කෙමිය හරහා පමණක් ජල වාෂ්ප ඉවත්වීමට හැකි යැයි ද කේතලය තුළ ජල වාෂ්පයේ පීඩනය $10^5\ N\ m^{-2}$ වන වායුගෝලීය පීඩනයේ ඇති බව ද උපකල්පනය කරන්න.

ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $= 4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$;

ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 2.25 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$;

වායු නියතය $R = 8.3\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$;

ජලයේ මවුලික ස්කන්ධය $M = 0.018\ kg\ mol^{-1}$.

(b) කේතලයේ ජලය 95 °C උෂ්ණත්වයට පත් වූ විට, ජලය $200\ cm^3$ ක් ආරම්භයේ දී 25 °C ඇති වීදුරු කෝප්පයට වත් කරන ලදී. කෝප්පයේ ස්කන්ධය 250 g කි. ජල කෝප්පය ලබා ගන්නා උපරිම උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. පරිසරයට තාප හානියක් නොමැති බව උපකල්පනය කරන්න. වීදුරුවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $840\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ ලෙස සහ ජලයේ ඝනත්වය $10^3\ kg\ m^{-3}$ ලෙස ගන්න.

06). A).

i). ජලය උරාගන්නා තාපය

$$= \{0.8 \times 4200 \times (100 - 20)\} + \left\{\left(\frac{0.8 \times 50}{100}\right) \times 2.25 \times 10^6\right\}$$

$$= 1169\ kJ$$

තාපකයෙන් නිපදවෙන තාපය Q නම්,

$$\frac{80Q}{100} = 1169000$$

$$Q = \frac{1169 \times 10^5}{80}$$

$= 1.461 \times 10^3$ kJ[$(1.45 - 1.47) \times 10^3$ kJ]

ii). ගතවන කාලය t නම්,

$$2025 \times t = 1461 \times 10^3$$

$$t = 721.5 \text{ s} \approx 12 \text{ මිනිත්තු}$$

iii). Δ t කාලයක් තුළදී වාෂ්පීකරණය වූ ජල ස්කන්ධය m නම්,

$$\left(\frac{80 \times 2025}{100}\right)\Delta t = m \times 2.25 \times 10^6$$

ජලය වාෂ්පීකරණය වන ශීඝ්‍රතාවය

$$= \frac{m}{\Delta t} = \frac{80 \times 2025}{100 \times 2.25 \times 10^6}$$

$$= 7.2 \times 10^{-4} \text{ kg s}^{-1}$$

විකල්ප ක්‍රමය

වාෂ්පීකරණයට ගතවන කාලය

$$\Delta t = \frac{\left(\frac{0.8 \times 50}{100}\right) \times 2.25 \times 10^6 \times 100}{80 \times 2025} = 555.6 \text{ s}$$

ජලය වාෂ්පීකරණය වන ශීඝ්‍රතාවය

$$= \frac{\left(\frac{0.8 \times 50}{100}\right)}{555.6}$$

$$= 7.19 \times 10^{-4} \text{ kg s}^{-1} [(7.1 - 7.2) \times 10^{-4} \text{ kg s}^{-1}]$$

(iv) $\rho = \frac{PM}{RT}$

(v). $Av\rho = m$

$$(3.73 \times 10^{-4})v\rho = 7.2 \times 10^{-4}$$

$$(3.73\times10^{-4})v\left(\frac{PM}{RT}\right)=7.2\times10^{-4}$$

$$v=\frac{7.2\times10^{-4}\times8.3\times373}{1\times10^{5}\times3.73\times10^{-4}\times0.018}$$

$$=(3.32\ \pm0.01)\,\text{m s}^{-1}$$

b). ජලයෙන් හානිවන තාපය = කෝප්පය ලබාගත් තාපය

$$200\times10^{-6}\times10^{3}\times4200\times(95-T)=250\times10^{-3}\times840\times(T-25)$$
$$T=81^{0}\text{C}$$

6).

A). ප්‍රශ්නය හුරු පුරුදු එකක් වුවත් ගණනයන් බොහෝය. අනෙක් ප්‍රශ්නයන් මෙන් එච්චර කියවා තේරුම් ගැනීමට අවශ්‍ය නැත. නමුත් ගණනයන් සඳහා කාලය වැය කල යුතුය. එය වැලැක්විය නොහැක.

සමහර විට මෙවැනි අමතක වීම් සිදුවිය හැක. උෂ්ණත්ව පාලකයක් තිබුනේ නම්, මේ වැඩේ නොවනු ඇත. ගෘහණියකට මේ වැඩේ වුනා කියා සඳහන් නොකොට පුද්ගලයෙක් කියා සඳහන්ව ඇත්තේ අපගේ අම්මලා , බිරින්දෑවරු හා දූවරුන් කිසිවිටක අවතක්සේරු කළ නොයුතු නිසාය. ඔවුහු වැටුපක් නොලබා ප්‍රශංසාවක් නොලබා අප වෙනුවෙන් වැඩ කර දෙති.

i). ජලය මුලින්ම $100\ ^{0}\text{C}$ ට ළඟා විය යුතුය. ඊළඟට ජලය 0.4 kg (50 %) වාෂ්ප වේ. දෙකටම අවශ්‍ය වන ප්‍රමාණය ගණනය කල හැක. තාපයකයෙන් තාපය 20 % අපතේ යන නිසා තාපකයෙන් සපයන තාපය ඉහත එකතුවට වඩා වැඩිය.

මෙහිදි සමහර දරුවන් තාපකයෙන් සපයන තාපයෙන් 80 % ක් යොදාගෙන තිබුනේ ජලය $20\ ^{0}\text{C}$ සිට $100\ ^{0}\text{C}$ නැංවීමට පමණි. ජලය වාෂ්ප වනවිට තාපකයෙන් සපයන තාපය 100 % ක්ම ජලයට සංක්‍රාමණය වන්නේ යැයි සලකා තිබුනි. මෙයට හේතුව වී ඇත්තේ රත්වීමේ ක්‍රියාවලියේ දී තාපකයෙන් උපදවන තාපයෙන් 80 % ක් පමණක් ජලය රත් කිරීම සඳහා වැය වන බව උපකල්පනය කරන්න යන වාක්‍යය නිසාය. ජලය රත්වීම ඔවුන් අර්ථ කථනය කොට ඇත්තේ ජලයේ උෂ්ණත්වය $100\ ^{0}\text{C}$ දක්වා පැමිණීම පමණි. $100\ ^{0}\text{C}$ පසු ජලයේ උෂ්ණත්වය වැඩිනොවන නිසා වාෂ්ප වීමේදී ජලය රත් නොවන බව ඔවුන්ගේ තර්කයයි.

ඔවුන්ගේ තර්කයේ වලංගුතාවයක් ඇත. ඒ අනුව එවැනි අවස්ථාවකදී සුදුසු අන්දමින් ලකුණු ප්‍රදානය කරන ලදි. එහෙම හැදුවොත් උත්තර සියල්ලම වෙනස් වේ.

ප්‍රශ්නය ඇත්තේ රත්වීම යන වචනයේය. රත්වීම තාක්ෂණික වචනයක් නොවේ. රත්වීම වාෂ්පීකරණයටත් අයත් ද යන්න මම නොදනිමි. සමහරුන් තර්ක කරන්නේ ජලය වාෂ්පීකරණය වන විටත් උෂ්ණත්වය නියතව පැවතුනත් ජලය රත් කරනවා යන්න ව්‍යවහාරයේ යොදන බවයි.

කේතල ද්‍රව්‍යයේ තාප ධාරිතාව ගැන ප්‍රශ්නයේ සඳහනක් නැති නිසා එය සැලකිය යුතු නැත. සමහර දරුවන් සිතා ඇත්තේ හානිවන 20 % අවශෝෂණය වන්නේ කේතල ද්‍රව්‍යයට බවයි. නමුත් පරිසරයට ද තාපය හානි වේ. උෂ්ණත්වය 100 ^{0}C හි පැවතුනත් පරිසරයට වන තාප හානිය ශුන්‍ය වන්නේ නැත.

ii). තාපකයේ ප්‍රමාණනය දී ඇත. තත්පරයකට ජූල් 2025 ක් නිපදවයි. එබැවින් 1461×10^3 J ප්‍රමාණයක් නිපදවන්න කොච්චර කාලයක් යයිද ?

iii). ක්‍රම දෙකකට සෑදිය හැක. පළමු ක්‍රමයෙන් සෑදුවහොත් උත්තරය නියමෙට සුදුසුවේ. 2025 න් 80 % ක්

Δt කාලයක් තුළදි m ජල වාෂ්ප ස්කන්ධයක් නිපදවයි. එමගින් කෙලින්ම $\frac{m}{\Delta t}$ සෙවිය හැක.

අනෙක් ක්‍රමය නම්, Δt වෙනමම සොයා m , Δt වලින් බෙදීමයි.

iv). ප්‍රකාශනය ලියන්න කියා දී ඇත්තේ එය (v) කොටසට භාවිත කිරීම සඳහාය. මෙය ඇසීම (v) කොටස සෑදීම ලිහිල් කරයි. යා යුතු පාර පෙන්වයි.

A $\upsilon\rho$ = m වේ.

B කොටසේ පළමු ප්‍රශ්නයේ ද Aυ = පරිමා ශීඝ්‍රතාව ලෙස භාවිත කර ඇත. පරිමා ශීඝ්‍රතාවය ඝනත්වයෙන් ගුණ කල විට ස්කන්ධ ශීඝ්‍රතාව ලැබේ.

කෙමියෙන් ජල වාෂ්ප ඉවත් වීම සමහර කේතල් අපට සන්නිවේදනය කරයි. විශේෂයෙන්ම විදුලි කේතල නොව සාමාන්‍ය කේතලවලින් නැගෙන මෙම Whistling (නාද කරන) ශබ්දය අපව නින්දෙන් ඇහැරවයි.

b). මෙම කොටස නම්, O/L ය. සියල්ල ලස්සනට සුදුසුවේ.

a). (සම්පූර්ණයෙන්ම) අයනීකරණය වූ පදාර්ථයේ අවස්ථාවක් ප්ලාස්මා අවස්ථාවක් ලෙස හැඳින්වේ.
b). ප්‍රකාශ ගෝලය , වර්ණගෝලය හා කොරෝනාව
c). කොරෝනාවෙහිය

සූර්යයාගේ පවතින සංකීර්ණ චුම්බක ක්ෂේත්‍ර මගින් සූර්යයාගේ අභ්‍යන්තරයෙන් ශක්තිය ගෙනගොස් කොරෝනාවට මුදා හැරීම නිසා

d). වීන්ගේ විස්තාපන නියමයෙන්,

$$\lambda_{\max} = \frac{3\times10^{-3}}{T} = \frac{3\times10^{-3}}{1.5\times10^{6}}$$

$$= 2\times10^{-9}\ \mathrm{m} = 2\ \mathrm{nm}$$

තරංග ආයාමය අධි ශක්ති පාරජම්බුල පෙදෙසට හෝ අඩු ශක්ති X කිරණ පෙදෙසට

e). වීන්ගේ විස්තාපන නියමයෙන්

$$T = \frac{3\times10^{-3}}{\lambda_{\max}} = \frac{3\times10^{-3}}{500\times10^{-9}}$$

$$= 6000\ \mathrm{K}$$

f). ස්ටෙෆාන් නියමයෙන් $L_o = \sigma T^4 \times 4\pi R_o^2$

$$= 6\times10^{-8}\times\left(6\times10^{3}\right)^{4}\times4\times\frac{22}{7}\times\left(7\times10^{8}\right)^{2}$$

$$= 4.8 \times 10^{26}\ \mathrm{W}$$

$$(4.50 - 4.90) \times 10^{26}\ \mathrm{W}$$

g).i) හයිඩ්‍රජන් පරමාණු හතරක ස්කන්ධය $= 1.67 \times 4 \times 10^{-27}\ \mathrm{kg} = 6.68 \times 10^{-27}\ \mathrm{kg}$

හීලියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය $= 6.65 \times 10^{-27}\ \mathrm{kg}$

ස්කන්ධ වෙනස $= 0.03 \times 10^{-27}\ \mathrm{kg} = 3 \times 10^{-29}\ \mathrm{kg}$

එමනිසා එක් විලයන ප්‍රතික්‍රියාවකදී මුදා හැරෙන ශක්තිය $= 0.03\times10^{-27}\times(3\times10^{8})^{2}$

$= 2.7 \times 10^{-12}\ \mathrm{J}$

ii). තත්පරයකදී නැතිවන හයිඩ්‍රජන් න්‍යෂ්ටි ප්‍රමාණය

$$= \frac{4.8\times10^{26}\times4}{2.7\times10^{-12}}$$

$$= 7.1 \times 10^{38}\ \mathrm{s^{-1}}.$$

$(6.6 - 7.3) \times 10^{38}\ \mathrm{s^{-1}}$

iii). සූර්යයාගේ පවතින H න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව

$$= \left(\frac{74}{100}\right)\frac{2 \times 10^{30}}{2 \times 10^{-27}} \quad \text{හෝ} \quad \left(\frac{74}{100}\right)\frac{2 \times 10^{30}}{1.67 \times 10^{-27}}$$

$$= 7.4 \times 10^{56} \text{ හෝ } 8.86 \times 10^{56}$$

සියලුම H න්‍යෂ්ටි විලයනය වීමට ගතවන කාලය

$$= \frac{7.4 \times 10^{56}}{7.1 \times 10^{38}} \text{ s} \quad \text{හෝ} \quad \frac{8.86 \times 10^{56}}{7.1 \times 10^{38}} \text{ s}$$

$$= 1.04 \times 10^{18} \text{ s} \quad \text{හෝ} \quad 1.25 \times 10^{18} \text{ s}$$

$$(1.0 - 1.4) \times 10^{18} \text{ s}$$

<u>g (iii) සඳහා විකල්ප ක්‍රමය</u>

සූර්යයාගේ අඩංගු හයිඩ්‍රජන් මුලු ස්කන්ධය

$$= \left(\frac{74}{100}\right) \times 2 \times 10^{30} \text{ kg}$$

$$= 1.48 \times 10^{30} \text{ kg}$$

හයිඩ්‍රජන් ස්කන්ධය හානි වන ශීඝ්‍රතාව

$$= 7.1 \times 10^{38} \times 2 \times 10^{-27}$$

හෝ

$$= 7.1 \times 10^{38} \times 1.67 \times 10^{-27}$$

H න්‍යෂ්ටි සියල්ල විලයනය වීමට ගතවන කාලය

$$= \frac{1.48 \times 10^{30}}{1.42 \times 10^{12}} \quad \text{හෝ} \quad \frac{1.48 \times 10^{30}}{1.19 \times 10^{12}}$$

$$= 1.04 \times 10^{18} \text{ s} \quad \text{හෝ} \quad 1.25 \times 10^{18} \text{ s}$$

$$(1.0 - 1.4) \times 10^{18} \text{ s}$$

B). (a) , (b) හා (c) කොටස්වලට උත්තර ඡේදයෙන් ගත හැක. (g) කොටස තනිකරම අංක ගණිතයය. භෞතික විද්‍යාව නොදන්නා කෙනෙකුට වූව ද මෙම ගණනයන් කල හැක.

(d) හා (e) වීන් විස්තාපන නියමයෙන් නිකම්ම සෑදිය හැක. රැස් වළල්ලේ උෂ්ණත්වය ඡේදයේ ඇත. $\lambda_m T = 3 \times 10^{-3}$ යොදන්න පමණයි ඇත්තේ. රැස් වළල්ල සඳහා $\lambda_m = 2$ nm ලෙස ලැබේ. මෙය අයත් වන්නේ අධි ශක්ති <u>පාරජම්බුල</u> හෝ අඩු ශක්ති X - කිරණ පෙදෙසටය. දෘශ්‍ය ආලෝකය පවතින්නේ 500 nm අවටය. එමනිසා 2 nm කිසිවිටක දෘශ්‍ය ආලෝකය නොවේ. දෘශ්‍ය ආලෝක සීමාව හැර විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ ඉතිරි පෙදෙස් වලට නිශ්චිත සීමා නැත. එක් පෙදෙසක් යම් පරාසයක් තුළදී අතිච්ඡාදනය විය හැක.

නිකම් UV කියා ලිව්වා නම් ඇතිය. තරංග ආයාමය දෘශ්‍ය පරාසයට වඩා අඩු නිසා කිසිවිටකත් එය IR විය නොහැක.

f). ස්ටෙෆාන් නියමයේ ළදරු ගණනයකි. මෙම ගණනය නොකළ කෙනෙක් සිටිය නොහැක. R හා M හඳුන්වන සංකේතවල ඔ අකුරේ ඇතුළතින් උඩ තිතක් ඇත. මෙය සූර්යයාට අයිති දෑ හඟවන විශේෂ සංකේතයකි. සූර්යයා අපට ඉතා විශේෂ කෙනෙකු නොවන්නේද? එමනිසා ඔහු හෝ ඇය හැඳින්වීමට විශේෂ සංකේතයක් භාවිත කිරීම අරුමයක් නොවේ.

g (i). කරන්න ඕන දේ සියල්ල කියා ඇත. හයිඩ්‍රජන් පරමාණු හතරක ස්කන්ධය එක් He පරමාණුවක ස්කන්ධයට වඩා ඉතාම සුළු වශයෙන් වැඩිය. Δm සොයා $(\Delta m)\,c^2$ ගත්තාම ඉවරය. මෙවැනි ගැටලුවක් 2006 දී දී ඇත.

ii). එක් විලයනයකින් මෙපමණ ශක්තියක ලැබේ නම්, 4.8×10^{26} ක ශක්තියක ලැබෙන්නේ $\frac{4.8 \times 10^{26}}{2.7 \times 10^{-12}}$ මෙපමණ විලයන සංඛ්‍යාවකිනි. නමුත් ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ තත්පරයකදී විලයනය වන H න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාවයි. එක් විලයන ප්‍රතික්‍රියාවකදී H න්‍යෂ්ටි 4 ක් වැයවේ. එබැවින් උත්තරය ලබා ගැනීමට ඉහත සංඛ්‍යාව හතරෙන් ගුණ කළ යුතුයි. 4 න් ගුණ කිරීමට බොහෝ දරුවන්ට අමතක වී තිබුණි. මෙම අගය හයිඩ්‍රජන් ටොන් මිලියන 700 කට පමණ සමානය.

iii). සියල්ලම අංක ගණන්ය. මෙච්චරකට එච්චර නම් අච්චරකට කොච්චරද?
සූර්යයා තුළ පවතින H න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව පහසුවෙන් සෙවිය හැක. මෙහිදී හයිඩ්‍රජන් න්‍යෂ්ටියක ස්කන්ධය සඳහා වටයන ලද අගය වන 2×10^{-27} kg ගත හැක. නමුත් $(\Delta m)\,c^2$ සඳහා Δm සොයන විට දශම ස්ථාන අමතක කළ නොහැක.

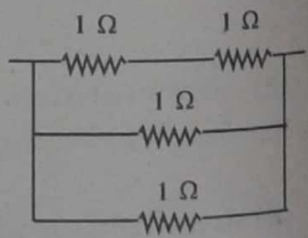
තත්පරයකදී H න්‍යෂ්ටි 7.1×10^{38} ක් විලයනය වේ නම්, න්‍යෂ්ටි 7.4×10^{56} විලයනය වීමට කෙතරම් කාලයක් ගනීද?

තත්පරයකට H න්‍යෂ්ටි 7.1×10^{38} මෙපමණ ප්‍රමාණයක් නැතිවී යනු අසා අපට බයක් ද දූනේ. මෙය කොච්චර විශාල සංඛ්‍යාවක් ද? නමුත් බිය නොවන්න. සූර්යයා තුළ H න්‍යෂ්ටි 7.4×10^{56} ක ප්‍රමාණයක් ඇත. 10^{56}, 10^{38} ට වඩා ගොඩක් , ගොඩක් , ... ලොකුය.

සූර්යයා තව තත්පර 10^{18} ක් පමණ කාලයක් ජීවත් වේ. මෙය අවුරුදු වලින් කොපමණද? සාදා බලන්න. අවුරුදු බිලියන 3.2 පමණ !!! දූන් සූර්යයා මැද වයසේ තරුණයෙකි / තරුණියකි. එමනිසා දූන්මම බය වෙන්නට එපා. හැබැයි සූර්යයා කවදා හෝ මැරෙයි. හැමදේම අනිත්‍යයයි නේ. සූර්යයා මැරුණු පසු පෘථිවියේ ජීවය පැවතිය නොහැක. එච්චර කල් මිනිසුන් ජීවත් වෙයිද? නැවතත් ජීවය කොහේ හෝ පටන් ගනීවි.

මේ ඡේදයේ අඩංගු සූර්යයා සම්බන්ධ තොරතුරු ඔබ දූනගෙන සිටිය යුතු නැත. නමුත් ඡේදය කියවා එම තොරතුරු ඔබට උකහා ගත හැක. ඊට අමතරව ඔබ දන්නා භෞතික විද්‍යා දූනුමෙන් ඉතිරිය කර ගත හැක.

2008 ප්‍රශ්න පත්‍රයේ 9 වන බහුවරණ ප්‍රශ්නයේ මා සඳහන් කළ දෙවන අඩුම ප්‍රතිරෝධය වන 0.6 Ω වත් වඩා අඩු ප්‍රතිරෝධයක් ලබාගත හැකි පහත සැකසුම සලකා බලන්න. මෙය යෝජනා කළ දරුවන්ට හා ගුරුවරුන්ට මගේ ස්තුතිය හිමිවේ.



මෙහි සමක ප්‍රතිරෝධය 0.4 Ω වේ.