

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2020
General Certificate of Education (Adv. Level) Exam - 2020
භෞතික විද්‍යාව I, Physics I (නව නිර්දේශය)

01. ඒකක හා මාන

සංඛ්‍යාතය f වූ විද්‍යුත් චුම්භක තරංගයක් සතු ශක්තිය (E) $E = hf$ මගින් ලබාදේ. මෙහි h යනු ප්ලාන්ක් නියතයයි. ඒ අනුව

$$\begin{aligned} h &= E/f, \\ [h] &= [E]/[f] \\ &= [F] \times [d]/[f] \\ &= MLT^{-2} \times L/T^{-1} \\ &= ML^2T^{-1} \end{aligned}$$

පිළිතුර 05

02. ඒකක හා මාන, මිනුම් උපකරණ

(a) රූපයට අනුව ප්‍රධාන පරිමාණයේ භූතය පැහැදිලිව පෙනෙන වට පරිමාණයේ භූතය පවතින්නේ ප්‍රධාන පරිමාණ රේඛාවට පහළින් ය. එනම් දැනටමත් යම් කුඩා මිනුමක් ලැබී ඇත. එනිසා මෙම උපකරණයෙන් මනින ඕනෑම අගයක්, සත්‍ය අගයට වඩා ස්වල්පයකින් වැඩිවී ලැබේ.

$$\begin{aligned} \left(\begin{array}{l} \text{එම මූලාංක දෝෂය} \\ \text{දෝෂය හෙවත්} \\ \text{වැඩිපුර එකතුවන} \\ \text{පාඩාංකය} \end{array} \right) &= \text{උපකරණයේ කුඩාම} \times \text{සමපාත} \\ &\quad \text{මිනුම} \quad \text{අංකය} \\ &= \left(\begin{array}{l} \text{අන්තරාලය / වට} \\ \text{පරිමාණය බෙදා} \\ \text{ඇති කොටස්} \\ \text{ගණන} \end{array} \right) \times \text{සමපාත අංකය} \\ &= \frac{0.5 \text{ mm}}{50} \times 3 \\ &= 0.01 \text{ mm} \times 3 \\ &= 0.03 \text{ mm} \end{aligned}$$

(b) රූපයේ දැක්වෙන පාඩාංකය

$$\begin{aligned} &= \text{ප්‍රධාන පරිමාණයේ} + \text{වට පරිමාණයේ} \\ &\quad \text{පාඩාංකය} \quad \text{පාඩාංකය} \\ &= \text{ප්‍රධාන පරිමාණයේ} + \left\{ \begin{array}{l} \text{කුඩාම} \\ \text{පාඩාංකය} \end{array} \right\} \times \left\{ \begin{array}{l} \text{සමපාත} \\ \text{මිනුම} \end{array} \right\} \times \left\{ \begin{array}{l} \text{අංකය} \end{array} \right\} \\ &= 3.5 \text{ mm} + \{0.01 \text{ mm} \times 31\} \\ &= 3.5 \text{ mm} + 0.31 \text{ mm} \\ &= 3.81 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{එනිසා සත්‍ය පාඩාංකය} &= 3.81 \text{ mm} - 0.03 \text{ mm} \\ &= 3.78 \text{ mm} \end{aligned}$$

පිළිතුර 03

03. දෝලන හා තරංග ධ්වනි නිව්‍යතාවය

ධ්වනි නිව්‍යතා මට්ටම සෙවීමේදී එය ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය (I_0) සමග සන්සන්දනය කෙරේ.

$$\begin{aligned} \text{ධ්වනි නිව්‍යතා මට්ටම} &= 10 \log_{10} (I/I_0) \\ &= 10 \log_{10} (1 \times 10^{-12} / 1 \times 10^{-12}) \\ &= 10 \log_{10} 1 \end{aligned}$$

$$= 10 \times 0$$

$$= 0 \text{ dB}$$

පිළිතුර 01

04. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව - චලිත ප්‍රස්ථාර

වස්තුව ගමන් කරන ලද මුළු = ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයේ
විස්ථාපනය වර්ගඵලය

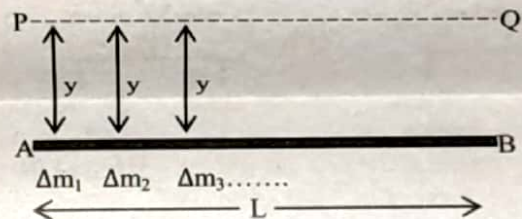
$$\begin{aligned} &= (3 \times 3) + (1 \times 1) \\ &= 9 + 1 \\ &= 10 \text{ m} \end{aligned}$$

සාමාන්‍ය ප්‍රවේගය = $\frac{\text{වලිකය පුරා සිදුකල විස්ථාපනය}}{\text{ඒ සඳහා ගත්වූ කාල}}$

$$\begin{aligned} &= \frac{10 \text{ m}}{4 \text{ s}} \\ &= 2.5 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

පිළිතුර 03

05. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව - භ්‍රමණ චලිතය



L දිගැති M ස්කන්ධය Δm කුඩා ස්කන්ධ විශාල ප්‍රමාණයකට බෙදාගත හැක.

එවිට, PQ අක්ෂය වටා Δm_1 හි අවස්ථිතික ඝූර්ණය

$$\begin{aligned} (I_1) &= mr^2 \\ &= \Delta m_1 \times y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PQ වටා } \Delta m_2 \text{ හි අවස්ථිතික ඝූර්ණය } (I_2) &= mr^2 \\ &= \Delta m_2 \times y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PQ වටා } \Delta m_3 \text{ හි අවස්ථිතික ඝූර්ණය } (I_3) &= mr^2 \\ &= \Delta m_3 \times y^2 \end{aligned}$$

ඒ ආකාරයට සියළුම Δm ස්කන්ධ සඳහා අවස්ථිතික සෙවිය හැක.

PQ අක්ෂය වටා මුළු අවස්ථිතික ඝූර්ණය

$$\begin{aligned} (I) &= I_1 + I_2 + I_3 + \dots \\ &= \Delta m_1 y^2 + \Delta m_2 y^2 + \Delta m_3 y^2 \\ &= y^2 (\Delta m_1 + \Delta m_2 + \Delta m_3 + \dots) \\ &= y^2 \times M = My^2 \end{aligned}$$

පිළිතුර 01

06. භෞතික විද්‍යාවේ නව සොයාගැනීම්

ප්‍රෝටෝනයක් up ස්වාර්ක් අංශු දෙකකින් සහ එක් down ස්වාර්ක් අංශුවකින් සමන්විතය. නියුට්‍රෝනයක් up

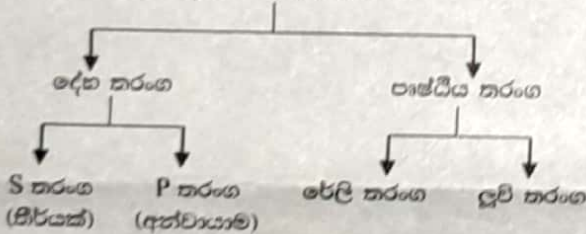
ක්වාර්ක් අංශු 1 කින් සහ down ක්වාර්ක් අංශු 2 කින් සමන්විත වේ. ඒ අනුව ප්‍රෝටෝනයක ක්වාර්ක් සංයුතිය uud ලෙසද නියුට්‍රෝනයක ක්වාර්ක් සංයුතිය udd ලෙසද ලියා දක්වයි.

පිළිතුර 04

07. දෝලන හා තරංග - තරංගවල ගුණ

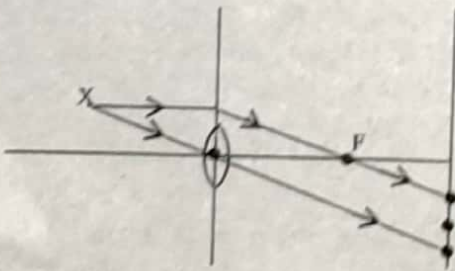
P තරංග S හා තරංග යනු දේහ තරංග ආකාරයයි. රේලි තරංග හා ද්‍රව තරංග යනු පෘෂ්ඨීය තරංග ආකාරයයි. භූ කම්පනයකදී වැඩිම හානිය සිදුකරන්නේ ද්‍රව තරංග මගිනි. එම තරංගවල විස්තාරය ඉහළ වේ. දේහ තරංග ආකාර අතුරින් P තරංගවලට වැඩිම ප්‍රවේගයක් සහිත නිසා යම් ස්ථානයක් වෙතට පලමුවෙන්ම ලගාවන්නේ P තරංගයි. 3 ද සත්‍ය වේ. පෘෂ්ඨීය තරංග වලට ද්‍රව මාධ්‍ය තුළින් ගමන් කළ නොහැක. නමුත් P හා S යන දේහ තරංග වලින් P තරංග පමණක්, අභ්‍යන්තර ඕනෑම සෑහ හෝ ද්‍රව මාධ්‍යයක තුළින් ගමන් කළ හැක. 4 අසත්‍ය වේ. P තරංග අන්වයාම තරංගයක් වන අතර S තරංග සිර්ස්ක් තරංග යටතට ගැනේ. 2 ද සත්‍ය වේ. ඕනෑම භූ කම්පන තරංගයකින් යාන්ත්‍රික ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය වන බැවින් සියළුම භූ කම්පන තරංග යාන්ත්‍රික තරංග ගණයට වැටේ. 1 සත්‍ය වේ.

භූ කම්පණ තරංග



පිළිතුර 04

08. දෝලන හා තරංග - ආලෝක (කාව)



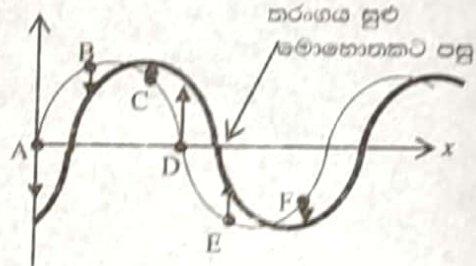
ප්‍රයෝගයේ දක්වා ඇති රූප සටහන මතම කිරණ රේඛා ඇඳ පිළිතුර ලබාගත හැක. රූලක් භාවිත කර රේඛා නිර්මාණය කරගන්න. XY කිරණය කාවයේ ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය සේයේ ගිණේ නම් E වැනි ලක්ෂ්‍යයකට වැටේ. XY කිරණය ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තරව ගිණේ නම්, වර්තනයෙන් පසු නාභිය හරහා ගොස් C වැනි ලක්ෂ්‍යයකට වැටේ. එබැවින් දී ඇති XY කිරණය C හා E මැදින් ඇති D වැනි ලක්ෂ්‍යයකට පතිත විය යුතුය.

පිළිතුර 04

09. දෝලන හා තරංග - තරංගවල ගුණ

විශාලත්වය පිළිබඳ පමණක් සලකා බලන්නේ නම් B, C,

E හා F වල ප්‍රවේගවල විශාලත්ව සමාන වේ. A හා D ලක්ෂ්‍යවල ප්‍රවේග විශාලත්වයන්ද සමාන වේ. නමුත් ප්‍රවේගය යනු දෛශිකයක් බැවින් එහිදී ප්‍රවේගවල විශාලත්වය මෙන්ම දිශාවද සලකා බැලිය යුතුය. දිශාව සෙවීමට උපක්‍රමයක් භාවිතා කළ හැක. දී ඇති තරංගය තව ඉතා සුළු කාලයකට පසුව ලබාගන්නා ආකාරය, දී ඇති සටහනේම ඇඳිය හැක. එසේ අඳින ලද නව තරංග රේඛාවට එක් එක් ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඊතල ඇඳිය හැක. එම ඊතල වලින් නිරූපණය වන්නේ දී ඇති අවස්ථාවට, මොහොතකට පසු පිහිටුම දක්වා අංශු චලිත වූ දිශාවන්ය.



ඒ අනුව යම් මොහොතකදී B හා F අංශු එකම විශාලත්වයක් හා දිශාවක්ද ලෙස පවතින අංශු යුගලයන්ය.

පිළිතුර 01

10. ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර

ස්කන්ධය M වන, අරය R වන පෘථිවිය මතුපිට ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර නිප්‍රකාශය හෙවත් ගුරුත්වයේ ස්වරණය පහත පරිදි ලබා දේ.

$$g = \frac{GM}{R^2} \quad (1)$$

ස්කන්ධය තෙගුණයක් වී අරය දෙගුණයක් වූ විට නව ගුරුත්වයේ ස්වරණය g' නම්

$$g' = \frac{G \times 3M}{(2R)^2}$$

$$g' = \frac{G \times 3M}{(2R)^2} \quad (2)$$

(2) + (1)

$$g'/g = 3/4$$

$$g' = g \times 3/4$$

$$= 10 \times 3/4 \text{ ms}^{-2}$$

එනිසා එම ග්‍රහලොව මතුපිටදී 1kg හි බර = mg'

$$= 1 \times (10 \times 3/4)$$

$$= 15/2 \text{ N}$$

පිළිතුර 03

11. දෝලන හා තරංග තරංගවල ගුණ

මූලික තරංග - ආයාමය සොයාම.

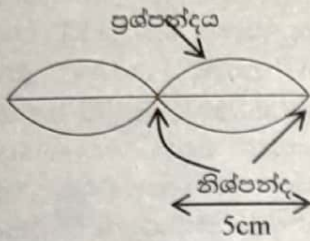
$$V = \lambda f$$

$$30 = \lambda \times 300$$

$$\lambda = 0.1 \text{ m}$$

$$\lambda = 10 \text{ cm}$$

ස්ථාවර තරංගයක පුඩුවක් දෙපස නියමයන්දක් ද පුඩුවක මැද ප්‍රස්පන්දයක් ද ඇතිවේ. එසේම පුඩුවක දිග තරංග ආයාමයෙන් අර්ධයකි. එනම් 5 cm කි.



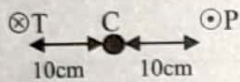
එවිට යාබදව පිහිටි ප්‍රශ්පන්දයක් හා නිශ්පන්දයක් අතර දිග $5 \text{ cm} + 2 = 2.5 \text{ cm}$ වේ.

පිළිතුර 01

12. චුම්භක ක්ෂේත්‍ර - චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය

ගැටළුව විසඳීම පහසු කරගැනීමට එක් එක් සන්නායක පහත පරිදි නම් කරමු.

⊗L ⊗M ⊙N

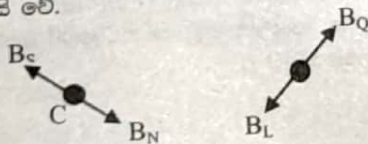


⊙S ⊗R ⊗Q

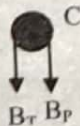
C ලක්ෂ්‍යයේදී M හා R සන්නායක මගින් ඇතිකරන චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන් පහත පරිදි දැක්විය හැක. දිශාව ලබාගැනීමට සුරත් නියමය භාවිතා කළ හැක. M හා R සන්නායක C ට සමාන දුරින් පිහිටන නිසාත්, ඒවා තුළින් සමානාකාර ගමන් කරන නිසාත් විශාලත්වය අනුව B_M හා B_R සමාන වේ.



එවිට C හිදී ක්‍රියාත්මක B_M හා B_R අහෝසිවේ. L සහ Q සන්නායක මගින් C මතදී ඇති කරන චුම්භක ක්ෂේත්‍රයන් ද සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. එබැවින් ඒවාද අහෝසි වේ. S හා N සන්නායක මගින් C හිදී ඇතිකරන චුම්භක ක්ෂේත්‍රයන්ද සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. එවිට ඒවාද අහෝසි වේ.



දැන් ඉතිරි වන්නේ T හා P සන්නායක පමණි. සුරත් නියමයට අනුව T හා P මගින් ඇතිවන චුම්භක ක්ෂේත්‍ර C හිදී පහලට ක්‍රියාකාරීයි. එහි විශාලත්වය පහත පරිදි ලබාගත හැක.



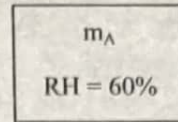
$$\begin{aligned} B_T = B_P &= \left(\frac{\mu_0}{4\pi} \right) \frac{2I}{r} \\ &= 10^{-7} \times \frac{2 \times 10}{10 \times 10^{-2}} \\ &= 2 \times 10^{-5} \text{ T} \\ &= 20 \times 10^{-6} \text{ T} \\ &= 20 \mu\text{T} \end{aligned}$$

එනිසා C හිදී සම්ප්‍රයුක්ත චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය

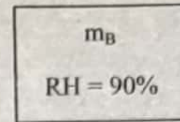
$$\begin{aligned} I &= 2 \times 20 \mu\text{T} \\ &= 40 \mu\text{T} \end{aligned}$$

පිළිතුර 04

13. තාපය, සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය



2V
A



V
B

A කාමරයේ පරිමාව 2V නම් B කාමරයේ පරිමාව V ලෙස ගත හැක. තවද A කාමරයේ ඒකීය පරිමාවක ඇසිරී ඇති ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය m_A ද, B කාමරයේ ඒකීය පරිමාවක ඇසිරී ඇති ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය m_B ද ලෙස ගනිමු. A හා B කාමර දෙකම එකම උෂ්ණත්වයේ පවතී. එම උෂ්ණත්වයේදී ඒකීය පරිමාවක සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප සංඝන්ධය ρ_{sat} ලෙස ගනිමු.

$$A \text{ කාමරයේ ජල වාෂ්ප සංඝන්ධය} = m_A/2V$$

$$B \text{ කාමරයේ ජල වාෂ්ප සංඝන්ධය} = m_B/V$$

$$A \text{ කාමරයට } RH = \frac{\text{පවතින ජල වාෂ්ප සංඝන්ධය}}{\text{සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප සංඝන්ධය}} \times 100$$

$$60 = \frac{m_A/2V}{\rho_{\text{sat}}} \times 100$$

$$m_A = 0.6 \rho_{\text{sat}} \times 2V$$

$$B \text{ කාමරයට } RH = \frac{\text{පවතින ජල වාෂ්ප සංඝන්ධය}}{\text{සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප සංඝන්ධය}} \times 100$$

$$RH = \frac{m_B/V}{\rho_{\text{sat}}} \times 100$$

$$90 = \frac{m_B/V}{\rho_{\text{sat}}} \times 100$$

$$m_B = 0.9 \rho_{\text{sat}} \times V$$

කාමර දෙක අතර දොර විවෘත කර උෂ්ණත්ව වෙනසක් ඇති නොවී වික වේලාවක් තැබූ පසු පද්ධතිය සඳහා

$$RH = \frac{\text{පවතින ජල වාෂ්ප සංඝන්ධය}}{\text{සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප සංඝන්ධය}} \times 100$$

$$RH = \frac{(m_A + m_B)/3V}{\rho_{\text{sat}}} \times 100$$

$$RH = \frac{(0.6\rho_{\text{sat}} \times 2V) + (0.9\rho_{\text{sat}} \times V)/3V}{\rho_{\text{sat}}} \times 100$$

$$RH = \{ (0.6 + 0.9)/3 \} \times 100$$

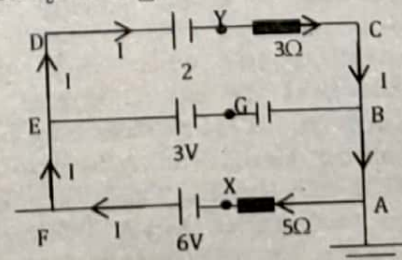
$$RH = (2.1/3) \times 100 \quad RH = 70\%$$

පිළිතුර 02

පිළිතුර ලබාගැනීමට දී ඇති පියවරවලට වඩා කෙටි පියවර ගණනක් සෑහේ. පියවර ගණන වැඩි කර ඇත්තේ කා හට වුවත් අවබෝධ වීමට පහසු බැවිනි.

14. ධාරා විද්‍යුතය, කෝෂ පද්ධති

අසා ඇත්තේ විභව අන්තරයක්ගැනයි. එනිසා පරිපථයේ A ලක්ෂ්‍යය භූගත කරමු. එවිට විසඳීම පහසු වේ.



ධාරිත්‍රකය තුළින් ධාරාවක් නොගලන බැවින් 3V කෝෂය තුළින් ද ධාරාවක් නොගලයි. එවිට ධාරාව ගලන්නේ අනෙක් කෝෂ දෙක සහ ප්‍රතිරෝධ දෙක තුළින්ය. 6V හි විද්‍යුත්ගාමක බලය 2V ට වඩා වැඩි හෙයින් එහි ධන අග්‍රයෙන් ඉවතට ධාරාවක් ගලයි. එවිට 2V කෝෂයේ ධන අග්‍රය තුළින් ඇතුළට ධාරාව සකස් වේ.

AFEDCBA පුඩුවට කාර්වොත්ගේ දෙවන නියමය යෙදිය හැක.

$$\begin{aligned} E &= IR \\ 6 - 2 &= 5I + 3I \\ 4 &= 8I \\ I &= 0.5A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5\Omega \text{ ට } V &= IR \\ V &= 0.5 \times 5 \\ V &= 2.5V \end{aligned}$$

A හි විභවය ඉතා වන නිසා X හි විභවය -2.5V වේ. ප්‍රතිරෝධය තුළින් ධාරාව ගලන්නේ වැඩි විභවයේ සිට අඩු විභවයටය. 6V කෝෂයට අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් නැති බැවින් එහි විද්‍යුත්ගාමක බලය (E) එහි දෙපස විභව අන්තරයට සමාන වේ. එවිට X හි විභවය -2.5V බැවින් F හි විභවය = -2.5V + 6V = 3.5V. එවිට E ලක්ෂ්‍යයේ විභවයද 3.5V වේ. 3V කෝෂය තුළින් ධාරාවක් නැත. එනිසා එහි විභව අන්තරය 3V වේ. E හි විභවය 3.5V බැවින් G හි විභවය = 3.5V - 3.0V = 0.5V

B හි විභවය ද ඉතා බැවින්, ධාරිත්‍රකය දෙපස විභව අන්තරය හෙවත් B හා G අතර විභව අන්තරය 0.5V වේ. මෙම ගණනයට අප විසින් $V = IR$ යෙදුවේ 5Ω ප්‍රතිරෝධයටය. 3Ω ප්‍රතිරෝධයට $V = IR$ යෙදුවත් මෙම උත්තරයම ලැබේ.

$$\begin{aligned} 3\Omega \text{ ට } V &= IR \\ V &= 0.5 \times 3 \\ V &= 1.5V \end{aligned}$$

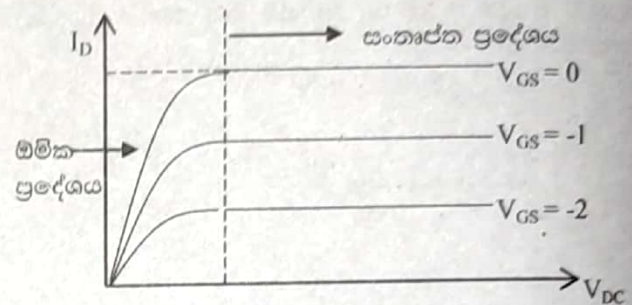
C හි විභවය 0 බැවින් Y ලක්ෂ්‍යයේ විභවය = + 1.5 = 1.5V වේ. එවිට 2V කෝෂයට අනෙක් පසින් පිහිටි D ලක්ෂ්‍යයේ විභවය = 1.5V + 2V = 3.5V. එනිසා E ලක්ෂ්‍යයේ විභවයද 3.5V වේ. දැන් 3V කෝෂයට දකුණු පසින් පිහිටි G ලක්ෂ්‍යයේ විභවය = 3.5V - 3V = 0.5V. B ලක්ෂ්‍යයේ විභවය 0 බැවින් G හා B අතර (ධාරිත්‍රකය දෙපස) විභව අන්තරය 0.5V වේ.

පිළිතුර 01

15. ඉලෙක්ට්‍රෝනික විද්‍යාව, ප්‍රාන්තිස්ථර

උෂ්ණත්වය වැඩි කරන විට, අර්ධ සන්නායකයේ සහසංයුජ බන්ධන බිඳී වැඩි වශයෙන් නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන මුදාහරී. එවිට පෙරට වඩා සන්නායකතාවයක් ලැබේ. එනිසා පලමු ප්‍රකාශය නිවැරදිය. ධයෝධ 4 ක් සහ ධාරිත්‍රකයක් මගින් සයිනාකාර විචලන ප්‍රතිරෝධයකින්, නියත සරල ධාරාවක් ලබාගත හැක. එය ධයෝධවලින් ලබාගන්නා ප්‍රධාන ප්‍රයෝජනයයි. 2 වන ප්‍රකාශයද සත්‍ය වේ. ද්විමූල ප්‍රාන්තිස්ථරයක, සංග්‍රාහකයේ මාත්‍රණ මට්ටමට වඩා විමෝචකයේ මාත්‍රණ මට්ටම වැඩි ලෙස නිපදවා ඇත.

2020
එයින් අපට අවශ්‍ය පරිදි I_p , I_c හා I_b කරා ලබාගත හැක. ඒ අනුව 3 වන ප්‍රකාශයද සත්‍ය වේ. JEET එකක් සොරොච් ධාරාව (I_D) උපරිම වන්නේ ද්වාර වෝල්ටීයතාවය (V_{GS}) ඉතා වන විටය. JEET එකක් සඳහා විවිධ (V_{GS}) අගයන් සඳහා, සොරොච්ට සාපේක්ෂව ප්‍රභවයේ විභව අන්තරය (V_{DS}) සහ සොරොච් ධාරාව (I_D) අතර අඳින ප්‍රස්ථාරය JEET එකක් සඳහා ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණිකය ලෙස හඳුන්වයි. එයට අනුව, උපරිම සොරොච් ධාරාවක් ලබාගන්නේ $V_{GS} = 0$ වන විටය. ඒ අනුව 4 වන ප්‍රකාශයද සත්‍ය වේ.



“JEET හි ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණිකය”

විවෘත පුඩු අවස්ථාවේදී, කාරකාත්මක වර්ධකයක වෝල්ටීයතා ලාභය ඉතා විශාල වේ. විවෘත පුඩු අවස්ථාවේදී ප්‍රතිදානයක් සඳහා අප විසින් සන්සන්දනය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන වෝල්ටීයතාවයන් ලබාදිය හැක. කාරකාත්මක වර්ධකයක අපවර්තනය නොවන ප්‍රදාන අග්‍රයෙහි විභවය (V_1) හා අපවර්තන ප්‍රදාන අග්‍රයෙහි විභවය (V_2) වල විශාලත්ව මත ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය වෙනස් වේ. $V_1 > V_2$ වූ විට ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය ධන පැත්තෙන් සංතෘප්ත වේ. $V_2 > V_1$ වූ විට ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව සෘණ පැත්තෙන් සංතෘප්ත වේ. මේ ආකාරයට V_1 හා V_2 සන්සන්දනය කළ හැක. එනිසා මෙවැන්නක් කළ හැක්කේ විවෘත පුඩු අවස්ථාවේදීය. සංවෘත පුඩු අවස්ථාවේදී නොවේ. 5 වන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

පිළිතුර 05

16. දෝලන හා තරංග, සරල අනුවර්තී වලිනය

සරල අනුවර්තී වලිනයේ උපරිම විස්ථාපනය (විස්ථාරය) A ලෙස ගන්න. සරල අනුවර්තී වලිනයේ උපරිම ප්‍රවේගයක් දැකිය හැක්කේ විස්ථාපනය ඉතා වන අවස්ථාවේදීය. එයට

$$V = \omega \sqrt{A - x^2}$$

$$x = 0 \text{ නිසා } V = \omega \sqrt{A - 0}$$

$$V = \omega A \text{ ————— ①}$$

උපරිම ත්වරණයක් දැකිය හැක්කේ උපරිම විස්ථාපනයක් ඇතිවිටය (විස්ථාරය ඇති විටය)

$$a = -\omega^2 x$$

සංඛ්‍යාතය සඳහා අගයක් පමණක් ලබාගන්නා නිසා ගණනයේදී ඉහත සෘණ සලකුණ නොසැලකිය හැක.

$$\text{එවිට } a = -\omega^2 x$$

$$a = -\omega^2 A \text{ ————— ②}$$

$$\text{①} + \text{②}$$

$$V/a = 1/\omega$$

$$\omega = a/V$$

පිළිතුර 04

17. ධාරා විද්‍යුතය, විභව මානය

R ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ අගය වෙනස් වීම නිසා, විභව මාන කම්බියට ලැබෙන විභව අන්තරය වෙනස් වේ. එවිට කම්බියේ විභව අණුක්‍රමණය වෙනස් වීම නිසා සංතුලන දිග වෙනස් වේ. නමුත්, අවස්ථා දෙකේදීම මැනෙන්නේ E හි විභව අන්තරයයි.

$$\begin{aligned} \text{පලමු අවස්ථාවේදී, } R \text{ හා විභව මාන කම්බිය අතර} \\ \text{පවතින ප්‍රතිරෝධ අතර අනුපාතය} &= 70\Omega : 10\Omega \\ &= 7 : 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{එනිසා විභව මාන කම්බියට ලැබෙන විභව අන්තරය} \\ &= E_0 \times \frac{1}{8} \\ &= \frac{E_0}{8} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{එවිට කම්බියේ විභව අණුක්‍රමණය } (k_1) &= \left(\frac{E_0}{8}\right)/600 \\ \text{දැන් පලමු සංතුලන දිග සඳහා} \\ V &= k l \end{aligned}$$

$$E = \left\{\left(\frac{E_0}{8}\right)/600\right\} \times 280 \text{ ——— ①}$$

$$\begin{aligned} \text{දෙවන අවස්ථාවේදී } R \text{ හා විභව මාන කම්බිය අතර} \\ \text{පවතින ප්‍රතිරෝධ අතර අනුපාතය} &= 80\Omega : 10\Omega \\ &= 8 : 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{එනිසා විභවමාන කම්බියට ලැබෙන විභව අන්තරය} \\ &= E_0 \times \frac{1}{9} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{එවිට කම්බියේ නව විභව අණුක්‍රමණය } (k_2) &= \left(\frac{E_0}{9}\right)/600 \\ \text{දෙවන සංතුලන දිග } l \text{ නම්, දෙවන අවස්ථාවේ} \\ \text{සංතුලනයට } V &= k l \end{aligned}$$

$$E = \left\{\left(\frac{E_0}{9}\right)/600\right\} \times l \text{ ——— ②}$$

$$\text{①} = \text{②}$$

$$\frac{E_0}{8} \times 280 = \frac{E_0}{9} \times l$$

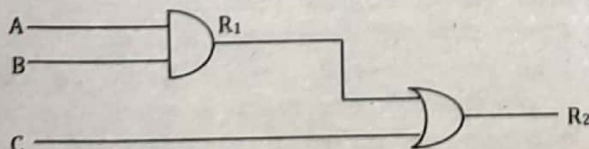
$$l = \frac{9 \times 280}{8}$$

$$l = 315 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{එනිසා තවදුරටත් යතුර දැගෙන යා යුතු දුර} \\ &= 315 \text{ cm} - 280 \text{ cm} \\ &= 35 \text{ cm} \end{aligned}$$

පිළිතුර 03

18. ඉලෙක්ට්‍රෝනික විද්‍යාව, තාර්කික ද්වාර



ප්‍රදානයන්				
A	B	C	$R_1 = A.B$	$R_2 = R_1 + C$
1	0	1	0	1
0	1	0	0	0
1	1	0	1	1

2020

0	1	0	0	0
1	1	0	1	1
0	1	0	0	0
1	0	1	0	1

පිළිතුර 02

19. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය

ඒකාකාර කම්බියේ ඒකීය දිගක ස්කන්ධය m යැයි සිතමු. එවිට,

$$\begin{aligned} B \text{ හි ස්කන්ධය} &= (2\pi \times 2r) \times m \\ &= 4\pi r m \end{aligned}$$

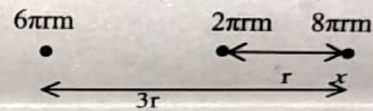
$$C \text{ හි ස්කන්ධය} = 4\pi r m$$

$$\begin{aligned} D \text{ හි ස්කන්ධය} &= (2\pi \times 3r) \times m \\ &= 6\pi r m \end{aligned}$$

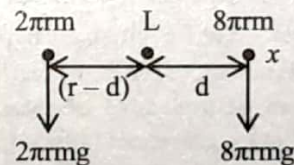
$$\begin{aligned} A \text{ හි ස්කන්ධය} &= (2\pi \times r) \times m \\ &= 2\pi r m \end{aligned}$$

B හා C කම්බිරාමු සමාන නිසා ඒවායේ මුළු ස්කන්ධය වන

$4\pi r m \times 2 = 8\pi r m$ ඒවායේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍ර අතර හරි මැද, එනම් x හි පිහිටයි. A හා D හි කේන්ද්‍රවලට ඒවායේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍ර ලැබී ඇත. ඒ අනුව ඒවා පහත පරිදි සටහන් කළ හැක.



$8\pi r m$ හා $2\pi r m$ පමණක් එකතු වී පද්ධතිය සෑදුණි නම් ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය x සිට d දුරකින් පිහිටි ලෙස ගෙන d සෙවිය හැක. L ලෙස දක්වා ඇත්තේ $8\pi r m$ හා $2\pi r m$ එකතු වී සෑදෙන $10\pi r m$ හි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය පිහිටන තැනයි.



L වටා දක්ෂිණාවර්ත බල ඝූර්ණ = වාමාවර්ත බල ඝූර්ණ

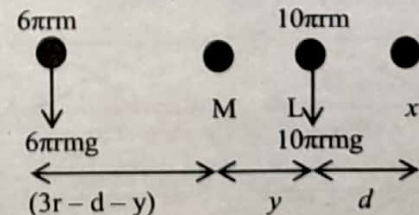
$$8\pi r m g \times d = 2\pi r m g \times (r - d)$$

$$4d = r - d$$

$$5d = r$$

$$d = r/5$$

දැන් සටහන පහත පරිදි සරල කරගත හැක.



M යනු $10\pi r m$ හා $6\pi r m$ එකතුවී සෑදෙන $16\pi r m$ හි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයයි. එනම් සමීපීර්ණ පද්ධතියේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයයි. y යනු L සිට M ට ඇති දුරයි.

M වටා දක්ෂිණාවර්ත බල ඝූර්ණ = වාමාවර්ත බල ඝූර්ණ

$$10\pi rmg \times y = 6\pi rmg \times (3r - d - y)$$

$$5y = 3(3r - d - y)$$

$d = r/5$ නිසා

$$5y = 3\left(3r - \frac{r}{5} - y\right)$$

$$5y = 3\left\{\frac{(15r-r)}{5} - y\right\}$$

$$5y = 3\left(\frac{14r}{5} - y\right)$$

$$5y = 3\frac{(14r-5y)}{5}$$

$$25y = 42r - 15y$$

$$40y = 42r$$

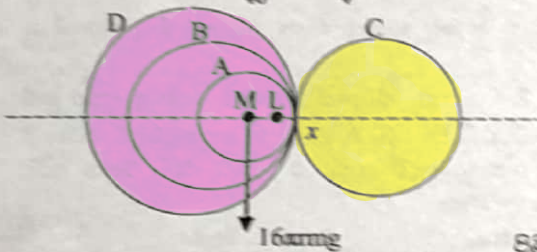
$$y = \frac{42r}{40}$$

එනිසා x සිට M ට (තදබිම්ගේම ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට) ඇති දුර

$$y + d = \frac{42r}{40} + \frac{r}{5}$$

$$= \frac{42r + 8r}{40}$$

$$= \frac{50r}{40} = \frac{5r}{4}$$



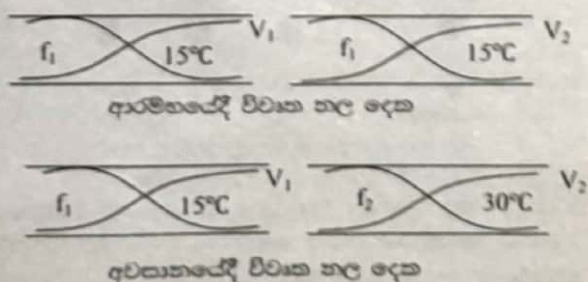
පිළිතුර 02

20. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, ද්‍රවස්ථිතික විද්‍යාව

U තලයේදී ද්‍රව දෙකක සංයුතිය සන්සන්දනයේදී ද්‍රව කඳවැටි උස සලකන්නේ අතුරු මුහුණත හරහා ඇති තිරස් රේඛාවේ සිටය. h_1 යනු අතුරු මුහුණත ඇති තිරස් රේඛාවේ සිට එක් ඔහුටත් ජල කඳේ උසයි. h_2 යනු අතුරු මුහුණත ඇති තිරස් රේඛාවේ සිට අනෙක් ඔහුට ඇති කඳේ කඳේ උසයි. එබැවින් $h_1 \rho_w = h_2 \rho_w$ ලෙස ලිවීම නිවැරදිය. B ප්‍රකාශය නිවැරදි වේ. h_3 හා h_4 ලෙස උස ලකුණු කර ඇත්තේ වෙනත් තිරස් රේඛාවක සිටය. එවැනි තිරස් රේඛා විශාල ප්‍රමාණයක් අතට ඇඳ ගත හැක. එම තිරස් රේඛාවේ අතුරු මුහුණතක් නැත. එනිසා $h_3 \rho_w = h_4 \rho_w$ ලෙස ලිවීම නිවැරදි නොවේ. ඒ අනුව C ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ. P හා Q යනු ද්‍රව දෙකේ අතුරු මුහුණත හරහා ඇති තිරස් රේඛාවේ ඇති ලක්ෂ්‍යයන්ය. ඒවායේ පිටත සමාන වේ. එනිසා A ප්‍රකාශය නිවැරදිය.

පිළිතුර 03

21. දෝලන හා තරංග - තල භූමික



අවසානයේදී විවෘත තල දෙක

තලවල දිග සහ කම්පන අවස්ථාවන් වෙනස් නොවන බැවින් තරංග ආයාමය වෙනස් නොවේ. අවසානයේදී සහ ආරම්භයේදී තල දෙකෙහිම තරංග ආයාමය වෙනස් නොවේ. එය λ බැවින් යැයි ගත හැක.

$$එවිට ප්‍රසාරණ දිග = \lambda/2$$

$$50\text{cm} = \lambda/2$$

$$\lambda = 100\text{ cm}$$

$$= 1\text{m}$$

15°C දී තලය භූමි සංයුතිය f_1 ද ධ්වනි ප්‍රවේගය V_1 ද. 30°C දී අනෙක් තලය භූමි සංයුතිය f_2 ද ධ්වනි ප්‍රවේගය V_2 යැයි ගනිමු.

$$V_1 = 331 + 0.6\theta$$

$$V_2 = 331 + 0.6\theta$$

$$V_1 = 331 + 0.6 \times 15$$

$$V_2 = 331 + 0.6 \times 30$$

$$V_1 = 331 + 9$$

$$V_2 = 331 + 18$$

$$V_1 = 340\text{ ms}^{-1}$$

$$V_2 = 349\text{ ms}^{-1}$$

සංයුතිය f_1 තලයට

සංයුතිය f_2 තලයට

$$V = \lambda f$$

$$V = \lambda f$$

$$340 = 1 \times f_1$$

$$349 = 1 \times f_2$$

$$f_1 = 340\text{ Hz}$$

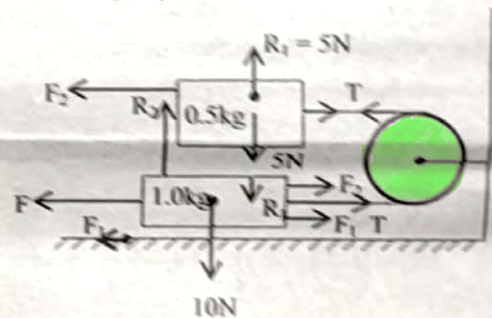
$$f_2 = 349\text{ Hz}$$

එනිසා ක්‍රියාලක්ෂී සංයුතිය = $349\text{ Hz} - 340\text{ Hz}$

$$= 9\text{ Hz}$$

පිළිතුර 03

22. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, සර්භණය



1kg හි සිරස් සමතුලිතතාවයට

$$R_2 = 10 + R_1$$

$$R_2 = 10 + 5$$

$$R_2 = 15\text{ N}$$

බල ලකුණු කිරීම නිවැරදිව සිදුකල යුතුය.

1 kg සඳහා අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව ලෙස 10N පමණක් ක්‍රියා නොකරයි. ඉහළින් තබා ඇති 0.5 kg නිසා 1 kg මත අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව $10\text{N} + 5\text{N}$ ලෙස ගත යුතුය. 1 kg වම් දිශාවට චලිත වන විට, පොළොව මගින් 1 kg මත චලිත දිශාවට විරුද්ධව එනම් එනම් දකුණු දිශාවට පොළොවෙන් ඇති කරන සර්භණ බලය ක්‍රියාකරයි. එවිට 1 kg මගින් පොළොව මත වම් දිශාවට ධ්වනි ප්‍රවේගය බලයක් ක්‍රියාකරයි. මෙම ගණනයට එය අවශ්‍ය නොවේ. අතට අවශ්‍ය වන්නේ 0.5 kg හා 1.0 kg මත ක්‍රියා කරන බල පමණි. 0.5 kg මත, එය තබා තිබෙන 1 kg හි පාෂාණයක් සිරස්ව ඉහලට R_1 අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව ($R_1 = 5\text{N}$) ඇතිවේ. එවිට 0.5 kg මගින් 1 kg පාෂාණය මතට පහලට R_1 බලයක් ඇති කරයි. 1 kg ස්කන්ධය වමට චලිත වන විට තත්කල හා කප්පිය නිසා 0.5 kg

ස්කන්ධය දකුණට 1 kg මගින් චලිත වේ. එවිට 0.5 kg චලිතයට විරුද්ධව 1 kg මගින් වම් දිශාවට 0.5 kg මත F_2 බලයක් ඇතිකරයි. එවිට ඊට සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ බලයක් 1 kg මත දකුණු දිශාවට ඇතිවේ. ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චලිත කිරීම සඳහා 1 kg මත F බලයක් යෙදීමේදී තත්ත්වයේ ආතතිය T නම්

$$0.5 \text{ kg} \rightarrow F = ma$$

$$T - F_2 = 0.5a$$

ඒකාකාර වේගයේදී $a = 0$ නිසා

$$T - F_2 = 0$$

$$F_2 = T$$

$$\mu R_1 = T$$

$$0.25 \times 5 = T$$

$$T = 1.25 \text{ N}$$

$$\therefore F_2 = 1.25 \text{ N}$$

1.0 kg $\leftarrow F = ma$

$$F - (F_2 + F_1 + T) = 1 \times 0$$

$$F = F_2 + F_1 + T$$

$$F = 1.25 + \mu R_2 + 1.25$$

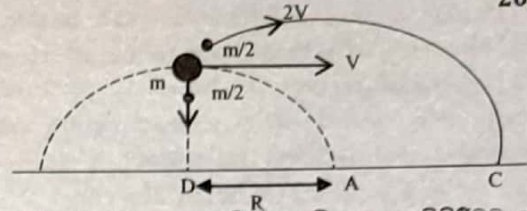
$$F = 1.25 + (0.25 \times 15) + 1.25$$

$$F = 6.25 \text{ N}$$

පිළිතුර 04

23. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, ගම්‍යතා සංස්ථිතික නියමය

ඉහලම ලක්ෂ්‍යයේදී පිපිරීමට පෙර පවතින්නේ තිරස් ගම්‍යතාවයක් පමණි. සිරස් ගම්‍යතාවයක් පිපිරීමට පෙර නොතිබිණි. එසේ නම් ගම්‍යතා සංස්ථිතික නියමයට අනුව පිපිරීමෙන් පසුවද පද්ධතියට සිරස් ගම්‍යතාවයක් නොතිබිය යුතුයි. පිපිරීමෙන් පසුව එක් කොටසක් සිරස්ව පහලට ගමන් කිරීම නිසා එහි සිරස් ගම්‍යතාවයක් ඇතිවේ. නමුත් පද්ධතියේ සිරස් ගම්‍යතාවය ශුන්‍යවම තිබිය යුතුය. එබැවින් අනෙක් අර්ධය මගින් යම් සිරස් ගම්‍යතාවයක් ඉහලට සාදාගෙන පද්ධතියේ සිරස් ගම්‍යතාවය ශුන්‍ය කර ගත යුතුයි. එබැවින් අනෙක් කැබැල්ල සෘජුව හෝ ආනතව ඉහලට විසිවිය යුතුය. සෘජුව ඉහලට යාම පිළිගත නොහැක. සෘජුව ඉහලට විසිවුවහොත් පිපිරීමෙන් පසුව පද්ධතියට පවතින්නේ සිරස් ගම්‍යතා පමණි. පිපිරීමට පෙර වස්තුව ඉහලම ලක්ෂ්‍යයේ ඇතිවිට යම් තිරස් ගම්‍යතාවයක් පැවතුණි. පිපිරීමට පසුවද පද්ධතියට එම තිරස් ගම්‍යතාවයද සංස්ථිතිකව පවත්වා ගත යුතුය. එබැවින් ඉතිරි කොටස ඉහලට සිරසට ආනතව විසිවන බව සැලකිය හැක. ඒ අනුව 1, 2, හා 3 යන වරණ අහෝසි වේ. 1 හිදී, පිපිරීමට පෙර තිබූ තිරස් ගම්‍යතාවය තබා ගැනීමට කැබැල්ලක් නොමැති වේ. 2 හා 3 හිදී පිපිරීමට පසුව එක් කොටසකට ලැබෙන සිරස් ගම්‍යතාවය අහෝසි කර ගැනීමට අනෙක් කැබැල්ලේ චලිතය තුළින් හැකියාව නොලැබේ. එසේ නම් පිළිතුර විය යුත්තේ 4 හෝ 5 වේ. ඒවා අතර වෙනස වන්නේ ඉහලට ආනතව විසිවන කොටසේ තිරස් විස්ථාපනයයි. 4 හිදී, පිපිරීම සිදුවන ස්ථානයේ සිට ඉහලට ආනතව විසිවන වස්තුවේ තිරස් විස්ථාපනය, වස්තුවේ පිපිරීමක් සිදුනොවුණි නම් පර්යේෂණයේ සිට එය පතිත විය හැකි ස්ථානයට ඇති තිරස් විස්ථාපනය මෙන් දෙගුණයක් පමණ වේ.



එය නිවැරදිදැයි ගණනයකින් සෙවිය හැක. පිපිරීමට පෙර m ස්කන්ධයට V ප්‍රවේගයක් තිබුණේ නම් පිපිරීමට පෙර තිරස් ගම්‍යතාවය mV වේ. එක් $m/2$ කොටසක් සිරස්ව පහලට චලිත වන නිසා පිපිරීමට පෙර තිබූ තිරස් ගම්‍යතාවය ලබා ගැනීමට අනෙක් $m/2$ ස්කන්ධයට $2V$ තිරස් ප්‍රවේගයක් ලබාගත යුතුය. එබැවින් පිපිරීම සිදුවුණි නම් m ස්කන්ධය පතිත විය හැකි ස්ථානය වන A ට ඇති දුරට වඩා සැලකිය යුතු (C ලක්ෂ්‍යයට) තිරස් දුරකට ඉහලට ආනතව විසිවූ $m/2$ ස්කන්ධයට චලිත වීමට සිදුවේ.

පිළිතුර 04

24. තාපය, තාපගති විද්‍යාව

a සිට b දක්වා ක්‍රියාවලිය නියත පරිමා ක්‍රියාවලියක් බැවින් වායු පද්ධතිය මගින් කාර්යක් සිදුනොවේ. ($\Delta W_{ab} = 0$)

a සිට b ක්‍රියාවලියට තාපගති විද්‍යාවේ 1 වන නියමයෙන්

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

$$\Delta Q_{ab} = \Delta U_{ab} + \Delta W_{ab}$$

$$6 \times 10^3 = \Delta U_{ab} + 0$$

$$\Delta U_{ab} = 6000 \text{ J}$$

b සිට c දක්වා ක්‍රියාවලිය නියත පීඩන ක්‍රියාවලියකි. එහිදී පද්ධතිය මගින් කරන ලද කාර්යය ΔW_{bc} අගය bc රේඛාවට පහල පරිමා අක්ෂයට යටවන වර්ගඵලයෙන් සෙවිය හැක.

$$\Delta W_{bc} = bc \text{ රේඛාවට පහල වර්ගඵලය}$$

$$= (8 \times 10^5) \times (5 - 2) \times 10^{-3}$$

$$= 8 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-3}$$

$$= 24 \times 10^2$$

$$= 2400 \text{ J}$$

b සිට c ක්‍රියාවලියට තාපගති විද්‍යාවේ පළමු නියමයෙන්

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

$$\Delta Q_{bc} = \Delta U_{bc} + \Delta W_{bc}$$

$$1.8 \times 10^3 = \Delta U_{bc} + 2400$$

$$1800 = \Delta U_{bc} + 2400$$

$$\Delta U_{bc} = -600 \text{ J}$$

$$\Delta U_{ab} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} \text{ නිසා}$$

$$\Delta U_{ab} = 6000 + -600$$

$$\Delta U_{ab} = 5400 \text{ J}$$

$$= 5.4 \text{ kJ}$$

පිළිතුර 02

25. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර, විද්‍යුත් විභවය

කිනම් හෝ එක් ආරෝපණයක් පළමුව ආරම්භයේදීම තිබුණේ යැයි ගත යුතුයි. කුමන ආරෝපණයක් මූලික ගත්තත් අවසාන පිළිතුර එකම වේ. $+3q$ ආරෝපණය

ආරෝපණයක් නිසා $+3q$ ආරෝපණය එම ස්ථානයට රැගෙන ඒමට කාර්යයක් සිදුකළ යුතු නොවේ.

ඉන්පසු $+4q$ ආරෝපණය ප්‍රශ්නයේ දක්වා ඇති ස්ථානයට රැගෙන ඒමට කළ යුතු කාර්යය

$$(E_1) = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{(+3q) \times (+4q)}{a} \\ = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{12q^2}{a}$$

දැන් $-q$ ආරෝපණය ප්‍රශ්නයේ දක්වා ඇති ස්ථානයට රැගෙන ඒමට කළ යුතු කාර්යය, පවතින $+3q$ හා $+4q$ සඳහා වෙන වෙනම සෙවිය යුතුය. පසුව එකතු කළ හැක.

$-q$ ආරෝපණය අදාළ ස්ථානයට රැගෙන ඒමට $+4q$ නිසා කළ යුතු කාර්යය

$$(E_2) = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{(+4q) \times (-q)}{a} \\ = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{-4q^2}{a}$$

$-q$ ආරෝපණය අදාළ ස්ථානයට රැගෙන ඒමට $+3q$ නිසා කළ යුතු කාර්යය

$$(E_3) = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{(+3q) \times (-q)}{a} \\ = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{-3q^2}{a}$$

එනිසා පද්ධතියේ මුළු විභවය $= E_1 + E_2 + E_3$

$$= \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{12q^2}{a} + \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{-4q^2}{a} + \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{-3q^2}{a} \\ = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{5q^2}{a}$$

පිළිතුර 01

26. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, ද්‍රවස්ථිතික විද්‍යාව

මෙහි උත්පලකතා බලය යනු උඩුකුරු තෙරපුම් බලයයි. 2 වන සහ 3 වන පිහිටුම් වලදී කුට්ටිය සම්පූර්ණයෙන්ම ජලයේ ගිලී ඇත. එම අවස්ථා දෙකේදීම විස්ථාපනය කරනුයේ සමාන ජල පරිමාවන්ය. එබැවින්, එම අවස්ථා දෙකේදී සමාන උඩුකුරු තෙරපුම් බල හෙවත් සමාන උත්පලකතා බලවලට ලක්වේ. එනිසා $B_2 = B_3$ විය යුතුය. එවිට නිවැරදි පිළිතුර 4 හෝ 5 වේ. දැනු කරාදී පාඨාංකය වැඩිම අගයක් ගන්නේ 1 වන පිහිටුමේදීය, 2 වන හා 3 වන පිහිටුම් වලදී වස්තුව මත ජලයෙන් ඉහළට ඇඟිකරන උත්පලකතා බල නිසා දැනු කරාදී පාඨාංකය අඩුවේ. 3 වන පිහිටුමේදී, වස්තුව මත උත්පලකතා බලයට අමතරව බිකරයේ පතුලෙන් වස්තුව මත ප්‍රතික්‍රියා බලයක් ද ඉහළට ඇතිවේ. එබැවින් දැනු කරාදී පාඨාංකය තවත් අඩුවේ. අඩුම දැනු කරාදී පාඨාංකය පිහිටන්නේ 3 වන පිහිටුමේදී ය. එනිසා $W_1 > W_2 > W_3$ වේ. වස්තුවෙන් අර්ධයක් ගිලී ඇති විට විස්ථාපිත තරල පරිමාව අඩු බැවින් 1 වන පිහිටුමේදී අඩුම උත්පලකතා බලය ඇතිවේ. එවිට $B_1 < B_2 = B_3$ වේ.

පිළිතුර 05

27. තාපය - තාප සන්නායකතාවය

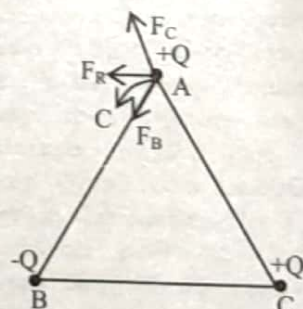
මෙහිදී $(Q/t) = KA ((\theta_2 - \theta_1)/l)$ යන තාප

සන්නායකතා සමීකරණය මගින් පිළිතුරු සැපයිය හැක. මෙහි (Q/t) යනු තාපය ගැලීමේ පීඩනාවයයි. K යනු තාප සන්නායකතාවයයි. A යනු හරස්කඩ වර්ගඵලයයි. $(\theta_2 - \theta_1)$ යනු සන්නායකය දෙපස උෂ්ණත්ව අන්තරයයි. l යනු සන්නායකයේ දිගයි. $(\theta_2 - \theta_1)/l$ යනු උෂ්ණත්ව අභ්‍යන්තරය ලෙස ද ගත හැක. දණ්ඩ හොඳින් පරිවරණය කර ඇති නිසා දණ්ඩ තුළින් ඕනෑම ස්ථානයකදී (Q/t) එකම අගයකි. K අගය සන්නායක වර්ගයට නියතයකි. එනිසා වර්ගඵලය A අඩුවන විට උෂ්ණත්ව අභ්‍යන්තරය, $((\theta_2 - \theta_1)/l)$ ක්‍රමයෙන් වැඩි විය යුතුය. උෂ්ණත්ව අභ්‍යන්තරය වැඩිම අගයක් ගන්නේ, වර්ගඵලය අඩුම වන CD හිදීය. එනිසා එම කොටසේදී θ, l ප්‍රස්ථාරයේ අභ්‍යන්තරය වැඩියෙන් ලැබිය යුතුය. දණ්ඩේ වර්ගඵලය වැඩිම වන්නේ AB කොටසේදීය. එනිසා එහිදී උෂ්ණත්ව අභ්‍යන්තරය අඩුම වේ. එනම් θ, l ප්‍රස්ථාරයේ අභ්‍යන්තරය අඩුම විය යුතුය. BC කොටසේදී, දණ්ඩේ වර්ගඵලය ක්‍රමයෙන් අඩුවිය යුතුය. එවිට θ, l ප්‍රස්ථාරයේ රේඛාවේ අභ්‍යන්තරය ක්‍රමයෙන් වැඩිවිය යුතුය. කරුණු අනුව 4 ප්‍රස්ථාරය යෝග්‍ය වේ.

පිළිතුර 04

28. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර, විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර නිව්‍යතාවය

C හි තබා ඇති $+Q$ ආරෝපණයෙන් A හි ඇති $+Q$ මත ඇතිවන F_C බලයත්, B හි තබා ඇති $-Q$ ආරෝපණයෙන් A හි ඇති $+Q$ මත ඇතිවන F_B බලයත් විශාලත්වයෙන් සමාන වේ. එක් එක් ආරෝපණ වල විශාලත්වයෙන් සහ ආරෝපණ අතර දුර සමාන වීම නිසා මෙය සිදුවේ. නමුත් A හා C අතර විකර්ණය බලයකුත්, A හා B අතර ආකර්ශන බලයකුත් ක්‍රියාත්මක වේ. එම බලවල දිශාවන් පහත පරිදි දැක්විය හැක.

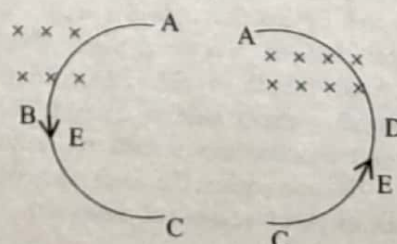


F_C හා F_B සමාන බල නිසා ඒවායේ සම්ප්‍රයුක්තය F_R බලය F_C හා F_B අතර හරි මැදින් ඇතිවේ. ඒ ඔස්සේ A හි ඇති $+Q$ වලින වන විට B හි තබා ඇති $-Q$ ට තරමක්

නිව්‍යවන බැවින් සම්ප්‍රයුක්තය F_B පැත්තට බරවේ. එනිසා A හි ඇති $+Q$ හි වලිනය C පර්ශ්ව ඔස්සේ සිදුවේ.

පිළිතුර 03

29. චුම්භක ක්ෂේත්‍ර, විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය



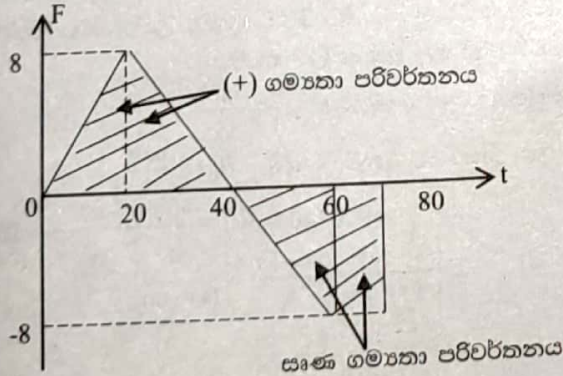
විසඳීමේ පහසුවට පුළුව කොටස් 2 කට වෙන් කර ගනු.

ප්‍රථම ඇතුළත පහලට පවතින චුම්භක ක්ෂේත්‍රය වැඩිවන විට, ABC අර්ධ ප්‍රථම මගින් තලයෙන් ඉහල ස්‍රාවයක් ඇති කරගත යුතුය. පුරත් නියමයට අනුව එහිදී A සිට C දක්වා විද්‍යුත් ගාමක බලය සකස් කර ගනී. ඒ ආකාරයටම CDA අර්ධ ප්‍රථමේ C සිට A දක්වා විද්‍යුත් ගාමක බලය සකස් කර ගනී. එනිසා තනි ප්‍රථමක් ලෙස සැලකීමේදී වාමාවර්තව විද්‍යුත් ගාමක බලය සකස් වී වාමාවර්තව ධාරාවක් ගලයි. චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය (ΔB) නියත නම් ස්‍රාවය වැඩිවීමේ සීඝ්‍රතාවය ($\Delta \Phi$) ද නියත වේ. එසේ වූයේ නම් ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලයද නියත වේ. එවිට පිළිතුර 3 වේ. නමුත් මෙහි අසන්නේ චුම්භක ක්ෂේත්‍රය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය (ΔB) නැතහොත් දී ඇති පරිදි (R) අගය ද වැඩිවන විට E ට කුමක් සිදුවේද යන්නය. (ΔB) අගය වැඩි වන සීඝ්‍රතාවය වැඩිවන විට E ද වැඩිවිය යුතුයි.

පිළිතුර 05

30. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, බලය හා ගම්‍යතාවය

F - t ප්‍රස්ථාරයේ වර්ගඵලයෙන් ගම්‍යතා වෙනස ලබාගත හැකි බව අප දන්නෙමු. ප්‍රස්ථාරය අනුව කාලය $t = 0$ සිට $t = 40$ දක්වා F බලය පවතින්නේ ධන දිශාවටය. එනිසා එම කාලය තුළදී, ගම්‍යතා පරිවර්තනය ධන අගයකි. එම කාල ප්‍රාන්තරයේ වර්ගඵලය ද සෙවිය හැක. $\frac{1}{2} \times b \times h = \frac{1}{2} \times 40 \times 8 = 160 \text{ J}$ කාලය $t = 40$ න් පසුව F බලය විරුද්ධ වේ. එනිසා ඉන් එතාට ගම්‍යතා පරිවර්තනය සෘණ ලෙස ගත හැක. $t = 40$ සිට වර්ගඵලය 160 ක් ලෙස ලැබෙන්නේ $t = 40$ සිට $t = 70$ දක්වා යාමේදීය. (ත්‍රිකෝණයේ හා කුඩා සෘජු කෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය) එනම් $t = 0$ සිට $t = 70$ දක්වා යාමේදී ධනව පැවතුණු ගම්‍යතා පරිවර්තනය, සෘණව පැවති විශාලත්වයෙන් සමාන ගම්‍යතා පරිවර්තනයෙන් කපා හැරේ. එනිසා $t = 70$ දී වස්තුවේ ප්‍රවේගය ශුන්‍ය වන බව පෙනේ.



$t = 70$ සිට $t = 100$ දක්වා පවතින සෘණ ගම්‍යතා පරිවර්තනයට (වර්ගඵලයට) සමාන ධන ගම්‍යතා පරිවර්තනයක් (වර්ගඵලයක්) $t = 100$ සිට $t = 120$ දක්වා සෑදා ගැනීමට නොහැකි වේ. එබැවින් දී ඇති කාල ප්‍රාන්තරයේදී ($t = 0$ සිට $t = 120$) ප්‍රවේගය ශුන්‍ය වන ස්ථානයක් ඇත්තේ $t = 70$ දී පමණි.

පිළිතුර 02

31. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර, විද්‍යුත් විභවය

කුඩා රසදිය බිඳවක අරය r ලෙසද, විශාල රසදිය බිඳවේ අරය R ලෙසද කුඩා රසදිය බිඳවකට ලබා දී ඇති ආරෝපණය q ලෙසද සලකමු. රසදිය යනු ලෝහයකි. ලෝහ ගෝලයකට ලබාදෙන ආරෝපණ සියල්ල මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ව්‍යාප්ත වන අතර, එහි විභවය $(1/4\pi\epsilon_0) Q/r$ මගින් ලබාදේ. Q යනු ගෝලයට ලබා දී ඇති ආරෝපණය වන අතර r යනු ගෝලයේ අරයයි. ඒ අනුව, එක් කුඩා ගෝලයක විභවය

$$= (1/4\pi\epsilon_0) Q/r$$

$$0.01 = (1/4\pi\epsilon_0) q/r \quad \text{--- (1)}$$

විශාල ගෝලයේ විභවය (V) = $(1/4\pi\epsilon_0) Q/R$

$$(V) = (1/4\pi\epsilon_0) q 10^6/R \quad \text{--- (2)}$$

① ÷ ② $0.01/V = R/(r \times 10^6)$

$$1 \times 10^{-2}/V = (R/r) 10^{-6} \quad \text{--- (3)}$$

R හා r අතර සම්බන්ධයක් පහත පරිදි ලබාගත හැක.

කුඩා රසදිය බිඳවක $\times$ රසදිය බිඳ = විශාල රසදිය බිඳවේ පරිමාව ගණන පරිමාව

$$\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right) \times 10^6 = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$r \times 10^2 = R$$

$$(R/r) = 10^2$$

(R/r) හි අගය ③ හි ආදේශයෙන්

$$1 \times 10^{-2}/V = 10^2 \times 10^{-6}$$

$$V = 10^2$$

$$= 100V$$

පිළිතුර 04

32. දෝලන හා තරංග, ප්‍රිස්ම තුළින් වර්තනය

එකම ප්‍රිස්ම කෝණ (A) සහිත, නමුත් වර්තනාංක වෙනස් A හා Y ප්‍රිස්ම 2 ක් සලකන්න. ($n_1 < n_2$). ඒවායේ අවම අපගමන කෝණයන් පිළිවෙලින් D_X හා D_Y ලෙස සලකන්න.

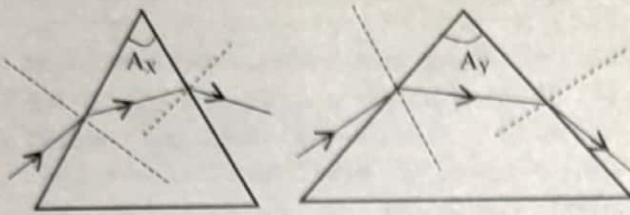
X සඳහා, $n_1 = \frac{\sin\left(\frac{A+D_X}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$

Y සඳහා, $n_2 = \frac{\sin\left(\frac{A+D_Y}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$

ඉහත සමීකරණ අනුව $n_1 < n_2$ වීමට අනිවාර්යයෙන් $D_X < D_Y$ ලෙස පැවතිය යුතු බව පැහැදිලිය.

ඒ අනුව වර්තනාංකය වැඩි වන විට අවම අපගමන කෝණය වැඩිවේ. A ප්‍රකාශය නිවැරදිය. මෙම ගැටළුවේ D ලෙස ගැනීමට දී ඇත්තේ අවම අපගමන කෝණයයි. අපගමන කෝණය (d) නොවේ. එය අපගමන කෝණය (d) ලෙස ප්‍රශ්නයේ දී තිබුණි නම් B ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ. නමුත් දී ඇති යම් ප්‍රිස්මයක් සඳහා අවම අපගමන කෝණ පවතින්නේ එකකි. එය ප්‍රිස්ම කෝණය සමඟ වෙනස් නොවේ. B ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

පහත X හා Y ප්‍රිස්ම දෙක නිරීක්ෂණය කරන්න. එහි Y හි ප්‍රිස්ම කෝණය X ට වඩා ඉහල වේ. $A_X < A_Y$

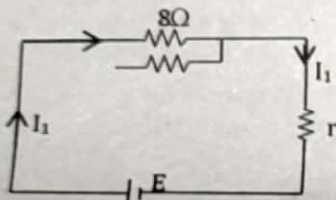


Y හි වර්තන පෘෂ්ඨයේ ආනතිය X ට වඩා අඩුය. එවැනි අවස්ථාවකදී, දෙවන පෘෂ්ඨය සඳහා වැඩි පත්ත කෝණයක් සාදන්නේ Y මගිනි. ස්නෙල් නියමයට අනුව පත්ත කෝණය වැඩිවූ විට වර්තන කෝණයද වැඩිවේ. එනිසා Y හි කිරණය අපගමන හැකියාව වැඩිය. එවිට සඳහා ලැබෙන අවම අපගමන කෝණයේ අගයද වැඩිය. C ප්‍රකාශය නිවැරදිය.

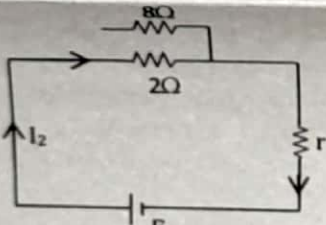
පිළිතුර 03

33. ධාරා විද්‍යය, විද්‍යුත් ක්ෂමතාවය

පරිපථය සරල කිරීමට, E කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ඉවතට ගෙන පරිපථයට සම්බන්ධ කළ හැක. එවිට කෝෂය දෙපස විභව අන්තරය E ලෙස ගත හැක.



1 වන අවස්ථාව



2 වන අවස්ථාව

පළමු අවස්ථාවේදී 8Ω සහ r ප්‍රතිරෝධ ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධ වේ. ඒවා අතර E විභව අන්තරය r සහ 8Ω ප්‍රතිරෝධවල අගයන් වල අනුපාතයට බෙදී යා යුතුය.

එවිට 8Ω දෙපස විභව අන්තරය $= E \times \left(\frac{8}{8+r} \right)$
 එනිසා 8Ω හි ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $(P_1) = V^2/R$

$$= \left(\frac{E \times 8}{8+r} \right)^2 / 8$$

දෙවන අවස්ථාවේදී 2Ω ට ලැබෙන විභව අන්තරය
 $= E \times \left(\frac{2}{2+r} \right)$

එනිසා 2Ω හි ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $(P_2) = V^2/R$

$$= \left(\frac{E \times 2}{2+r} \right)^2 / 2$$

$P_1 = P_2$ නිසා

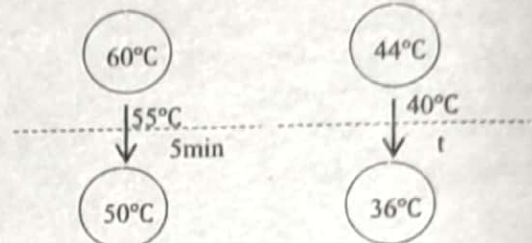
$$\left(\frac{E \times 8}{8+r} \right)^2 / 8 = \left(\frac{E \times 2}{2+r} \right)^2 / 2$$

$$\left(\frac{E \times 8}{8+r} \right)^2 / 4 = \left(\frac{E \times 2}{2+r} \right)^2 / 1$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{E \times 8}{8+r} \right) / 2 &= \left(\frac{E \times 2}{2+r} \right) \\ \frac{4}{(8+r)} &= \frac{2}{(2+r)} \\ 4(2+r) &= 2(8+r) \\ 8+4r &= 16+2r \\ r &= 4\Omega \end{aligned}$$

පිළිතුර 02

34. තාපය, නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය



වස්තුවේ ස්කන්ධය m ද, තාපය පිටකරන වර්ගඵලය A ද, විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය C ද පෘෂ්ඨය සංශුණකය K ද ලෙස ගනිමු. කාමර උෂ්ණත්වය $\theta_0 = 30^\circ\text{C}$ ලෙස දී ඇත. 60°C සිට 50°C දක්වා කාල ප්‍රාන්තරයේ දී වස්තුව පැවතුණු උෂ්ණත්වය ලෙස මධ්‍ය අගය වන 55°C ගත හැක. එසේම 44°C සිට 36°C දක්වා කාල පරාසය තුළ වස්තුවේ පැවති උෂ්ණත්වය ලෙස 44°C හා 36°C හි මධ්‍ය අගය වන 40°C ගත හැක.

60°C සිට 50°C දක්වා උෂ්ණත්වය පහළ බැසීමේදී පිටකළ තාපය Q නම් $Q = mc\theta$
 දෙපසම කාලය t වලින් බෙදීමෙන් (මිනිත්තු වලින්)

$$\begin{aligned} Q &= mc\theta \\ \frac{Q}{t} &= \frac{mc\theta}{t} \end{aligned}$$

සිසිලන නියමයට අනුව $KA(\theta - \theta_0) = \frac{mc\theta}{t}$
 $KA(55 - 30) = \frac{mc(60 - 50)}{5}$ ①

ඒ ආකාරයටම 44°C සිට 36°C දක්වා උෂ්ණත්වය පහළ බැසීමේදී පිටකළ තාපය $Q = mc\theta$
 දෙපසම t වලින් බෙදීමෙන් $\frac{Q}{t} = \frac{mc\theta}{t}$

සිසිලන නියමයට අනුව $KA(\theta - \theta_0) = \frac{mc\theta}{t}$
 $KA(40 - 30) = \frac{mc(44 - 36)}{t}$ ②
 ① + ②
$$\frac{(55-30)}{(40-30)} = \frac{(60-50)}{5} \times \frac{t}{(44-36)}$$

$$\frac{25}{10} = \frac{10}{5} \times \frac{t}{8}$$

 $t = 10 \text{ minutes}$

පිළිතුර 01

35. තාපය - අවස්ථා විපර්යාසය

අයිස්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය $= 2 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
 ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය $= 4 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
 අයිස් හි විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය
 $= 3.4 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

පළමුව -5°C තිබෙන අයිස් කුට්ටිය 0°C ට රැගෙන ආයුතුයි. ඉන්පසු 0°C තිබෙන අයිස් කුට්ටිය දියකර 0°C

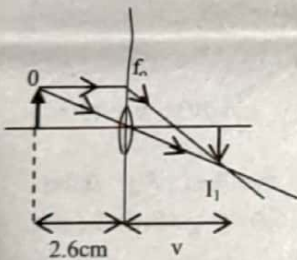
නිශ්චිත ජලය බවට පත්කළ යුතුයි. මෙම අදියර දෙක සඳහා අවශ්‍ය තාපය ලබාගන්නේ 35°C හි පවතින භාජනය සහ එහි අඩංගු 35°C පවතින 1 kg වන ජලයෙනි. භාජනයේ තාප ධාරිතාවය නොගැණිය හැකි නිසා ඒ සඳහා අවශ්‍ය සම්පූර්ණ තාපයම ලබාගන්නේ 35°C හි අඩංගු ජලය 1 kg මගිනි. එයට ලබාදිය හැකි උපරිම තාප ප්‍රමාණයක් පවතී. එනම් 35°C ජලය 0°C ජලය බවට පත්වීමයි. එහිදී උපරිම තාපයක් ජලය මගින් පිටකරයි. එම තාපය ලබාගනිමින් අයුධ උපරිම m ස්කන්ධයක් සම්පූර්ණයෙන්ම දියවුණි යැයි සිතමු. එවිට, තාප භානියක් නොපවතින බැවින්,

$$\begin{aligned} & \left(\begin{array}{c} -5^{\circ}\text{C} \text{ අයුධ } 0^{\circ}\text{C} \\ \text{අයුධ බවට} \\ \text{පත්වීමේදී} \\ \text{ලබාගත් තාපය} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} 0^{\circ}\text{C} \text{ අයුධ } 0^{\circ}\text{C} \\ \text{ජලය බවට} \\ \text{පත්වීමේදී} \\ \text{ලබාගත් තාපය} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{භාජනයේ ඇති } 35^{\circ}\text{C} \\ \text{පවතින ජලය } 0^{\circ}\text{C} \\ \text{බවට පත්වීමේදී} \\ \text{පිටකළ තාපය} \end{array} \right) \\ & (m_1 C_1 \Delta \theta_1) + (m_1 L) = (m_w C_w \Delta \theta_w) \\ & (m \times 2 \times 10^3 \times 5) + (m \times 3.4 \times 10^5) = 1 \times 4 \times 10^3 \times (35 - 0) \\ & m \times 10^4 + 34m \times 10^4 = 14 \times 10^4 \\ & 35m = 14 \\ & m = 0.4\text{kg} \\ & = 400\text{g} \end{aligned}$$

පිළිතුර 05

36. දෝලන හා තරංග, ආලෝකය (ප්‍රකාශ උපකරණ)

අවනතකට කාච සූත්‍රය යෙදිය හැක. අවනතෙන් සැදෙන ප්‍රතිබිම්භය කාච අතර සැදෙන තාත්වික ප්‍රතිබිම්භයකි.



$$\begin{aligned} \frac{1}{f} &= \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \\ \frac{1}{(-2.5)} &= \frac{1}{(-v)} - \frac{1}{2.6} \\ \frac{1}{(2.5)} &= \frac{1}{(v)} + \frac{1}{(2.6)} \\ \frac{1}{(2.5)} &= \frac{1}{(v)} + \frac{1}{(2.6)} \\ \frac{1}{(v)} &= \frac{2.6 - 2.5}{2.5 \times 2.6} \\ v &= \frac{2.5 \times 2.6}{0.1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{එනිසා අවනතේ රේඛීය විශාලනය (m_o)} &= v/u \\ &= \left(\frac{2.5 \times 2.6}{0.1} \right) / 2.6 \\ &= 25 \end{aligned}$$

සංයුක්ත අණවික්ෂය සාමාන්‍ය සිරුරාලුවේදී කෝණික විශාලනය = අවනතේ රේඛීය විශාලනය × උපනතේ රේඛීය විශාලනය

$$\begin{aligned} M &= m_o \times m_e \\ 100 &= 25 \times m_e \\ m_e &= 4 \end{aligned}$$

පිළිතුර 01

37. චුම්භක ක්ෂේත්‍ර, චලිත ආරෝපණ මත බල

අරය r වූ පර්යේෂ චලිත වන ප්‍රවේගය V_1 ද, තහඩුවේ විනිවිද යාමෙන් පසු නව ප්‍රවේගය V_2 ද, විනිවිද යාමෙන් පසු පර්යේෂ නව අරය r_o ලෙසද, ආරෝපිත අංශුවේ ආරෝපණය q ද, ස්කන්ධය m ද ලෙස ගනිමු. B යනු චුම්භක ක්ෂේත්‍ර නිව්‍යතාවයයි.

අරය r වූ පර්යේෂ චලිත වන ප්‍රවේගය, කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය

$$\begin{aligned} &= \frac{mv^2}{r} \\ \text{චුම්භක බලය} &= \frac{mV_1^2}{r} \\ BqV_1 &= \frac{mV_1^2}{r} \\ Bq &= \frac{mV_1}{r} \quad \text{--- (1)} \end{aligned}$$

අරය r_o වූ පර්යේෂ චලිත වන ප්‍රවේගය, කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය

$$\begin{aligned} &= \frac{mv^2}{r} \\ \text{චුම්භක බලය} &= \frac{mV_2^2}{r_o} \\ BqV_2 &= \frac{mV_2^2}{r_o} \\ Bq &= \frac{mV_2}{r_o} \quad \text{--- (2)} \end{aligned}$$

(1) = (2)

$$\begin{aligned} \frac{mV_1}{r} &= \frac{mV_2}{r_o} \\ \frac{V_1}{V_2} &= \frac{r}{r_o} \quad \text{--- (3)} \end{aligned}$$

පලමු පර්යේෂ චාලක ශක්තිය $(E) = \frac{1}{2} mV_1^2$

දෙවන පර්යේෂ චාලක ශක්තිය $(E/2) = \frac{1}{2} mV_2^2$

$$\therefore E/(E/2) = V_1^2/V_2^2$$

$$2 = V_1^2/V_2^2$$

$$\sqrt{2} = V_1/V_2 \quad \text{--- (4)}$$

V_1/V_2 අගය (3) හි ආදේශයෙන් $\sqrt{2} = r/r_o$

$$r_o = r/\sqrt{2}$$

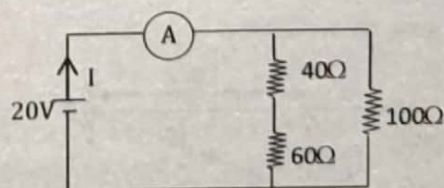
කෙටි ක්‍රමය : අංශුවේ ආරෝපණය (q) හා චුම්භක ක්ෂේත්‍රය (B) වෙනස් නොවන නිසා mV/r ද වෙනස් නොවේ.

$$Bq = mV/r$$

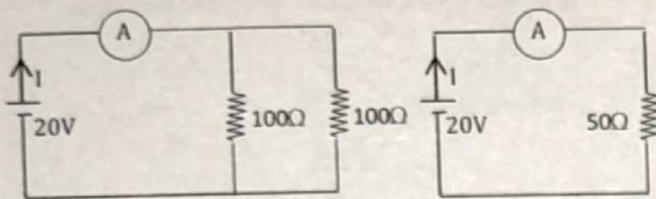
ආරෝපණ චල වාතන චලිත සඳහා චාලක ශක්තිය අර්ධයක් වීම යනු ප්‍රවේගය $1/\sqrt{2}$ ක වීමය. එවිට Bq නියත කරගැනීමට නව අරය ද $1/\sqrt{2}$ ක් වේ. $r_o = r/\sqrt{2}$
පිළිතුර 02

38. ධාරා විද්‍යුතය, ප්‍රතිරෝධ පද්ධති

ඇම්මීටරය පරිපූර්ණ බැවින් එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශුන්‍ය වේ. වෝල්ටීම්මීටරය පරිපූර්ණ බැවින් එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය අනන්තයක් වේ. එනිසා වෝල්ටීම්මීටරයේ ධන අග්‍රය X හි තිබුණත් Y හි තිබුණත් පරිපථයට බලපෑමක් ඇති නොවේ. කෝෂය තුළින් ගලන ධාරාවට වෙනසක් නොවේ. පරිපථයේ සමක ප්‍රතිරෝධය සොයමු.



දැන් පරිපථය පහත ආකාරයට සුළු වේ.



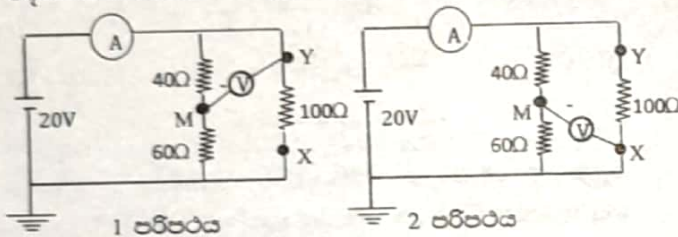
$$V = IR$$

$$20 = I \times 50$$

$$I = 0.4A$$

$$I = 400 \text{ mA}$$

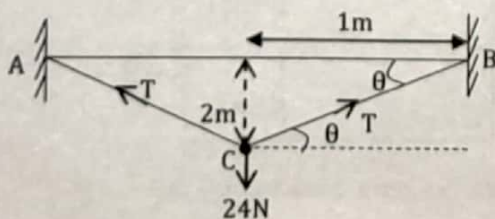
එනිසා අවස්ථා දෙකේදීම ගලන ධාරාව 400 mA වේ. වෝල්ටීයතාවයේ නම් පාඨාංක දෙක අවස්ථා දෙකේදී අගයන් 2 කි. එහි + අග්‍රය අවස්ථා දෙකේදී තැන් දෙකකට සම්බන්ධ කර ඇති බැවිනි.



වෝල්ටීයතාවයේ ධන අග්‍රය X ට සම්බන්ධ වුවත් Y ට සම්බන්ධ වුවත් M ලක්ෂ්‍යයේ විභවය වෙනස් නොවේ. 20V විභව අන්තරය 40Ω හා 60Ω අතර 40 : 60 අනුපාතයට එනම් 2 : 3 අනුපාතයට බෙදීයයි. එනිසා 60Ω ට ලැබෙන විභව අන්තරය = $20 \times (3/5) = 12V$ වේ. 60Ω හි පහල පොලොවට සම්බන්ධ බැවින් පහල විභවය ශුන්‍ය වේ. එනිසා 60Ω හි ඉහල, නැත්නම් M ලක්ෂ්‍යයේ විභවය 12V වේ. X හා Y අතර ඇති 100Ω ප්‍රතිරෝධයේ ඉහල කෙළවර කෝෂයේ ධන අග්‍රයට සෘජුව සම්බන්ධ වේ. එනිසා Y හි විභවය, කෝෂයේ විභවය වන 20V වේ. X ලක්ෂ්‍යය පොලොවට සම්බන්ධ බැවින් එහි විභවය ශුන්‍ය වේ. එවිට, ඉහත දක්වා ඇති 1 වන පරිපථය සඳහා X හි විභවය ශුන්‍ය, M හි විභවය 12V ද වේ. එනිසා M හා Y අතර විභව අන්තරය හෙවත් වෝල්ටීයතාවය පාඨාංකය $20V - 12V = 8V$ වේ. 2 වන පරිපථය සඳහා X හි විභවය ශුන්‍ය වන අතර M හි විභවය 12V වේ. එනිසා M හා X අතර විභව අන්තරය හෙවත් වෝල්ටීයතාවය පාඨාංකය 12V වේ. නමුත් 2 වන පරිපථයේ වෝල්ටීයතාවයේ + අග්‍රය සෘණ අග්‍රයට සාපේක්ෂව අඩු විභවයක පවතී. එනිසා විභව අන්තරය ලෙස -12V ගැනේ.

පිළිතුර 05

39. පදාර්ථයේ ගුණ, ප්‍රත්‍යාස්ථතාවය



γ - යම්පාංකය

T - තන්තුවේ ආතතිය

l - තන්තුවේ මුල් දිග = 2m Δl - විතනිය = 0.04 cm = $4 \times 10^{-6} \text{ m}$

$$A - \text{තරස්කඩ වර්ගඵලය} = 5\text{mm}^2 = 5 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\text{හුක්ගේ නියමයෙන්} \quad F/A = \gamma \Delta l/l$$

$$T/(5 \times 10^{-6}) = \gamma \times (4 \times 10^{-4}/2)$$

$$T/(5 \times 10^{-6}) = \gamma \times (2 \times 10^{-4}) \text{ --- ①}$$

C ලක්ෂ්‍යයේ සිරස් සමතුලිතතාවයට

$$T \sin \theta + T \sin \theta = 24$$

θ ඉතා කුඩා බැවින් $\sin \theta \approx \tan \theta$ (අසන්නේ γ සඳහා ආසන්න අගයකි.)

$$\text{එනිසා} \quad T \tan \theta + T \tan \theta = 24$$

ත්‍රිකෝණය අනුව

$$\tan \theta = 2\text{cm}/1\text{m} = 2\text{cm}/100\text{cm} = 2/100$$

$$\text{එනිසා} \quad 2T \tan \theta = 24$$

$$2 \times T \times (2/100) = 24$$

$$T = 600\text{N}$$

T හි අගය ① හි ආදේශයෙන්

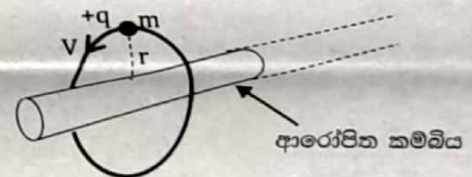
$$600/(5 \times 10^{-6}) = \gamma (2 \times 10^{-4})$$

$$\gamma = \frac{600}{5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-4}}$$

$$\gamma = 6 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$$

පිළිතුර 04

40. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර, විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය



ආරෝපණ සංඝනත්වය λ වන අපරිමිත දිගු සිහින් සන්නායක කම්බියක මධ්‍යයේ සිට r දුරකින් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය (E) = $\frac{\lambda}{2\pi r \epsilon_0}$

සිහින් සන්නායක කම්බියේ අක්ෂයේ සිට r දුරකින්, කම්බිය වටා q ආරෝපණය, ω කෝණික ප්‍රවේගයෙන් වාතන චලිතයේ යෙදේ. එම වාතන චලිතයට

$$m\omega^2 r = Eq$$

$$m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r = \left(\frac{\lambda}{2\pi r \epsilon_0}\right) q$$

$$\frac{[m(4\pi^2)r] \times [2\pi r \epsilon_0]}{\lambda q} = T^2$$

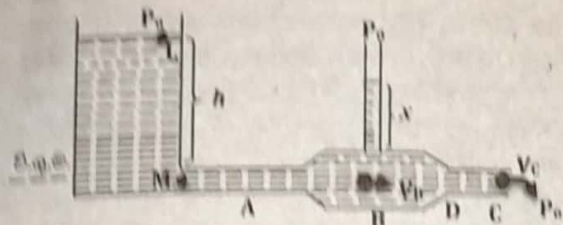
$$\frac{8\pi^3 r^2 \epsilon_0 m}{\lambda q} = T^2$$

$$T = \sqrt{\frac{8\pi^3 r^2 \epsilon_0 m}{\lambda q}}$$

පිළිතුර 01

41. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, තරලගති විද්‍යාව

P₀ - වායු ගෝලීය පීඩනය ρ - තරලයේ සංඝනත්වය



D හි ඇති කර්මය විවෘත කළ පසු ගලන තරල ප්‍රවාහය ගැන සිතන්න. එය L ලක්ෂ්‍යයේ පටන් ගෙන C වලින් V_2 ප්‍රවේගයකින් ඉවත් වේ නම්, එයට බර්නූලි සමීකරණය යොදවන්න.

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 + \rho gh = P_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 + \rho gh$$

$$P_0 + 0 + \rho gh = P_0 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 + 0$$

$$\rho gh = \frac{1}{2} \rho V_2^2$$

$$V_2 = \sqrt{2gh}$$

B හා C හිදී

$$Q_B = Q_C$$

$$A_B V_B = A_C V_C$$

$A_B = 2A_C$ නිසා

$$2A_C V_B = A_C V_C$$

$$2V_B = \sqrt{2gh}$$

$$V_B = \frac{\sqrt{2gh}}{2}$$

B සිට C දක්වා තරල ප්‍රවාහයට බර්නූලි සමීකරණය යොදවන්න.

B සිට C දක්වා නිරන්තර තරල ප්‍රවාහයක් බැවින්

$$P_B + \frac{1}{2} \rho V_B^2 + \rho gh = P_C + \frac{1}{2} \rho V_C^2 + \rho gh$$

$$P_B + \frac{1}{2} \rho V_B^2 = P_C + \frac{1}{2} \rho V_C^2$$

$$(P_0 + x\rho g) + \frac{1}{2} \rho \left(\frac{\sqrt{2gh}}{2} \right)^2 = P_0 + \frac{1}{2} \rho (\sqrt{2gh})^2$$

$$x\rho g + \frac{1}{2} \rho \times \left(\frac{2gh}{4} \right) = \frac{1}{2} \rho \times 2gh$$

$$2x + \frac{2h}{4} = 2h$$

$$8x + 2h = 8h$$

$$8x = 6h$$

$$x = 6h/8$$

$$= 3h/4$$

පිළිතුර 03

42. පදාර්ථයේ ගුණ, දුර්ව්‍යාවතාවය

පැරදුම්කරුවෙකු මෙන්ම ඕනෑම වස්තුවක් ඉහළ ආසාදනයේ සිට ඉහත තැටිය වට පහත ආසාදනයට බල ක්‍රියාකරයි.



u - උඩුකුරු කෙරුණු බලය

F - දුර්ව්‍යාවතා බලය

mg - වස්තුවේ බර

මෙහි u හා mg ආරම්භයේ සිටම වෙනස් නොවී පැවතිය යුතු දුර්ව්‍යාවතා බලය, වස්තුවේ ප්‍රවේගය වැඩිවීමත් සමඟ ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ. එනිසා වස්තුව මත පහතට ක්‍රියාත්මක වන සම්පූර්ණ බලය ක්‍රමයෙන් අඩුවේ. සම්පූර්ණ බලය අඩුවේ නම් වස්තුව පහතට වැටීම වන තරම් දුරක් අඩුවේ. එනම් ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයේ නිරූපණයේදී කාලය සමඟ අනුක්‍රමයෙන් අඩුවී යා යුතුය. එනිසා 2, 3

සහ 4 ප්‍රස්ථාර ඉවත් වේ. දැන් ඉතිරි වන්නේ 1 සහ 5 ප්‍රස්ථාර පමණි. පැරදුම්කරු විසින් පැරදුම්කරු විවෘත කළ විටම වලිනයට විරුද්ධව එක්වරම ඉහළ ප්‍රතිරෝධී බලයක් උඩු අතට ඇතිවේ. එමඟින් මෙතෙක් පැරදුම්කරුගේ වලිනය, එක්වරම සිඳු මන්දනයකට යටත් වේ. එනිසා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයේ ක්ෂණික සෘණ ඉහළ අනුක්‍රමයක් ඇතිවිය යුතුය. එම කරුණු අනුව 5 වන ප්‍රස්ථාරය තෝරා ගත හැක.

පිළිතුර 05

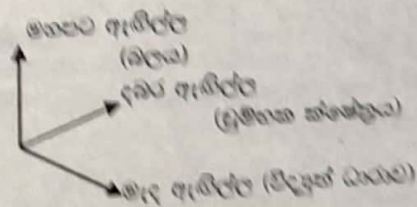
43. පදාර්ථ හා විකිරණ, විකිරණශීලීතාවය

විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයක අර්ධ ආයු කාලය එම මූලද්‍රව්‍ය සඳහා නියතයක් වේ. සාම්පලයේ පරමාණු ගණන මත තෝ සම්පලය සාදාගත් දිනය මත කිසිවිටෙක එය පදනම් නොවේ. එය විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍ය සඳහා වන වැදගත් ගුණාංගයකි. ඒ අනුව A හා B ප්‍රකාශ අසන්න වේ. මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුව අයතයක් ලෙස නිවුණත් මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවේ න්‍යෂ්ටිය සතුටුට පත් ප්‍රෝටෝන ගණන මඟින් මූලද්‍රව්‍යය නිර්ණය වේ. උදාහරණයක් ලෙස රේඩියම් මූලද්‍රව්‍ය සතු ප්‍රෝටෝන ගණන 88 කි. එම ප්‍රෝටෝන ගණන නිමැවීමෙන් එය රේඩියම් මූලද්‍රව්‍යයයි. එයට අදාළ අර්ධ ආයු කාලයක් පවතී. පරමාණුව සතු ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන වෙනස් විය හැක. (එනම් අයන ඇතිවිය හැක.) නමුත් විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යය සඳහා අර්ධ ආයු කාලය වෙනස් නොවේ. C එනිසා ප්‍රකාශ නිවැරදිය.

පිළිතුර 03

44. ද්‍රව්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍ර, චලිත ආරෝපණ මත බල

I ප්‍රදේශයේදී පමණක් තලය තුළට විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ක්‍රියා කරයි. එනම් එම ප්‍රදේශය තුළ ධන ආරෝපණයක් තැබුවහොත් තලය තුළට බලයක් ඇති කර යුතුය. නමුත් චලිත වන්නේ සෘණ ආරෝපිත ඉලෙක්ට්‍රෝනයකි. එනිසා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයෙන් ඇතිවන බලය තලයෙන් ඉවතට ක්‍රියා කර යුතුය. ඉලෙක්ට්‍රෝනය මත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයෙන් තලයෙන් ඉවතට බලයක් ඇති කර එහි පටය වෙනත් නොවී ගමන් කරන්නේ I ප්‍රදේශයේදී ද්‍රව්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍රයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝනය මත ඇති කරන බලය ඊට සමානව තලය තුළට පවත්වාගෙන විය යුතුය. දැන් I ප්‍රදේශයේදී ඇතිවන ද්‍රව්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව නිර්ණය කිරීමට අලෙවිකරුගේ වමන් නියමය යොදාගත හැක.



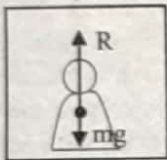
මෙහිදී, ඉලෙක්ට්‍රෝනය සෘණ ආරෝපිත බැවින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ චලිත දිශාව වටා දිශාව විද්‍යුත් ධාරාව වෙනස් වේ. එනම් ඉහළට I ප්‍රදේශයේ ද්‍රව්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍රය I ඉහළ දිශාවට පවතින බව ගත හැක. II ප්‍රදේශයේ පවතින්නේ ද්‍රව්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍රයක් පමණි. එවැනි පටයක ගමන් කිරීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනය II

ප්‍රදේශයට පැමිණි විගස ඒ මත ඉහලට බලයක් ප්‍රමිතක ක්ෂේත්‍රයෙන් ඇති කල යුතුය. ආලෝමයේ වමන් නියමයට අනුව II ප්‍රදේශයේදී ප්‍රමිතක ක්ෂේත්‍රය තලයෙන් ඉවතට ක්‍රියා කල යුතුයි. ආලෝමයේ වමන් නියමය යෙදීමේදී විද්‍යුත් ධාරාවේ දිශාව ලෙස ගත යුත්තේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ චලිත දිශාවට විරුද්ධ දිශාවයි.

පිළිතුර 02

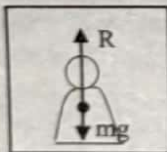
45. පදාර්ථයේ ගුණ - පෘෂ්ඨික ආතතිය, කේශික උද්ගමනය

උත්තෝලකයක් තුලට ගොස් එය පහලට 10 ms^{-2} ත්වරණයකින් ගමන් කළහොත්, උත්තෝලකයේ පෘෂ්ඨික මගින් පාද මත ඇතිකරන ප්‍රතික්‍රියාව ගුණය වේ. එනම් එහිදී බර රහිත වේ. එයට හේතුව උත්තෝලකය ගුරුත්වජ ත්වරණයට සමාන ත්වරණයකින් පහලට යාමයි. එය මජ්‍ය කල හැක. එහිදී උත්තෝලකය තුල බර රහිත අත්දැකීමක් ලබා ගත හැක.



$$\begin{aligned} m \downarrow \quad F &= ma \\ mg - R &= m \times g \\ mg - R &= mg \\ R &= 0 \end{aligned}$$

ඒ ආකාරයටම උත්තෝලකය පහලට 5 ms^{-2} ත්වරණයකින් ගමන් කිරීමට සැලැස්වුවහොත්, උත්තෝලකය තුල ඇති සියළුම වස්තුවල මෙන්ම, අපගේ බරද පෘෂ්ඨික මතුපිට සාමාන්‍ය බර මෙන් අර්ධයක් වනු ඇත. එයට හේතුව වන්නේ, උත්තෝලකය පෘෂ්ඨික මතුපිට ගුරුත්වජ ත්වරණයෙන් අර්ධයක ත්වරණයකින් ගමන් කිරීමයි. එවැනි අවස්ථාවක උත්තෝලකය තුල ඕනෑම වස්තුවක් අතහැරියොත් එය 5 ms^{-2} ත්වරණයක් ගනී. එනිසා උත්තෝලකය තුල සිටින අයට එහි ඇතුළත ගුරුත්වජ ත්වරණය 5 ms^{-2} ලෙස අවබෝධයක් පවතී.



$$\begin{aligned} m \downarrow \quad F &= ma \\ mg - R &= m \times g/2 \\ mg - R &= mg/2 \\ R &= mg/2 \end{aligned}$$

කේශික තලයක් තුල කේශික උද්ගමනය පහත සමීකරණයෙන් ලබා දේ.

$$h = \frac{ZT \cos \theta}{Rdg}$$

h - උද්ගමනය වූ උස
R - මාවතයේ අරය
θ - ද්‍රවය හා තලය අතර ස්පර්ශ කෝණය
g - ගුරුත්වජ ත්වරණය

එම සූත්‍රයට අනුව ගුරුත්වජ ත්වරණය 5 ms^{-2} වූ විට (එනම් 10 ms^{-2} න් අර්ධයක්) h උස දෙගුණයක් වේ. එනිසා උත්තෝලකය 5 ms^{-2} ක ත්වරණයකින් පහලට ගමන් කරන අවස්ථාවේදී, උද්ගමන උස දෙගුණයක් වේ. එනම් $8 \text{ mm} \times 2 = 16 \text{ mm}$ බවට පත්වේ. උත්තෝලකය නිදහසේ පහලට වැටෙන අවස්ථාවේ, උත්තෝලකය තුල බර රහිත අත්දැකීමක් ලබාගත හැකිබව ඉහත දී පෙන්වන ලදී. එනිසා කේශික තලය තුල ඉහලට ඇදී

එන ද්‍රවයට බරක් නොමැති වේ. එනිසා දිගින් දිගටම විදුරු තලයේ ඇතුළත බිත්තියේ අණු මගින් ඇතිකරන ආකර්ශණ බලයෙන් කිනම් හෝ උසකට ජලය ඉහලට d ගෙන යා හැක. තලයේ දිග 40 mm කි. එබැවින් 40 mm දක්වාම ද්‍රවය ඉහල යයි. උත්තෝලකය තුල යම් ගුරුත්වජ ත්වරණයක් තිබුණේ නම් විදුරු අණු මගින් ඇතිකරන ආකර්ශණ බලවලට අනුව යම් බරකින් යුතු ද්‍රව කඳක් ඇද ගත් පසු උද්ගමනය නවතී.

පිළිතුර 05

46. තාපය - ප්‍රසාරණය

විදුරු තලයේ ප්‍රසාරණයක් සැලකීමට තිබේ නම්, විදුරු වල රේඛීය ප්‍රසාරණතා සංගුණකයක් දී තිබිය යුතුය. එසේ දී නැත. එනිසා ජලයේ පමණක් ප්‍රසාරණය සැලකීම සැහේ. තල දෙකම 0°C තිබුණේ නම් T_2 තලය තුල ද්‍රව කඳේ උස ද 80 cm ක් වේ. එහි ද්‍රව කඳ තවත් 1.6 cm කින් ඉහල නැග ඇත්තේ, එහි ඇති ද්‍රව කඳ 0°C සිට 40°C දක්වා පැමිණීමේදී සිදුවන ප්‍රසාරණය නිසාය. තල දෙකේම හරස්කඩ වර්ගඵලයන් A බැගින් වේ යැයි සලකන්න. විදුරුවල ප්‍රසාරණ නොසලකන බැවින් 0°C දී හා 40°C දී තලවල හරස්කඩ වර්ගඵලයන්ද A බැගින් වේ යැයි ගත හැක. ද්‍රවයේ සත්‍ය පරිමා ප්‍රසාරණතාවය γ ලෙස සලකන්න.

T_2 තලය තුල පවතින ද්‍රව කඳ 0°C දී පරිමාව
 $(V_1) = A \times 80$

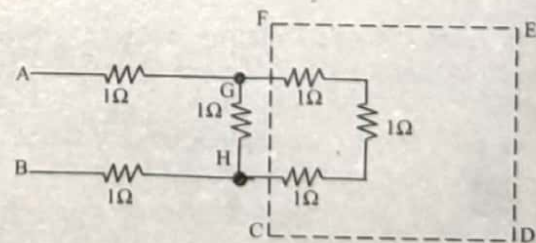
T_2 තලය තුල පවතින ද්‍රව කඳ 40°C දී පරිමාව
 $(V_2) = A \times (80 + 1.6)$
 $= A \times 81.6$

ද්‍රව කඳේ ප්‍රසාරණයට

$$\begin{aligned} V_2 &= V_1 (1 + \gamma \Delta \theta) \\ A \times 81.6 &= A \times 80 (1 + \gamma \times 40) \\ 81.6/80 &= 1 + 40\gamma \\ 1.02 &= 1 + 40\gamma \\ \gamma &= 0.02/40 \\ \gamma &= 5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \end{aligned}$$

පිළිතුර 02

47. ධාරා විච්ඡුතය, ප්‍රතිරෝධ පද්ධති



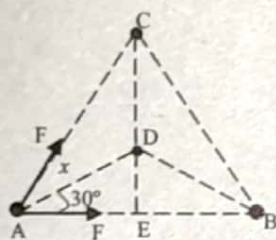
CDEF වලින් නිරූපණය වන්නේ අනන්තය දක්වා දිවෙන ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියයි. එයට කිනම් හෝ ප්‍රතිරෝධයක් ඇත. එය, G හා H අතර ඇති 1Ω ට සමාන්තරගත වේ. එනිසා CDEF කොටසේ ප්‍රතිරෝධය GH අතර ප්‍රතිරෝධය සඳහා සමකය අනිවාර්යයෙන් 1Ω ට වඩා අඩුය. 0 ක් 1 ක් අතර දශම සංඛ්‍යාවකි. එය අප

නිකම 0.4Ω ලෙස ගනිමු. එවිට AG, GH හා HB ප්‍රතිරෝධ ශ්‍රේණිගත නිසා සමකය = 1 + 0.4 + 1 = 2.4Ω ලෙස ලැබේ. එනිසා GH අතර සමකය 0 ක් 1 අතර දශම සංඛ්‍යාවක් බැවින් පද්ධතියේ සමක ප්‍රතිරෝධය 2Ω ඉක්මවයි. නමුත් 3Ω ඉක්මවා නොයයි.

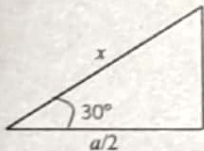
පිළිතුර 05

48. ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර

සෑම තරුවකම ස්කන්ධය සමාන නිසාත්, ඕනෑම තරු 2 ක් අතර දුර සමාන වන නිසාත් ඕනෑම තරු 2 ක් අතර ක්‍රියාත්මක ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය (F) සමාන වේ.



ADE Δ සලකන්න.



$$\begin{aligned}\cos 30^\circ &= \frac{a/2}{x} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} &= \frac{a/2}{x} \\ x &= a/\sqrt{3}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F &= \frac{GMm}{r^2} \\ F &= \frac{Gmm}{a^2} \\ F &= \frac{Gm^2}{a^2}\end{aligned}$$

එනිසා A තරුව D කේන්ද්‍ර දිශාවට ලබාදෙන කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය = F Cos 30° + F Cos 30°

$$m\omega^2 x = 2F \cos 30^\circ$$

$$m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \times \frac{a}{\sqrt{3}} = \left(2 \times \frac{Gm^2}{a^2} \right) \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{a^3}{3Gm}}$$

පිළිතුර 02

49. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව , රේඛීය ගම්‍යතාවය

A හා B තබා ඇත්තේ සුමට තිරස් මතුපිටකය. එනිසා A ස්කන්ධය වලින වී එහි සවි කර ඇති දුන්න B හි සවිකර ඇති දුන්න ස්පර්ශ වූ සැනින් B ද වලින වේ. B හි ස්කන්ධය 6 kg කි. නමුත් A හි ස්කන්ධය 2 kg කි. B ස්කන්ධය වැඩිය. එය වලිනවීමට වැඩි අක්‍රමාන්තක් දරයි. එනම් B හි අවස්ථිතිය වැඩිය. එනිසා දුනු ස්පර්ශ වූ විට A හා B පොදු ප්‍රවේගයකින් ඉදිරියට ඇදෙන ලෙස ගත හැක. එම පොදු ප්‍රවේගය V යැයි ගනිමු. (B හි ස්කන්ධය 0.2 kg වැනි අඩු අගයක් ගත්තේ නම්, B හි ඇති දුන්න ස්පර්ශ වූ සැනින් B ස්කන්ධය A ට වඩා ප්‍රවේගයක් සහිතව වලිනය ආරම්භ කිරීමට හිමිණි.) ගම්‍යතා සංස්ථිතික නියමයෙන්

$$\begin{aligned}\vec{A} \text{ හි ආරම්භක ගම්‍යතාවය} + \vec{B} \text{ හි ආරම්භක ගම්‍යතාවය} &= \vec{A} \text{ හි අවසාන ගම්‍යතාවය} + \vec{B} \text{ හි අවසාන ගම්‍යතාවය} \\ (2 \times 2) + 0 &= (2 \times V) + (6 \times V) \\ 4 &= 8V \\ V &= 0.5 \text{ ms}^{-1}\end{aligned}$$

එනිසා අවසානයේදී පද්ධතියේම චාලක ශක්තිය

$$\begin{aligned}&= \frac{1}{2} mV^2 \\ &= \frac{1}{2} \times (2 + 6) \times 0.5^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times \frac{1}{4} \\ &= 1J\end{aligned}$$

ගැටුමට පෙර චාලක ශක්තියක් තිබෙන්නේ A ට පමණි.

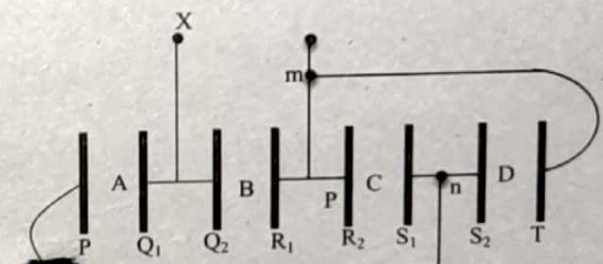
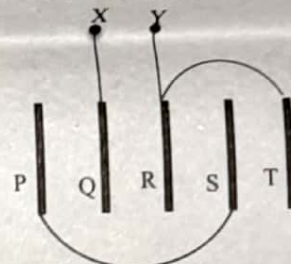
$$\begin{aligned}\text{එහි චාලක ශක්තිය} &= \frac{1}{2} mV^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 \\ &= 4J\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{එබැවින් දුනුවලට ලැබී ඇති ශක්තිය} &= 4J - 1J \\ &= 3J\end{aligned}$$

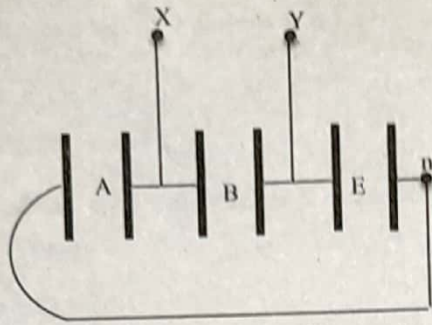
පිළිතුර 04

50. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර, ධාරිත්‍රක

Q, R හා S යන තහඩු, ධාරිත්‍රක සෑදීමට පොදු තහඩු ලෙස ක්‍රියා කරයි. දී ඇති රූප සටහන බැලූ විගස එය අවබෝධ නොවේ. Q, R හා S තහඩු පතුරු දෙකකට බෙදා නැවත ඇඳගනිමු.



දැනට Q, R හා S පොදු ධාරිත්‍රක 4 ක් හඳුනාගත හැක. එක් එක් තහඩුවල වර්ගඵලයන් සහ තහඩු අතර දුර සමාන නිසා ධාරිත්‍රකයන් සමාන විය යුතුයි. එය C බැගින් වේ යැයි සිතමු. C හා D සමාන්තරගත ධාරිත්‍රක වේ. ඒවායේ තහඩු දෙකක් පොදු m ලක්ෂ්‍යයකටද අනෙක් තහඩු දෙක පොදු n ලක්ෂ්‍යයකටද එකතු වේ. එනිසා C හා D ධාරිත්‍රක දෙක සඳහා සමක ධාරිත්‍රකය 2C වේ. එම C හා D ධාරිත්‍රකවල සමක ධාරිත්‍රකය E ලෙස සලකුණු කර පරිපථය පහත පරිදි ඇඳිය හැක.

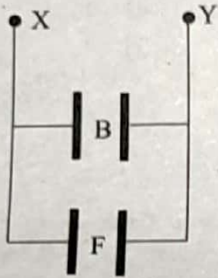


දැන් A හා E ධාරිත්‍රක ශ්‍රේණිගත ධාරිත්‍රක වේ. ඒවායේ සමක ධාරිතාවය C_0 නම් $\frac{1}{C} + \frac{1}{2C} = \frac{1}{C_0}$

$$\frac{2+1}{2C} = \frac{1}{C_0}$$

$$C_0 = 2C/3$$

දැන් A හා E ධාරිත්‍රක දෙකෙන් ලැබුණු සමක ධාරිත්‍රකය F ලෙස ගෙන පරිපථය පහත පරිදි ඇඳිය හැක.



B හා F සමාන්තරගත නිසා ඒවායේ සමක ධාරිතාවය හෙවත් පද්ධතියේ අවසාන

$$\begin{aligned} \text{ධාරිතාවය} &= C + \frac{2C}{3} \\ &= \frac{3C + 2C}{3} \\ &= 5C/3 \end{aligned}$$

C යනු එක් ධාරිත්‍රකයක ධාරිතාවයයි. එනිසා $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$

$$\begin{aligned} \text{එවිට පද්ධතියේ අවසාන ධාරිතාවය} &= \frac{5C}{3} \\ &= \frac{5 \times (\epsilon_0 A/d)}{3} \\ &= \frac{5\epsilon_0 A}{3d} \end{aligned}$$

පිළිතුර 02