අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) - 1992 අගෝස්තු
භෞතික විද්‍යාව I

I කොටස සඳහා පිළිතුරු

1.	(2)	13.	(2)	25.	(-)	37.	(1	49.	(2)
2.	(3)	14.	(5)	26.	(3)	38.	(5)	50.	(3)
3.	(1)	15.	(3)	27.	(5)	39.	(4)	51.	(5)
4.	(3)	16.	(4)	28.	(2)	40.	(2)	52.	(5)
5.	(1)	17.	(3)	29.	(5)	41.	(3)	53	(4)
6.	(3)	18.	(4)	30.	(4)	42.	(1)	54	(-)
7.	(4)	19.	(5)	31.	(4)	43.	(2)	55.	(-)
8.	(2)	20.	(2)	32.	(4)	44.	(5)	56.	(5)
9.	(3/4)	21.	(5)	33.	(3)	45.	(2)	57.	(1)
10.	(4)	22.	(2)	34.	(1)	46.	(5)	58.	(2)
11.	(4)	23.	(4)	35.	(5)	47.	(3)	59.	(3)
12.	(5)	24.	(5)	36.	(3)	48.	(4)	60.	(2)

පිළිතුරු
A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

<u>ප්‍රශ්නය 1</u>

(a) (i) 0.01 mm (හෝ 1/100 mm)

(ii) (1) ඝනකම t

(a) මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය

(b) වෙර්නියර් මානය

(c) චල අන්වීක්ෂය

(2) විෂ්කම්භය - d

(a) මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය

(b) චල අන්වීක්ෂය

(b) $\rho = \frac{m}{\pi \times (\frac{d}{2})^2 t}$

(c) (i) කාසි විශාල ප්‍රමාණයක් එක දිගට අඩුක්කු කර මුළු දිග මීටර රූල ආධාරයෙන් මනින්න. එම දිග යොදාගත් මුළු කාසි සංඛ්‍යාවෙන් බෙදන්න.

(ii) 100 (මීටර රූලේ 1/2 mm නිවැරදිව මැනිය හැකිනම් කාසි 50ක් ප්‍රමාණවත්)

(d) (i) වාතයේදී තාසියේ බර = kx_a

ජලයේදී තාසියේ බර = kx_w

තාසිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය

$= \frac{kx_a}{(kx_a - kx_w)} = \frac{x_a}{x_a - x_w}$

(ii) කාසි වාත්තයේදී කොටස ලද අඩුව, එක පෙනක් සලකුණු අදිය නිසා මිනුම් ලබන t සහ d හි අගයන් සදහා සාපෙක්ෂ විය හැකිය.

(e) $\frac{m_A}{3} + \frac{m_B}{9} = \frac{m_A + m_B}{8}$

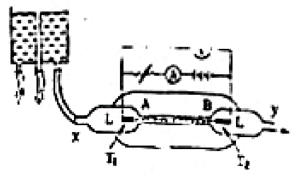
$m_A\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{8}\right) = m_B\left(\frac{1}{8} - \frac{1}{9}\right)$

$m_A \times \frac{5}{24} = m_B \times \frac{1}{72}$

$= \frac{m_A}{m_B} = \frac{24}{5 \times 72}$

$= \frac{1}{15}$

02 ප්‍රශ්නය



(a) (i) වර්‍ක ඉහළ සෘජුව උෂ්ණත්වයක් ලබාගැනීමට හෝ වැඩි ප්‍රතිරෝධයක් ඇති කිරීමට.

(ii) නළය දෙකෙළවර තාපය ඇතිවීම අවම කිරීමට හෝ අඩු ප්‍රතිරෝධයක් ඇති කිරීමට.

(b) සන්නයනය හා සංවහනය මගින් සිදුවන තාප හානිය නැති කිරීමට.

(c) (i) ඉහළ යැද යැත.

(ii) ඉහළ ගැලීම් සීඝ්‍රතාවන් නිසා දෙකෙළවර උෂ්ණත්ව අන්තරය අඩුවේ.

(d) (i) යම් කාලයක් තුළදී නළය තුළින් ගලන ද්‍රවයේ ස්කන්ධය (හෝ පරිමාව)

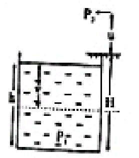
(ii) තුලාව (හෝ මිනුම් සරාව) / විරාම ඝටිකාව

(iii) අනවරත අවස්ථාවේදී

(e) $S = \frac{VI}{\alpha(\theta_2 - \theta_1)}$ හෝ $\frac{VI}{(\theta_2 - \theta_1)}$

03 ප්‍රශ්නය

(a)



(b) ද්‍රවය තුළින් පෙනෙන P_2 හි ප්‍රතිබිම්බයත් ද්‍රවය තුළින් පෙනෙන P_1 හි ප්‍රතිබිම්බයත් අතර සමපාතයක් ඇති වන තුරු P_2 ගැල්පෙනෙන්න සීරුමාරු කරන්න.

(c) (i) $V = u - (H - h)$

(ii) $n = \frac{h}{V}$ හෝ $n = \frac{h}{u - (H - h)}$

(d) h (හෝ ද්‍රව කඳෙහි උස)

(e) $u = \left(\frac{1}{n} - 1\right)h + H$

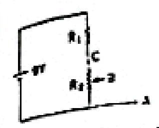
$\frac{1}{n} - 1 = \frac{-1}{4}$

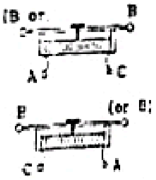
$n = \frac{4}{3}$

$H = 50$ cm

04 ප්‍රශ්නය

(a)





(b) නැත. පරිපථය තුළ පවතින මුළු ප්‍රතිරෝධය නොවෙනස් වන නිසාය.

(c) ශුන්‍යය. (0)

(d) $R_1 = 100 \times \frac{4}{5} = 80\ \Omega$

(e) V_x මෙහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය R_2 ට සාපේක්ෂව ඉතා විශාල බැවින් හෝ (V_x හි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නිසා පරිපථයේ ප්‍රතිරෝධයෙහි වෙනසක් වන බැවින්)

(f) විද්‍යුත් කෝෂයෙහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය

(g) $9 = \frac{(180 + r)}{100} \times 4.5, \quad \therefore r = 20\ \Omega$

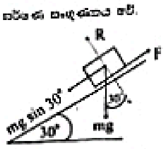
(h) R_1 සහ R_2 විශාල විට සම්බන්ධ උෂ්ණත්වය (හෝ තාප උත්පාදනය) අඩුවේ.

B කොටස

01 ප්‍රශ්නය

(a) (i) ආනතිය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන විට මෙය යොදන බලය ක්‍රමයෙන් ක්‍රමයෙන් වැඩි වීමේදී ද වස්තුව චලනය වීම ආරම්භ කරයි. එම වලින පටන් ගන්නා අවස්ථාවේ දී,

<u>සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය</u> / <u>අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව</u> යන අනුපාතය ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය වේ.



$R = mg\cos\theta$ .... (1)

$F = mg\sin\theta$ .... (2)

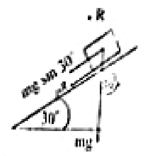
ගතක ඝර්ෂණ සංගුණකය $\mu = \frac{F}{R} = \frac{mg\sin\theta}{mg\cos\theta}$

$\mu = \tan\theta = \tan 30$

$\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$

∴ ස්ථිති ඝර්ෂණ සංගුණකය $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$

(ii)



$F = ma$ යෙදීමෙන්

$-mg\sin 30 - \mu R = ma$

$-mg\sin 30 - \mu\, mg\cos 30 = ma$

$-g \times \frac{1}{2} - \frac{g}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = a$

∴ $a = -g$

∴ $V^2 = u^2 + 2fs$ යෙදීමෙන්

$V = 0,\ u = 3ms^{-1},\ a = -10\ ms^{-2}$

∴ $0 = 9 - 2 \times 10 \times s$

∴ $S = \frac{9}{20} = 0.45$ m

∴ ගමන් කරන දුර = 0.45 m

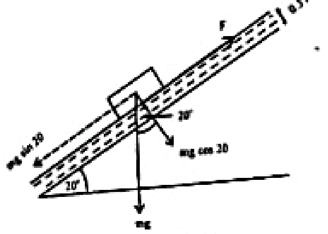
දැන් ඝනකය නැවත පහළට ලිස්සා නොයයි. මන්ද

$mg\sin 30 > \mu\, mg\cos 30$ විය යුතුය

$mg\sin 30 = mg \times \frac{1}{2}$ .... (1)

$\mu\, mg\cos 30 = \frac{1}{\sqrt{3}} \times mg \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{mg}{2}$ .... (2)

(1) = (2), ∴ ඝනකය පහළට චලනය නොවේ.



දුස්ස්‍රාවී බලය $F = \eta A\left(\frac{V_2 - V_1}{d}\right)$

$\frac{V_2 - V_1}{d} = \frac{0.6}{0.3 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{3}$

$A = 10 \times 10 \times 10^{-4} = 10^{-2}\ m^2$

∴ $F = \eta \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{3} = \eta \times 20$

ඝනකය නියත ප්‍රවේගයෙන් පහළට චලනය වන්නේ නම්,

$mg\sin 20 = F = \eta \times 20$

∴ $1 \times 10 \times \sin 20 = \eta \times 20$

$\eta = \frac{\sin 20 \times 10}{20} = \frac{\sin 20}{2}$

$\eta = \frac{0.3420}{2}$

$\therefore$ දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය = $0.17\ Nm^{-2}s$

(b) (i) පිත්තල දණ්ඩ සැලකූ විට,

$\alpha = \frac{\Delta l}{l \times \Delta\theta}$ මගින්,

$2 \times 10^{-5} = \frac{\Delta l}{30 \times 10^{-2}\ 200}$

$\Delta l = (2 \times 10^{-5}) \times 30 \times 10^{-2} \times 200$

$12 \times 10^{-4}\ m$

පිත්තල දණ්ඩේ දිග වැඩිවීම = 0.0012 m

වානේ දණ්ඩ සැලකූ විට,

$1 \times 10^{-5} = \frac{\Delta l}{30 \times 10^{-2} \times 200}$

$\Delta l = 30 \times 10^{-2} \times 200 \times 1 \times 10^{-5}$

$= 6 \times 10^{-4}\ m$

වානේ දණ්ඩේ දිග වැඩි වීම = 0.0006 m

(ii) $Y = \frac{F/A}{\Delta l/l}$ .... (1)

F - (බලය) A - (හරස්කඩ වර්ගඵලය) l - (මුල් දිග)

$\therefore$ දිගෙහි වෙනස්වීම $\Delta l = \frac{Fl}{YA}$

AB දණ්ඩට, $\Delta l_{AB} = \frac{Fl_{AB}}{Y_{AB} \cdot A}$

BC දණ්ඩට, $\Delta l_{BC} = \frac{Fl_{BC}}{Y_{BC} \cdot A}$

$\Delta l_A + \Delta l_B = .0012 + .0006 = .0018\ m$

$\therefore \Delta l_A + \Delta l_B = 0.0018 = \frac{Fl_{AB}}{Y_{AB} \cdot A} + \frac{Fl_{BC}}{Y_{BC} \cdot A}$

$l_{AB} = 30 \times 10^{-2} + .0012$

$= 0.3012\ m$

$l_{BC} = 30 \times 10^{-2} + .0006$

$= 0.3006\ m$

$0.0018 = \frac{F}{10^{-4}}\left[\frac{0.3006}{2 \times 10^{11}} + \frac{0.3012}{1 \times 10^{11}}\right]$

$0.0018 = \frac{F}{10^{15}}[0.1503 + .3012]$

$\therefore F = \frac{0.0018 \times 10^{7}}{.4515}$

$= 3.99 \times 10^{4}\ N$ //

සම්පීඩන බලය = $3.99 \times 10^{4}\ N$ //

(iii) පිත්තල දණ්ඩේ සම්පීඩනය වන ප්‍රමාණය,

$= \frac{3.99 \times 10^{4} \times 0.3012}{10^{-4} \times 10^{11}}$

$= 1.202 \times 10^{-3}\ m$

$= 0.001202\ m$

පිත්තල දණ්ඩේ ප්‍රසාරණය = 0.0012 m ප්‍රසාරණයට වඩා සම්පීඩනය වැඩි නිසා ... පිටත සන්ධිය ...

... ... μ ...

... 202 - .0012

... 0.000002 m

= 0.002 mm //

02 ප්‍රශ්නය

(i) $\rho = \frac{ස්කන්ධය}{පරිමාව}$

සුළඟේ ඒකීය පරිමාවක ස්කන්ධය = ρ

වාත කඳෙන් ඒකීය පරිමාවක චාලක ශක්තිය = $\frac{1}{2}\rho V^2$

(ii) A හරස්කඩක් හරහා තත්පරයකදී ගලන වාත පරිමාව = A.V

A හරස්කඩක් හරහා තත්පරයකදී ගලන වාතයේ ස්කන්ධය = A.V.ρ

$\therefore$ සුළඟේ ශක්තිය සුළං මෝල විසින් ලබා ගන්නා ශීඝ්‍රතාවය = $\frac{1}{2} \cdot AV\rho \cdot V^2$

$= \frac{1}{2} A\rho V^3$

(iii) සුළං මෝලේ ජනිතය ප්‍රතිදානය

$= \frac{1}{2} A\rho V^3 \times \frac{20}{100}$

$= \frac{1}{2} \times 1.2 \times 50 \times 10^{3} \times \frac{20}{100}$

$= 6 \times 10^{3}\ W$

කොත්මලේ බලාගාරයේ ඇති ජනක වලින් ලැබෙන විද්‍යුත් ක්ෂමතාවය = 135×10^{6}

$\therefore$ අවශ්‍ය සුළං මෝල් සංඛ්‍යාව = $\frac{135 \times 10^{6}}{6 \times 10^{3}} = 22500$

(iv) පැයකදී පොම්ප කළ හැකි උපරිම ජලයේ ස්කන්ධය = m නම්,

ලැබෙන විභව ශක්තිය = mgh

$\therefore m \times 10 \times 10^{3} = \frac{1}{2} \times 1.2 \times 50 \times 10^{3} \times \frac{60}{100} \times 3600$

$m = 64800\ kg$

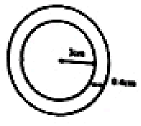
ජල පරිමාව = $\frac{64800}{10^{3}} = 64.8\ m^3$

$\therefore$ පැයකදී පොම්ප කරන ජල පරිමාව = $64.8\ m^3$

03 ප්‍රශ්නය

තාප සන්නායකතාවය	- ඉහළ විය යුතුය
විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව	- අඩුවිය යුතුය
ප්‍රසාරණතාවය	- අඩුවිය යුතුය

(I)



විද්‍යුත් ශක්තිය තාප ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවය

$= 250 \times \frac{60}{100}$

වීදුරු හරහා තාපය ගලන ශීඝ්‍රතාවය

$\frac{Q}{t} = K.A\frac{\Delta\theta}{\Delta x}$ යෙදීමෙන්,

$250 \times \frac{60}{100} = \frac{0.7 \times 4\pi(3 \times 10^{-2})^2 \times \Delta\theta}{0.4 \times 10^{-3}}$

$\frac{250 \times 60 \times 0.4 \times 10^{-3} \times 7}{100 \times 0.7 \times 4 \times 9 \times 10^{-4} \times 22} = \Delta\theta$

වීදුරු බල්බයේ ඇතුළත හා පිටත පෘෂ්ඨ අතර උෂ්ණත්ව අන්තරය = $7.6\ ^{\circ}C$

(ii) ජලය නැටීමට ගතවන කාලය t යැයි සිතමු.

බල්බයෙන් තාපය උත්පාදනය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවය

$= 250 \times \frac{60}{100}$

ජලය හා භාජනය අවශෝෂණය කළ තාපය

$= (0.5 \times 4200 + 80)(100 - 30)$

අවට පරිසරයට තාපය හානි නොවන නිසා,

$250 \times \frac{60}{100} \times t = (0.5 \times 4200 + 80)(100 - 30)$

$t = \frac{(2100 + 80) \times 70 \times 100}{250 \times 60}$

$t = \frac{2180 \times 70 \times 100}{250 \times 60} = \frac{152600}{150}$

t = 1017 තත්.

$\therefore$ ජලය නැටීමට ගතවන කාලය = 1017 තත්

මිනිත්තුවකට වාෂ්ප වන ජලයේ ස්කන්ධය m නම්,

$250 \times \frac{60}{100} \times 60 = m \times 2.26 \times 10^{6}$

$m = \frac{250 \times 60 \times 60}{100 \times 2.26 \times 10^{6}}$

$= \frac{25 \times 36 \times 10^{2}}{2.26 \times 10^{6}} = \frac{9 \times 10^{3}}{2.26 \times 10^{6}}$

$= 3.98 \times 10^{-3}\ kg$

මිනිත්තුවකට වාෂ්ප වන ජලයේ ස්කන්ධය = $3.98 \times 10^{-3}\ kg$

(iii) ස්ථායී අවස්ථාවේ දී භාජනය හා එහි අඩංගු දේවලින් තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය, බල්බය මගින් තාපය උත්පාදනය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවයට සමාන වේ.

$\therefore$ බල්බයෙන් තාපය උත්පාදනය වීමේ ශීඝ්‍රතාවය

= 45 W

බල්බයේ ක්ෂමතාවය $= 45 \times \frac{100}{60} = 75\ W$

04 ප්‍රශ්නය

වායු අණු ඝට්ටන වෙනත් ප්‍රවේග ඇත ... ඒවායේ ... වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය ... වීය හැක. ... වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය ... නැවත සියලු විශේෂයෙන් ... නොවේ.

(i) PV = nRT යෙදීමෙන්,

$P = 10^{-10} \times 10^{-3} \times 13.6 \times 10^{3} \times 10\ Nm^{-2}$

$V = 1m^3$

$R = 8.31\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$

$n = N/6.02 \times 10^{23}$ (N = $1m^3$ ඇති අණු සංඛ්‍යාව)

T = 273 + 27 = 300 K

$10^{-10} \times 10^{-3} \times 13.6 \times 10^{3} \times 10 \times 1 = \frac{N}{6.02 \times 10^{23}} \times 8.31 \times 300$

$N = 3.28 \times 10^{12}\ m^{-3}$

(ii) H_2 මවුලයක ස්කන්ධය = 2.02 g

මවුලයක ඇති අණු සංඛ්‍යාව = 6.02×10^{23}

$\therefore$ අණුවක ස්කන්ධය $= \frac{2.02}{6.02 \times 10^{23}}$

H_2 වල අණුවක ස්කන්ධය = 3.35×10^{-24} g

දැන් $PV = \frac{1}{3} m n' \overline{c^2}$ යෙදීමෙන්,

m - අණුවක ස්කන්ධය, n' - අණු සංඛ්‍යාව

$10^{-10} \times 10^{-3} \times 13.6 \times 10^{3} \times 10 \times 1$

$= \frac{1}{3} \times \frac{2.02 \times 10^{-3}}{6.02 \times 10^{23}} \times 3.28 \times 10^{12} \times \overline{c^2}$

$10^{-9} \times 13.6 = \frac{1}{3} \times \frac{2.02}{6.02} \times 3.28 \times 10^{-14} \times \overline{c^2}$

$\therefore \sqrt{\overline{c^2}} = \sqrt{\frac{13.6 \times 3 \times 6.02 \times 10^{-9}}{2.02 \times 3.28 \times 10^{-14}}}$

$\sqrt{\overline{c^2}} = 1924\ ms^{-1}$

$\therefore$ අණුවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය = $1924\ ms^{-1}$

තනි අණුවක චාලක ශක්තියේ සාමාන්‍ය අගය $= \frac{1}{2} \times m \times \overline{c^2}$

$= \frac{1}{2} \times 3.35 \times 10^{-24} \times 10^{-3} \times (1924)^2$

$= 6.2 \times 10^{-21}\ J$

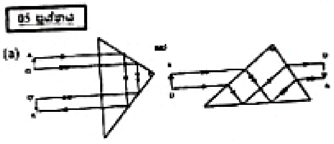
(iii) තාප වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය = $1924\ ms^{-1}$

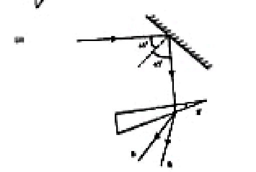
මෙයට හේතුව වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය ... උෂ්ණත්වය මත පමණි. පීඩනය අනුව වෙනස් නොවේ.

(iv) H_2 අණු වායුව තුළ විසරණය වන විට ... අණු ... අණුවක ... අණු ... කරන ප්‍රවේගය. ඇටීම 2 න් ... ප්‍රවේගයට (... වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගයට) වඩා ඉතා කුඩා වේ.

05 ප්‍රශ්නය

(a)





(ii) d = (n - 1) A යෙදීමෙන්.

රතු වර්ණය සඳහා

$d^R = (1.5 - 1)\ 8^0 = 0.5 \times 8 = 4^0$

නිල් වර්ණය සඳහා

$d_B = (1.6 - 1)\ 8^0 = 0.6 \times 8^0 = 4.8^0$

පරාවර්තනයේ දී අපගමන කෝණය 90^0 ක් බැවින්

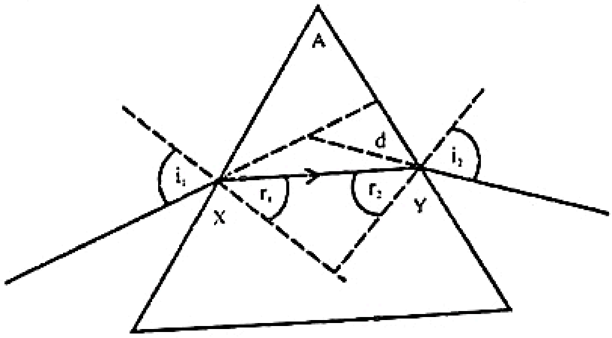
රතු වර්ණයේ ඇති වන සම්පූර්ණ අපගමනය

$= 90^0 + 4^0 = 94^0$

නිල් වර්ණයේ ඇති වන සම්පූර්ණ අපගමනය

$= 90^0 + 4.8^0 = 94.8^0$

(iii)



d = (n - 1) A බව ඔප්පු කිරීම,

X ලක්ෂයට ස්නෙල් නියමය යෙදීමෙන්,

i_1 හා i_2 කෝණ කුඩා නිසා, ${}^an_g = i_1 / r_2$

$\therefore i_1 = {}^an_g\, r_1 = \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$

Y ලක්ෂයට ස්නෙල් නියමය යෙදීමෙන්,

$${}^an_g = \frac{\sin i_2}{\sin r_2}$$

i_1 හා r_2 කෝණය කුඩා නිසා, ${}^an_g = i_1 / r_2$

$i_2 = {}^an_g\, r_2 \ldots\ldots\ldots (2)$

අපගමන කෝණය $d = (i_1 + r_1) + (i_2 - r_2)$

$= ({}^an_g r_1 - r_1) + ({}^an_g r_2 - r_2)$

$= r_1({}^an_g - 1) + r_2({}^an_g - 1)$

$= ({}^an_g - 1) + (r_1 + r_2)$

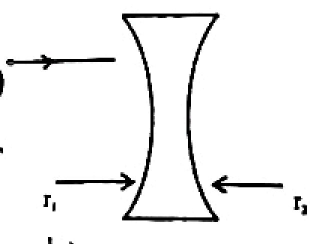
$r_1 + r_2 = A$

$\therefore d = ({}^an_g - 1) A$

(iv) රතු කිරණයේ සම්පූර්ණ අපගමනය කෝණය 90^0 වීමට නම්, තල දර්පණයෙන් ඇතිවන අපගමන කෝණය 86^0 විය යුතුය. එසේ නම් පරාවර්තන කිරණය 4^0කින් භ්‍රමණය විය යුතුවේ. එසේනම් දර්පනය 2^0 කින් භ්‍රමණය විය යුතුවේ.

දිශාව වාමාවර්තව වේ.

(b) (i) $\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$



$r_1 = +2\text{cm}$, $r_2 = -2\text{cm}$,

$n = {}^gn_a = \frac{2}{3}$

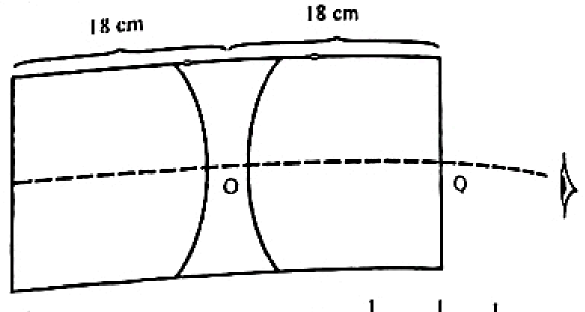
$\frac{1}{f} = \left(\frac{2}{3} - 1\right)\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right)$

$= -\frac{1}{3} \times 1 = -\frac{1}{3}$

$f = -3\text{m}$

∴ වා කාලයේ නාභි දුර = 3cm හා එය උත්තල කාචයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

(ii)



කාචයේ වර්තනය සැලකූ විට $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ යෙදීමෙන්

$f = -3$ cm; $u = 18$cm

$\frac{-1}{3} = \frac{1}{v} - \frac{1}{18}$

$\frac{-1}{3} + \frac{1}{18} = \frac{1}{v}$

$\frac{-6 + 1}{18} = \frac{1}{v} = \frac{-5}{18}$

$\therefore v = \frac{18}{5}$ cm

මෙය Q තල පෘෂ්ඨයට වස්තුවක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

Q තල පෘෂ්ඨයේ වර්තනය සැලකූ විට,

$${}^an_g = \frac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘශ්‍ය ගැඹුර}}$$

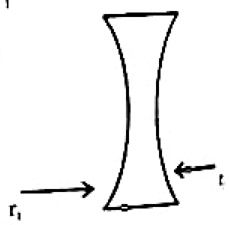
$\frac{3}{2} = \frac{18 - 18/5}{V_1} = \frac{90 - 18}{5V_1} = \frac{72}{5V_1}$

$V_1 = \frac{72 \times 2}{15} = 9.6$ cm

∴ අවසාන ප්‍රතිබිම්බය Q පෘෂ්ඨයේ සිට 9.6 cm වලදී පිහිටයි.

(iii) දැන් කාචයේ නව නාභිය දුර r_1 නම්.

$\frac{1}{f'} = ({}^gn_l - 1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$



$gn_l = gn_a$

$f' = -9$ cm

$\therefore \frac{1}{f_1} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ යෙදීමෙන්

$\frac{-1}{9} = \frac{1}{v} - \frac{1}{18}$

$\frac{-1}{9} + \frac{1}{18} - \frac{1}{v}$

$\frac{-2 + 1}{18} = \frac{1}{v} = \frac{-1}{18}$

$\therefore v = -18$ cm

∴ ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන්නේ Q තල පෘෂ්ඨය මතය.

∴ Q පෘෂ්ඨයෙන් වර්තනයක් සිදුනොවේ.

∴ අවසාන ප්‍රතිබිම්බය Q පෘෂ්ඨය මතය.

(iv) කුහරය තුළට ජලය වත් කරන තෙක් ප්‍රතිබිම්බ ... පෙනේ. එනම් වාත කාචය හා ද්‍රව කාචය නිසා ඇතිවන ප්‍රතිබිම්බයේ දීප්තිය අඩු වෙමින් ජල කාචය නිසා ඇතිවන ප්‍රතිබිම්බයේ දීප්තිය වැඩිවේ.

06 ප්‍රශ්නය

තීර්යක් තරංග - ශක්තිය ප්‍රගමනය වන දිශාවට ලම්බක දිශාවට අංශුන්ගේ කම්පනය සිදුවෙමින් පවතින චලිත වේ.

අන්වායාම තරංග - ශක්තිය ප්‍රගමනය වන දිශාවට සමාන්තරව අංශුන් කම්පනය සිදුවෙමින් පවතින චලිත වේ.

(i) ජලය තුළදී ස්පන්දන වල සංඛ්‍යාතය = 1 Hz

(ii) (a) වාතයේ දී,

$$\lambda_{වාතය} = 350/1 = 350 \text{ m}$$

(b) ජලයේ දී,

$$\lambda_{ජලය} = 1400/1 = 1400 \text{ m}$$

(iii) අනාවරකය ජනකයට තැබිය යුතු දුර l යැයි සිතමු.

වාතය තුළින් එන පළමුවන ස්පන්දනය ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය $= \frac{l}{350}$ s

ජලය තුළින් 4 වෙනි ස්පන්දනය ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය $= \left(\frac{l}{1400} + 3\right)$ s

$$\frac{l}{350} - \frac{l}{1400} + 3$$

$$3 = \frac{l}{350} - \frac{l}{1400} = \frac{3l}{1400}$$

$\therefore l = 1400\text{m}$

(iv) මුල්ම ස්පන්දය වාතය තුළින් ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය $= \frac{1400}{350} = 4$ s

මුල්ම ස්පන්දය ජලය තුළින් ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය $= \frac{1400}{1400} = 1$ s

07 ප්‍රශ්නය

(a) ප්‍රතිරෝධකයේ උෂ්ණත්වය වැඩිවීමත් සමඟම තාපය හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ. මෙසේ වැඩි වීමේදී දඟරයෙන් තාපය නිපදවීමේ ශීඝ්‍රතාවය, තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවයට සමාන වන අවස්ථාවේ දී උෂ්ණත්වය ස්ථාවර අගයක් ලබා ගනී.

(i) $P = \frac{V^2}{R}$

$\therefore 2 = \frac{V^2}{10^4} \quad \therefore V^2 = 2 \times 10^4$

$\therefore V = \sqrt{2} \times 10^2 = 100\sqrt{2}$ V

$\therefore$ අග්‍ර හරහා පවත්වා ගතහැකි උපරිම වෝල්ටීයතාවය $= 100\sqrt{2}$ V

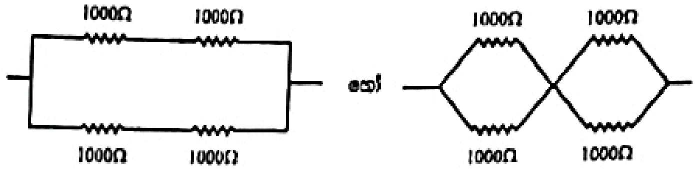
(ii) ප්‍රතිරෝධකය හරහා ක්ෂමතාවය $= \frac{200^2}{50000} = 0.8\text{W}$

$\therefore$ ප්‍රතිරෝධකයේ තිබිය යුතු අවම ක්ෂමතාවය = 0.8 W

(iii) ප්‍රතිරෝධකය හරහා විසර්ජනය වන ක්ෂමතාවය

$$= \frac{200^2}{1000} = 40\text{W}$$

$\therefore$ 10 w/ 1000 Ω ප්‍රතිරෝධක අවම වශයෙන් 4 ක්වත් අවශ්‍ය වේ. මේ නිසා මෙම කාර්යය ඉටුකර ගැනීම සඳහා ඒවා සම්බන්ධ කළ යුතු අන්දම



ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධාරාව $= \frac{200}{2000} = \frac{1}{10}$ A

$\therefore$ එක් එක් ප්‍රතිරෝධකය හරහා උත්සර්ජනය වන ක්ෂමතාවය $= i^2 \times R$

$= \left(\frac{1}{10}\right)^2 \times 1000 = 10$ W

(iv) මුල් දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය = R නම්,

$P = \frac{V^2}{R} \quad R = \frac{V^2}{P} = \frac{(204)^2}{600}$

$R = 96\,\Omega$

$\therefore$ අලුත් දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය $= 96 \times \frac{9}{10}$

දඟරය හරහා ධාරාව $= \frac{600}{240} = 2.5$ A

$\therefore$ අලුත් වෝල්ටීයතාවය $= (2.5)^2 \times 96 \times \frac{9}{10} = 540\text{W}$

$\therefore$ විදුලි ඉස්ත්‍රික්කයේ තිබිය හැකි වෝල්ටීයතාවයේ උපරිම අගය $= \frac{540}{2.5} = 216$ V

(b) $R = \rho\frac{1}{2}$

R - ප්‍රතිරෝධය ρ - විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධය (ප්‍රතිරෝධකතාව)

l = දිග, a = හරස්කඩ වර්ගඵලය

(i) YQ කම්බියෙහි ප්‍රතිරෝධය

R l බැවින්,

$R_{YQ} = \frac{10^{-6} \times 30 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-9}} = 50\,\Omega$

$R_{YQ} = 50 = 30$ .... (1)

$R_{PY} = R = 15$ .... (2)

$\frac{(1)}{(2)}$ න්, $\frac{R}{50} = \frac{15}{30} = \frac{1}{2}$

$\therefore R = 25\,\Omega,\ R_{PY} = 25\,\Omega$

$\therefore$ TQ හරහා සමක ප්‍රතිරෝධය = 175 + 25 + 50

= 250

$\therefore$ TQ හරහා ධාරාව = 5/250 = 1/50 A

$\therefore V_{YQ} = 1/50 \times 50 = 1$V

$\therefore$ Q ට සාපේක්ෂව Y හි විභවය = 1V

(ii) S සංවෘත කළ විට පරිපථයේ සමක ප්‍රතිරෝධය අඩුවන බැවින් ධාරාව වැඩිවේ.

(iii) S ස්විච්චය සංවෘත හා විවෘත කිරීමේදී ඇමීටරයේ පාඨාංකය වෙනස් නොවෙන විට මෙය සමතුලිත විත්ස්ටන් සේතු පරිපථයක් ලෙස සැලකිය හැක.

X හි විභවය = Y හි විභවය

$$\frac{52.5 + R_{LX}}{R_{XM}} = \frac{175 + R_{PY}}{R_{YQ}}$$

$$\frac{52.5 + R_{LX}}{2R_{LX}} = \frac{175 + 25}{50}$$

$$\frac{52.5 + R_{LX}}{2R_{LX}} = \frac{200}{50}$$

$52.5 + R_{LX} = 8\ R_{LX}$

$7\ R_{LX} = 52.5$

$R_{LX} = 7.5\ \Omega$

LX කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය $= 7.5\ \Omega$

$\therefore R = \rho \frac{1}{2}$ යෙදීමෙන්.

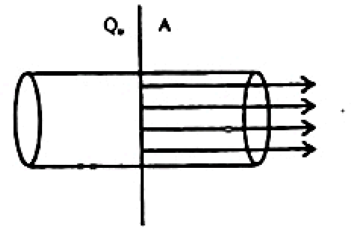
$$75 = \frac{\rho \times 15 \times 10^{-2}}{10^{-9}}$$

$$\rho = \frac{7.5 \times 10^{-8}}{15 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-7}\ \Omega m$$

$\therefore$ LM කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාවය

$= 5 \times 10^{-7}\ \Omega m$

ප්‍රශ්නය 8



සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයේ තහඩු වලට ලම්බක වූ ඒකීය හරස්කඩ වර්ගඵලයක් ඇති සිලින්ඩරාකාර පරිමාවක් සලකමු.

එම සිලින්ඩරයේ පෘෂ්ඨ හරහා යන ස්‍රාවය $= E$

එය තුළ ඇති ආරෝපණය $= \frac{Q_0}{A}$

ගවුස් නියමය අනුව $E = \frac{Q_0}{A\varepsilon_0}$

(i) ප්‍රදේශයේ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $= \frac{V}{d}$

$\therefore$ දූලි අංශුව මත පහළට ඇති බලය $= \frac{qV}{d}$ $(F = E.Q)$

$\therefore$ සිරස්ව පහළට ඇති ත්වරණය f නම්.

$P = m f$ වලින්

$$\frac{qV}{d} = m f$$

$$\therefore f = \frac{qV}{md}$$

$\therefore$ දූලි අංශුවට, $V^2 = u^2 + 2fs$ යෙදීමෙන්.

$$V^2 = 2 \times \frac{qV}{md} \cdot x_0 = \frac{2qVx_0}{md}$$

$\therefore$ දූලි අංශුවේ අවසාන ප්‍රවේගය $= \sqrt{\frac{2qVx_0}{md}}$

(ii) දූලි අංශුවට x_0 දුරක් යෑමට ගතවන කාලය t_1 නම්,

$S = ut + \frac{1}{2} ft^2$ යෙදීමෙන්.

$$x_0 = \frac{1}{2} \times \frac{qV}{md} \times t_1^2$$

$$\therefore t_1^2 = \frac{2x_0 md}{qV}$$

$$\therefore t_1 = \left(\frac{2x_0 md}{qV}\right)^{\frac{1}{2}}$$

දැන් $(d - x_0)$ දුර ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය t_2 නම්.

$$t_2 = (d - x_0)\sqrt{\frac{md}{2\,qVx_0}}$$

$$T = t_1 + t_2$$

$$\therefore T = \sqrt{\frac{2\,x_0\,md}{qV}} + (d - x_0)\sqrt{\frac{md}{2q.Vx_0}}$$

(iii) දූලි අංශුව චාලක ශක්තිය ලබා ගන්නේ එයි මුලින් තිබූ විභව ශක්තියෙන් වේ.