අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) - 1996 අගෝස්තු
භෞතික විද්‍යාව I

I කොටස සඳහා පිළිතුරු

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

පිළිතුරු
"අ" කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

01 ප්‍රශ්නය

a) i) $\frac{25}{5} = \frac{5}{x}$

$x = 1$ mm

ii) $5 \times 10^{-2} \times P = 10 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-3} \times 10$

$P = 0.2$ N

b) පරිමාණයේ 10 mm බෙදුමක් සඳහා රබර් කෙන්දේ බලය,

$= 0.2 \times 2$ N $= 0.4$ N

එමනිසා $0.4 \times 5 = 5 \times m$ (m = උපරිම බර)

$\therefore m = 40$ g

(හෝ m = 0.4 N)

c) i) ප්‍රත්‍යාබලය සඳහා : කෙන්දේ විෂ්කම්භය (x ලෙස ගනිමු.)

වික්‍රියාව සඳහා : කෙන්දේ ආරම්භක (හෝ නොඇදුනු) දිග (y ලෙස ගනිමු.)

(හරස්කඩ, දිග සඳහා ලකුණු නැත.)

ii) x : වල අන්වීක්ෂය. y : මීටර් කෝදුව.

iii) ප්‍රත්‍යාබලය $= \dfrac{0.2}{\pi(\frac{x^2}{4})}$

වික්‍රියාව $= \dfrac{1}{y}$

d) $10 \times 10^{-3} \times 10 \times x = 5 \times 2P$

මෙහි $P = 0.2$ යෙදීමෙන් $x = 20$

$\therefore$ තුලා තැටිය තැබිය යුතු ස්ථානය $= 20 + 5$

= 25 cm ලකුණ මත.

02 ප්‍රශ්නය

a) වි. ගුරුත්ව කුප්පියෙහි ද්‍රවයේ සිදුරෙහි ඉහළ කෙළවරට පහලින් හා කුප්පියේ කරට ඉහළින් ඇති තිරස් සරල රේඛාවක්.

b) රසායනික තුලාව.

c) තාපකය තුල ඒකාකාර උෂ්ණත්වයක් පවත්වා ගැනීමට.

d) 1. හිස් බඳුනේ ස්කන්ධය

2. ද්‍රවයෙන් පිරුනු බඳුනේ ස්කන්ධය

3. ආරම්භක උෂ්ණත්වය

e) 1. අවසාන උෂ්ණත්වය

2. ඉතිරි තරලය සහිත බඳුනේ ස්කන්ධය

f) - කුප්පියේ අවසාන උෂ්ණත්වය නියත අගයක මිනිත්තු කීපයක් පවත්වා ගැනීම

- බඳුන පිස දැමීම. (ඕනෑම එකක්)

g) ප්‍රසාරණය වූ මුළු තරල පරිමාවම පිටතට පැන්නුනු බවට සහතික වීමට හෝ පරිමාවෙන් නිවැරදිව මැන ගැනීමට

h) X = තරලයෙන් පිරුණු කුප්පියේ ආරම්භක ස්කන්ධය

Y = ඉතිරි වූ තරලය සහිත කුප්පියේ අවසාන ස්කන්ධය

Z = හිස් කුප්පියේ ස්කන්ධය

i) නැත

$\gamma_{දෘශ්‍ය}$ බඳුන සැදි ද්‍රව්‍යයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාව මත රඳා පවතී.

03 ප්‍රශ්නය

a) B

b) i) ඇස විවේකයෙන් පසු වීම නිසා.

ii) අනන්තයේ.

iii) 20

c) i) උපනෙත මත සෑදෙන. අවනෙතෙහි ප්‍රතිබිම්බය මගින් අවශ්‍ය ප්‍රතිඵලය ලබා දෙයි.

වස්තු දුර u = 105 cm

$\frac{1}{v} - \frac{1}{105} = -\frac{1}{5}$

v = -5.25 cm

එමනිසා ඇස හා උපනෙත අතර දුර = 5.25 cm

ii) අවනෙත හරහා යන සියළුම කිරණ ඇස වෙත ලඟා වේ. (හෝ වස්තුව උපරිම දීප්තියකින් නැරඹිය හැකිය.)

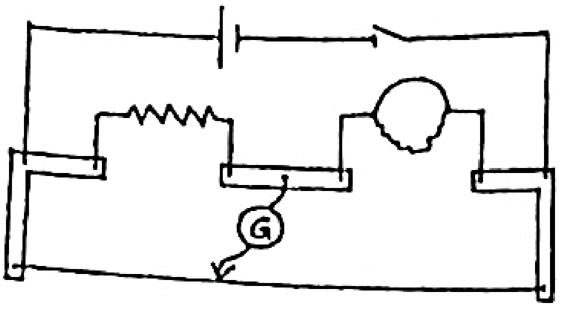
d) i) තුනකි. (3)

ii) රූපයේ ප්‍රතිබිම්බයෙහි (B) හි දෙවන ප්‍රධාන රේඛාව සමීපයේ 05 ලකුණු තිබීම.

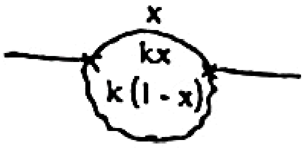
04 ප්‍රශ්නය

a) මීටර් සේතුව විට්ස්ටෝන් සේතුව.

b)



c)



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{kx} + \frac{1}{k(L-x)}$$

d) i) $R = \frac{kx \cdot k(L-x)}{kL}$

$\frac{R}{x} = -\frac{k}{L}x + k$

ii) y අක්ෂය සඳහා : $\frac{R}{x}$

x අක්ෂය සඳහා : x

e) i) k = අන්තඃඛණ්ඩය.

$L = \frac{\text{අන්තඃඛණ්ඩ}}{|\text{අනුක්‍රමණය}|}$ ← මාපාංක ⇒ ?

ii) කම්බියේ විෂ්කම්භය.

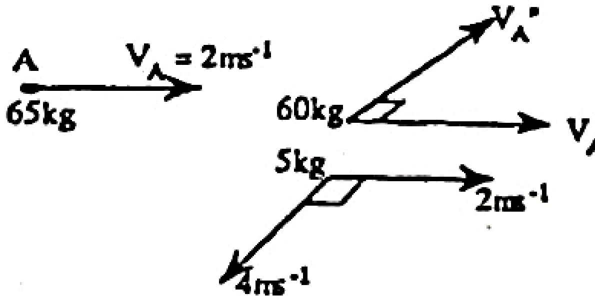
f) පරිවාරක කුට්ටිය තුල කිසියම් ස්ථානයකදී කම්බිය කැඩී ඇත. (හෝ කම්බිය ඉතා දිගු වීම)

"ආ" කොටස - රචනා

---

01 ප්‍රශ්නය

a)



i) ගම්‍යතා සංස්ථිති යෙදීමෙන්

(a) චලිතයේ මුල් දිශාව ඔස්සේ

$65 \times 2 = 60V_A' + 5 \times 2$

එමනිසා $V_A' = \frac{120}{60} = 2\ ms^{-1}$

(b) ලම්බක දිශාව ඔස්සේ

$5 \times 4 = 60\ V_A''$

$V_A'' = \frac{20}{60}$

$= \frac{1}{3}\ ms^{-1}$

A ගේ සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රවේගය

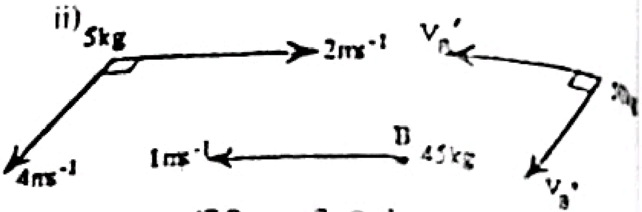
$V_A{}^2 = V_A{}'^2 + V_A{}''^2$

$V_A{}^2 = (V_A')^2 + (V_A'')^2$

$V_A = \frac{\sqrt{37}}{3}$

$= 2.03\ ms^{-1}$

ii)



ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදීමෙන්.

(a) B ගේ මුල් චලිත දිශාව ඔස්සේ

$45 \times 1 - 5 \times 2 = 50\ V_B'$

$V_B' = \frac{35}{50} = \frac{7}{10}$

$= 0.7\ ms^{-1}$

b) ලම්බක දිශාව ඔස්සේ

$5 \times 4 = 50\ V_B''$

$V_B'' = \frac{20}{50} = \frac{2}{5}$

$= 0.4\ ms^{-1}$

iii) හිස්වැස්ම අල්ලා ගැනීමට මොහොතකට පෙර B ගේ හා හිස්වැස්මේ මුළු චාලක ශක්තිය.

$= (\frac{1}{2}) \times 5 \times 4^2 + (\frac{1}{2}) \times 5 \times 2^2 + (\frac{1}{2}) \times 45 \times 1^2$

$= 40 + 10 + \frac{45}{2} = \frac{145}{2}$

$= 72.5\ J$

iv) හිස්වැස්ම අල්ලාගත් පසු මුළු චාලක ශක්තිය

$= (\frac{1}{2}) \times 50 \times (0.7)^2 + (\frac{1}{2}) \times 50 \times (0.4)^2$

$= 25\ (0.49 + 0.16)$

$= 16.25\ J$

v) ගැටුම අප්‍රත්‍යාස්ථ බැවින් චාලක ශක්තිය තාපය ලෙස හානි වී ඇත.

vi) B ගේ ප්‍රවේගයේ වෙනසක් ඇති නොවේ. පද්ධතියේ (B + හිස්වැස්ම) මුළු ගම්‍යතාවය වෙනස් නොවී පවතින බැවින්.

b) i) ශ්‍රී ලංකාව ලබා ගන්නා ක්ෂමතාවයේ සාමාන්‍ය අගය.

$= 1 \times 10^3 \times 65000 \times 10^6$

$= 65 \times 10^{12}\ W$

$= 65 \times 10^6\ MW$

ii) නිවසක දිනකට විදුලි පහන් මගින් පරිභෝජනය කරන ශක්තිය.

$= 40 \times 5 \times 3 \times 3600\ J$

අනෙකුත් උපකරණ මගින් දිනකට පරිභෝජනය කරන ශක්තිය.

$= 1.4 \times 10^3 \times 3600$ J

එමනිසා දිනකට පරිභෝජනය කරන මුළු ශක්තිය.

$= 40 \times 5 \times 3 \times 3600 + 1.4 \times 3600 \times 10^3$ J

$= 7.2 \times 10^6$ J

එවැනි නිවාස 100 සඳහා දෛනික ශක්ති අවශ්‍යතාවය

$= 7.2 \times 10^8$ J

iii) අවශ්‍ය සූර්ය පැනලවල සම්පූර්ණ වර්ගඵලය A ලෙස ගනිමු. දිනකට පැනලවල ශක්ති තැන්පත් වීම.

$= A \times 1 \times 10^3 \times 5 \times 3600$

$= A \times 1.8 \times 10^7$ J

උත්පාදනය කරන විදුලිය $= A \times 1.8 \times 10^7 \times \frac{10}{100}$

උපකරණවලට දිය හැකි විද්‍යුත් ශක්තිය

$= A \times 1.8 \times 10^6 \times \frac{80}{100}$

$\therefore 7.2 \times 10^8 = A \times 1.8 \times 10^6 \times \frac{80}{100}$

$A = \frac{(7.2 \times 10^8)}{(1.8 \times 8 \times 10^5)}$

$= 500\ m^2$

iv) සූර්ය පැනල මගින් නිපදවිය යුතු අමතර ශක්තිය

$= 2000 - 1400$

$= 600$ MW

අවශ්‍ය වර්ගඵලය A' ලෙස ගනිමු.

පැනල මගින් නිපදවන විද්‍යුතය.

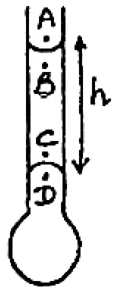
$= A' \times 1 \times 10^3 \times \frac{10}{100}$

$\therefore A' \times 1 \times 10^3 \times \frac{10}{100} = 600 \times 10^6$

$A' = 6 \times 10^6\ m^2$

02 ප්‍රශ්නය

i)



$P_A = \pi =$ වායුගෝලීය පීඩනය.

r - නලයේ අරය.

R - බුබුලේ අරය.

$P_A - P_B = \frac{2T}{r}$

$P_C = P_B + h\rho g$

$P_D - P_C = \frac{2T}{r}$

$P_D - \pi = \frac{4T}{R}$

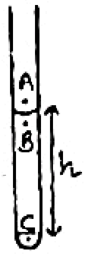
ඉහත සමීකරණ මගින්,

$h\rho g = \frac{4T}{R}$

$\therefore 1 \times 10^{-2} \times 10^3 \times 10 = \frac{4T}{0.1} \times 10^{-2}$

$T = 2.5 \times 10^{-2}\ Nm^{-1}$

ii) ද්‍රව කඳෙහි දිග උපරිම විට නලයේ පහළ කෙළවරෙහි මාවක අරය නලයේ අරයට සමාන වේ.



$P_A - P_B = \frac{2T}{r}$

$P_C = P_B + h\rho g$

$P_C - \pi = \frac{2T}{r}$

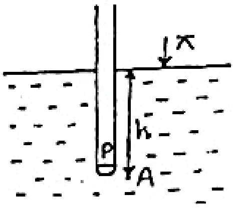
ඉහත සමීකරණ මගින්

$h\rho g = 4T/r$

$\therefore 3 \times 10^{-2} \times 10^3 \times 10 = \frac{(4 \times 0.025)}{r}$

$r = 3.3 \times 10^{-4}$ m

iii) නලයේ පහළ කෙළවර අර්ධගෝලීය වායු බුබුලක් ඇති වූ විට නලය තුළ උපරිම පීඩනයක් ලබාගත හැකිය.



එවිට $P - P_A = \frac{2T}{r}$

$P_A = h\rho g + \pi$

$P = H\sigma g + \pi$

(σ යනු මැනෝමීටර ද්‍රවයේ ඝනත්වයයි.)

$H\sigma g - h\rho g = \frac{2T}{r}$

$h\rho g = -\frac{2T}{r} + H\sigma g$

$h = -\frac{2T}{r\rho g} + \frac{H\sigma}{\rho}$

$h = \frac{\sigma}{\rho} H - \frac{2T}{r\rho g}$

ප්‍රස්ථාරයට අනුව h = 0 විට, H = 8 cm

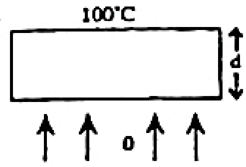
(හෝ අන්තඃඛණ්ඩය $\frac{2T}{r\rho g}$ ලෙස ගැනීමෙන්)

$8 \times 10^{-2} \times 6.0 \times 10^2 \times 10 = \frac{(2 \times T)}{(3.3 \times 10^{-4})}$

$T = 8 \times 10^{-2}\ Nm^{-1}$

03 ප්‍රශ්නය

i)



පතුල හරහා තාපය සන්නයනය වන සීඝ්‍රතාව = ජලය මගින් තාපය උරා ගැනීමේ සීඝ්‍රතාව

$= 40 \times 10^{-3} \times 2.27 \times 10^6$

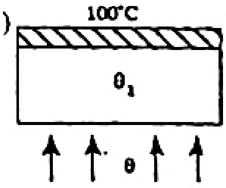
$\frac{Q}{t} = KA \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{d}$ භාවිතයෙන්.

$40 \times 10^{-3} \times 2.27 \times 10^6 = \frac{2.1 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^{-4} (\theta - 100)}{1 \times 10^{-2}}$

$\theta = 532.4\ ^\circ C$

$= 532\ ^\circ C$

ii)



පතුල හරහා තාපය සන්නයනය වන සීඝ්‍රතාව $= 20 \times 10^{-3} \times 2.27 \times 10^6$

$\frac{Q}{t} = KA \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{d}$ යෙදීමෙන්.

$20 \times 10^{-3} \times 2.27 \times 10^6 = \frac{[2.1 \times 10^2 \times 10^{-4} (532.4 - \theta_1) \times 10^2]}{1 \times 10^{-2}}$

$$20 \times 10^{-3} \times 2.27 \times 10^{6} = \frac{[K \times 10^{2} \times 10^{-4} (\theta_1 - 100)]}{0.1 \times 10^{-2}}$$

ඉහත සමීකරණවලින්,

$$\theta_1 = 316.2\ ^{\circ}C$$

$$\therefore 20 \times 10^{-3} \times 2.27 \times 10^{6} = \frac{K \times 10^{2} \times 10^{-4} \times (316.2 - 100)}{0.1 \times 10^{-2}}$$

$$K = 21\ Wm^{-1} K^{-1}$$

iii) ජලය මගින් තාපය උරා ගැනීමේ ශීඝ්‍රතාව

$= m \times 4.18 \times 10^{3} \times (60-30)$

(m - උණු ජලය ඉවතට ගන්නා උපරිම ශීඝ්‍රතාව)

පතුල හරහා තාපය සන්නයනය වන ශීඝ්‍රතාව

$$= \frac{2.1 \times 10^{2} \times 10^{2} \times 10^{-4} (532.4 - 60)}{1 \times 10^{-2}}$$

$$\therefore m \times 4.18 \times 10^{3} \times (60-30) = \frac{[2.1 \times 10^{2} \times 10^{2} \times 10^{-4} (532.4-60)]}{1 \times 10^{-2}}$$

$$m = 0.79\ kg\ s^{-1}$$

(නිවැරදි ඒකක නැතිනම් ලකුණු 01ක් අඩු කරන්න.)

04 ප්‍රශ්නය

i) $PV = \left(\frac{m}{M}\right) RT$ යෙදීමෙන්.

බැලූනය තුළ ඇති වායුවේ ස්කන්ධය

$$m = \frac{1 \times 10^{5} \times 2 \times 10^{-3} \times 4}{8.3 \times 300}$$

$$m = \left(\frac{8}{24.9}\right) g$$

$= 0.32\ g$

හෝ $m = 3.2 \times 10^{-4}\ kg$

(ඒකක නැතිනම් ලකුණක් අඩු කරන්න.)

ii) වායුවේ මුළු ස්කන්ධය $= \frac{[1.5 \times 10^{6} \times 0.01 \times 4]}{8.3 \times 300}$

$= \frac{200}{8.3}\ g$

$= 24.1\ g$

සිලින්ඩරය තුල වායුගෝලීය පීඩනය යටතේ ඉතිරිවන

වායු ස්කන්ධය $= \frac{1 \times 10^{5} \times 0.01 \times 4}{8.3 \times 300}$

$= \left(\frac{40}{25.9}\right) g$

$= 1.54\ g$

එමනිසා සිලින්ඩරය මගින් පිරවිය හැකි බැලූන සංඛ්‍යාව

$= \frac{(24.1 - 1.54)}{0.32}$

$= (70.5)$

$= 70$

iii) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ යෙදීමෙන්.

$2\ ^{\circ}C$ දී බැලූනයේ පරිමාව $= \frac{(2 \times 10^{-3} \times 275)}{300}$

$= \frac{11}{6} \times 10^{-3}$

$= 1.83 \times 10^{-3}\ m^{3}$

iv) බැලූනයේ මුළු බර

$= (1.5 + 0.32) \times 10^{-3} \times 10$

$= 1.82 \times 10^{-2}\ N$

බැලූනය මත උඩුකුරු තෙරපුම

$= 1.83 \times 10^{-3} \times 1.3 \times 10\ N$

$= 2.37 \times 10^{-2}\ N$

බැලූනයේ බරට වඩා උඩුකුරු තෙරපුම වැඩි නි

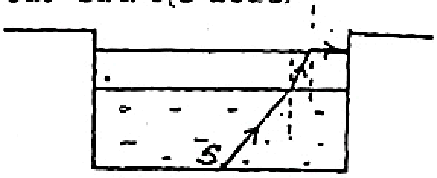
බැලූනය ඉහළ නගී.

05 ප්‍රශ්නය

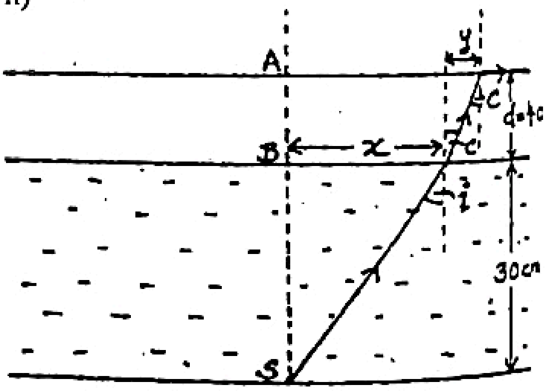
a) i) ආලෝකයට පාෂ්ඨයෙන් මතුවිය හැක්කේ පතන කෝණය අවධි කෝණයට (C) සමාන විට හෝ අඩු වූ විට හෝ පමණි.

හෝ පෘෂ්ඨයේ දී ඇතිවන පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය නිසා

හෝ පහත රූප සටහන



ii)



ජල වීදුරු මායිමේදී කිරණය සඳහා $n \sin i =$ නියතය යෙදීමෙන්,

$$\left(\frac{4}{3}\right) \sin i = \left(\frac{3}{2}\right) \sin c$$

වීදුරු - වාත මායිමේදී,

$$\left(\frac{3}{2}\right) \sin c = 1$$

$$\therefore \left(\frac{4}{3}\right) \sin i = 1$$

$$\sin i = \frac{3}{4}$$

$$i = 48^{\circ} 35'$$

ජ්‍යාමිතිය භාවිතයෙන්

$x = 30 \tan i$

$\therefore x = 34.01$ (හෝ 34) cm

$y = 4 \tan C$

නමුත් $C = 41° 48'$

$\therefore y = 3.58$ (හෝ 3.6) cm

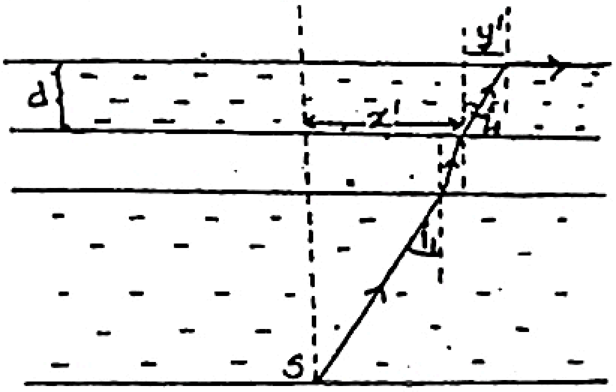
දැන් ආලෝක ලපයෙහි අරය $= x + y = 34.0 + 3.6$

$= 37.6$ cm

iii) ආලෝක ලපයෙහි විෂ්කම්භය වැඩි වේ.

ජල-වායු අතුරු මුහුණතේදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට ලක් වීමට පෙර, ආලෝක කිරණ මාධ්‍යයේ සිට තවත් ඈතට අපගමනය වන බැවිනි.

iv)



අවශ්‍ය ජල තට්ටුවේ ඝනකම d ලෙස ගනිමු.

ජල-වායු අතුරු මුහුණතේ දී

$\left(\frac{4}{3}\right) \sin i_1 = 1$

මෙය (ii) දී සොයාගත් i පතන කෝණයට සමාන වේ.

$\therefore i_1 = 48° 35'$

$\therefore y' = 45 - 37.6$

$= 7.4$ cm

$d = \frac{7.4}{\tan (48° 35')}$

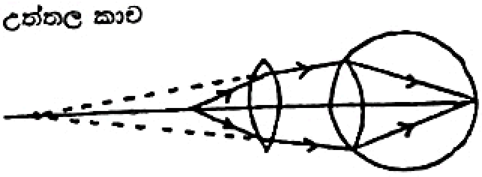
$= 6.53$ (හෝ 6.5) cm

b) වස්තුවේ සම්පූර්ණ ත්‍රිමාණ රූපාකාරය නිරීක්ෂණය කළ හැක.

හෝ

ඇසේ සිට වස්තුවට ඇති දුර (ක්ෂේත්‍ර ගැඹුර) නිවැරදිව නිර්ණය කල හැක.

i) උත්තල කාච



උපැස් කාචය සඳහා $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ යෙදීමෙන්,

$\left(\frac{1}{275}\right) - \left(\frac{1}{25}\right) = \frac{1}{f}$

$f = -\frac{(275 \times 25)}{250}$

$f = -27.5$ cm

හෝ නාභිය දුර = 27.5 cm

ii) අක්ෂි කාචයට $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ යෙදීමෙන්

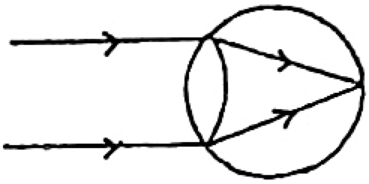
$\left(-\frac{1}{2.5}\right) - \left(\frac{1}{275}\right) = \frac{1}{f'}$

$f' = \frac{(-2.5 \times 275)}{277.5}$

$f' = -2.48$ cm

$\therefore$ අක්ෂි කාචයේ නාභිය දුර = 2.48 cm

iii)



ඈත පිහිටි වස්තු පැහැදිලිව බලා ගැනීම සඳහා ඇස්වලටබද්ධ කල යුතු කාචවල නාභිය දුර = 2.5 cm

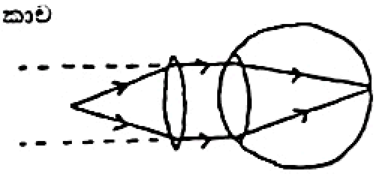
iv) ඔව්.

හේතුව - ලඟ පිහිටි වස්තු බලාගැනීම සඳහා කෘත්‍රිම කාචයේ හැඩය (හෝ නාභිය දුර) වෙනස් කල නොහැක.

හෝ

කාචය ප්‍රතියෝජනය කල නොහැක.

v) උත්තල කාච



කියැවීමේ කාචවල නාභිය දුර = 30 cm

06 ප්‍රශ්නය

ධ්වනි ප්‍රවේගය, $V = \sqrt{\frac{E}{d}}$

i) 256 Hz සරසුල සමඟ තිර්යක් සංඛ්‍යාතය තත්පරයට නුගැසුම් 4 ක් ඇති කරන බැවින්, තිර්යක් තරංගයේ සංඛ්‍යාතය 256 + 4 හෝ 256 - 4 විය යුතුය.

කම්බියේ පුඩු 2 ක් සෑදු විට, තරංග ආයාමය

λ = කම්බියේ දිග = 1 m

එමනිසා තිර්යක් තරංගවල සංඛ්‍යාතය,

$f = \frac{1}{\lambda} \times \sqrt{\frac{T}{m}}$

ආතතිය $T = W$

W බර ක්‍රමයෙන් ජලය තුලට ගිල්වන විට කම්බියේ ආතතිය ක්‍රමයෙන් අඩු වෙයි. එවිට සංඛ්‍යාතය අඩු වේ. ඒ හේතුවෙන් නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය අඩු වේ. එමනිසා තිර්යක් තරංගවල සංඛ්‍යාතය, f විය යුත්තේ 256 ± 4,

$f = 260$ Hz

ii) කම්බියේ හරස් කඩෙහි වර්ගඵලය A ලෙස ගනිමු.

එවිට කම්බියේ ප්‍රත්‍යාබලය $= \frac{W}{A}$

කම්බියේ විකියාව $= \frac{0.25}{100}$

යං මාපාංකය, $E = \frac{\text{ප්‍රත්‍යාබලය}}{\text{විකියාව}}$

$$= \frac{\frac{W}{A}}{\frac{0.25}{100}}$$

$$= \left(\frac{W}{A}\right) \times \frac{10,000}{25}$$

කම්බිය තුළ ධ්වනි ප්‍රවේගය, $V = \sqrt{\frac{E}{d}} = 20\sqrt{\frac{W}{Ad}}$

තමුත් තීර්යක් සංඛ්‍යාතය, $f = \left(\frac{1}{l}\right)\sqrt{\frac{W}{m}}$

ඒකක දිගක ස්කන්ධය, $m = A \times l \times d$

එවිට $f = \sqrt{\frac{W}{Ad}} = 260\ Hz$

එමනිසා කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යය තුළ ධ්වනි ප්‍රවේගය,

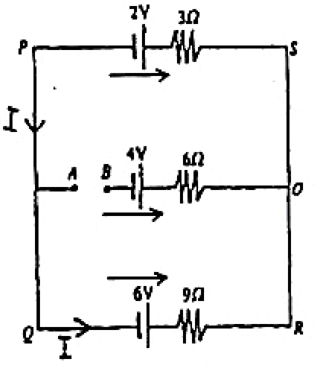
$V = 20 \times 260$

$= 5200\ ms^{-1}$

07 ප්‍රශ්නය

a) කර්චොෆ්ගේ නියම

1. විද්‍යුත් පරිපථයක සන්ධියක දී ධාරාවන්ගේ වීජීය ඓක්‍යය ශුන්‍යයකි.
2. විද්‍යුත් පරිපථයක ඕනෑම සංවෘත පුඩුවක IR ගුණිතයන්ගේ (විභව බැස්මවල) වීජීය ඓක්‍යය පුඩුවේ එම දිශාවට ඇති විද්‍යුත් ගාමක බලවල වීජීය ඓක්‍යයට සමාන වේ.



AB හරහා ධාරාව නොගලන නිසා

i) PQRSP ට කර්චොෆ්ගේ 2 වන නියමය යෙදීමෙන්

$6 - 2 = (9 + 3)\ I$

$4 = 12\ I$

$I = \frac{1}{3}\ A$

QROB ශාඛාව සැලකීමෙන්

Q ට සාපේක්ෂව O හි විභවය $= 6 - \left(\frac{1}{3}\right) \times 9$

$= 3V$

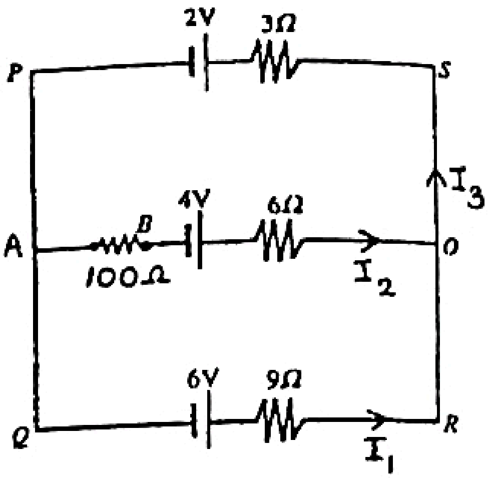
BOSP ශාඛාවද සැලකිය හැකිය.

එවිට $V_{OQ} = 2 + \left(\frac{1}{3}\right) \times 3$

A ට සාපේක්ෂව B ගේ විභවය $= 3 - 4\ V$

$= -1V$

ii)



කර්චොෆ් නියම යෙදීමෙන්,

$I_3 = I_1 + I_2$

QROA Q $6 - 4 = 9I_1 - 106\ I_2$ .... (A)

AOSP A $4 - 2 = 106\ I_2 + 3\ (I_1 + I_2)$ .... (B)

[හෝ PQRSP $6 - 2 = 9I_1 + 3\ (I_1 + I_2)$]

(A) න්. $2 = 9I_1 - 106\ I_2$ .... (C)

(B) න්. $2 = 3I_1 + 109\ I_2$

$6 = 9I_1 + 327\ I_2$ .... (D)

(D) - (C) $4 = 433\ I_2$

$I_2 = \frac{4}{433}$

AB හරහා විභව අන්තරය $= I_2 \times 100$

$= \frac{4 \times 100}{433}$

වෝල්ට් මීටර පාඨාංකයේ ගණිතය කල අගය

$= 0.924\ V$ (හෝ 0.92 V)

iii) ඔව්.

වෝල්ට් මීටර පරිපථයේ ඉතිරි කොටස්වලට සමාන්තරගත සම්බන්ධ වී ඇති බැවිනි.

b) i) ඉලෙක්ට්‍රෝනය මත කරන ලද කාර්යය $= eV$

$= 1.6 \times 10^{-19} \times 18.2 \times 10^3$

$= 29.12 \times 10^{-16}\ J$

ii) $\left(\frac{1}{2}\right) mV^2 = eV$

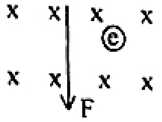
$V^2 = \frac{2\ eV}{m}$

$= \frac{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 18.2 \times 10^3}{9.1 \times 10^{-31}}$

$= 64 \times 10^{14}$

$V = 8.0 \times 10^7\ ms^{-1}$

iii) චුම්බක බලය $F = eVB$



$= 1.6 \times 10^{-19} \times 8 \times 10^7 \times 0.2$

$= 2.56 \times 10^{-12}\ N$

(බලයේ දිශාව දක්වා ඇති ආකාරයට)

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය,

$eE = eVB$

$E = BV$

$= 0.2 \times 8 \times 10^{7}$

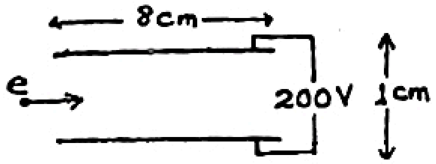
$= 1.6 \times 10^{7}\ NC^{-1}$ (හෝ Vm^{-1})

(ඉලෙක්ට්‍රෝනයට සෘණ ආරෝපණයක් ඇති බැවින් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව පහතට විය යුතුය.)

↓E

(E හි දිශාව දක්වා ඇති පරිදි)

iv)



ඉලෙක්ට්‍රෝනය මත බලය $= e\vec{E}$

නමුත් $\vec{E} = \frac{V}{d}$

$= \frac{200}{(1 \times 10^{-2})}$

$= 2 \times 10^{4}\ NC^{-1}$

ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ත්වරණය $= \frac{eE}{m}$

තහඩුවලින් ඉවත් වීමට ගන්නා කාලය

$= \frac{8 \times 10^{-2}}{v}$

$= \frac{8 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{7}} = 10^{-9} s$

උත්ක්‍රමණය h නම්, $h = ut + \left(\frac{1}{2}\right) at^2$ යෙදීමෙන්

$h = 0 + \frac{1}{2} \times \left(\frac{eE}{m}\right) \times (10^{-9})^2$

$= \frac{1 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^{4} \times 10^{-18}}{2 \times 9.1 \times 10^{-31}}$

$= 1.76 \times 10^{-3}$ m (1.76 mm)

08 ප්‍රශ්නය

i) ගෝලයේ පෘෂ්ඨයෙහි $\bar{E} = \frac{Q}{4\pi\epsilon a^2}$

$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon a}$

$\therefore V = \bar{E}\, a$

$= 1.2 \times 10^{8} \times 0.9$

$= 1.08 \times 10^{8}$ V

V යනු උපරිම විභවයයි. එවිට ආරෝපණය Q නම්

$Q = CV$ යෙදීමෙන්

$Q = 4\pi\epsilon_0 a V$

$= \left(\frac{1}{9 \times 10^{9}}\right) \times 0.9 \times 1.08 \times 10^{8}$

$\therefore Q = 1.08 \times 10^{-2}$ C

ගෝලයේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය $= \left(\frac{1}{2}\right) QV$

$= \frac{1}{2} \times 1.08 \times 10^{-2} \times 1.08 \times 10^{8}$

$= 5.83 \times 10^{5}$ J 01

ii) ගෝලය අවට ඇති වායු අණු (ජල බිඳිති, ධූලි) ධ්‍රැවණය වේ.

ඉන්පසු ඒවා ගෝලයට ආකර්ෂණය වේ. ඒවා ගෝලයට ස්පර්ශ වීමේදී (-) ආරෝපණය උදාසීන වේ. ධන ආරෝපිත පමණක් ඉතිරි වේ. එම + ආරෝපිත ජල බිංදු ගෝලයේ + ආරෝපණය මඟින් විකර්ෂනය වේ.

iii) ප්‍රභවයේ විභවය කුමක් වුවද එහි මුළු ආරෝපණයම කබොලට සංක්‍රමණය කළ හැකි බැවිනි.

iv) 1s කට පසු ගෝලයේ ආරෝපණය

$= 1.08 \times 10^{-2} - 8.0 \times 10^{-4}$

$= 1.0 \times 10^{-2}$ C

1s කට පසු ගබඩා වුනු ශක්තිය

$= \frac{1}{2} \times \frac{9 \times 10^{9} \times (10^{-2})^2}{0.9}$

$= 5 \times 10^{5}$ J

විද්‍යුත් ශක්තිය සපයනු ලබන ශීඝ්‍රතාව

$= (5.83 - 5)\, 10^{5}$

$= 8.3 \times 10^{4}$ W

[ආරෝපණ කිරීමේ ක්‍රියාවලිය තුළදී විභවය නොවෙනස්ව පවතින බව ශිෂ්‍යයෙකු උපකල්පනය කළේ නම්, තත්පරයකට සපයන ශක්තිය, $= 8 \times 10^{-4} \times 1.08 \times 10^{8}$

$= 8.64 \times 10^{4}$ W]