අ. පො. ස.(උසස් පෙළ) 1997 අගෝස්තු නව නිර්දේශය
භෞතික විද්‍යාව I - කොටස - පිළිතුරු

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

අ. පො. ස.(උසස් පෙළ) 1997 අගෝස්තු නව නිර්දේශය
භෞතික විද්‍යාව II - A කොටස ව්‍යුහගත රචනා
පිළිතුරු හා ලකුණු

A කොටස

01 ප්‍රශ්නය

a) A : භ්‍රමණ චලිතය.
B : සිරස් (රේඛීය) චලිතය
(A හා B දෙකම නිවැරදි නම්) 01

b) i) $a = R\alpha$ 01
ii) $\Gamma = I\alpha$ හෝ $\Gamma = 1/2\ MR^2\alpha$ 01

c) A : නියත කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ.
හෝ නියත භ්‍රමණයක් හෝ ඒකාකාර භ්‍රමණයක්.
B : ගුරුත්වජ ත්වරණයෙන් චලනය වේ. 01

d) i) කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති මූල ධර්මය. 01
ii) බාහිර ව්‍යාවර්තනයක් ක්‍රියා නොකරන විට
(අක්ෂ දණ්ඩ වටා) 01
iii) $I_1 = 1/2\ MR^2,\ I_2 = 1/2\ (M/2)\ R^2$
මුළු අවස්ථිතික ඝූර්ණය, $I = I_1 + I_2$ 01
$I_1\,\omega_0 = I\,\omega \Rightarrow MR^2/2\ \omega_0 = 3/4\ MR^2\,\omega$
$\omega = 2/3\ \omega_0$ 01

e) i) A භ්‍රමණය වෙමින් සිරස් චලනයක් ඇති කරයි. 01
ii) නැත.
ආතතිය වෙනස් වීම හා එමනිසා α වෙනස් වීම.01

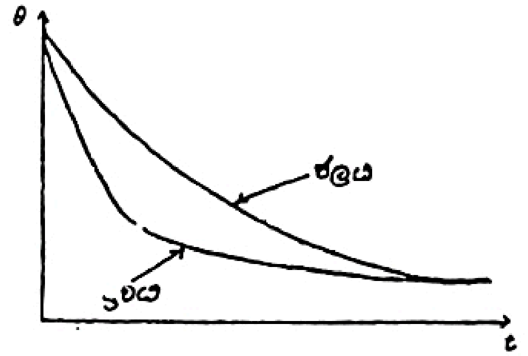
ප්‍රශ්නය 02

a) කැලරිමීටරය. 01

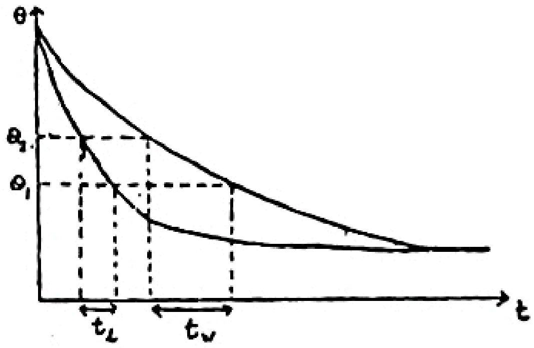
b) i) විරාම ඝටිකාව
ii) තුලාව
(දෙකම නිවැරදි නම්) 01

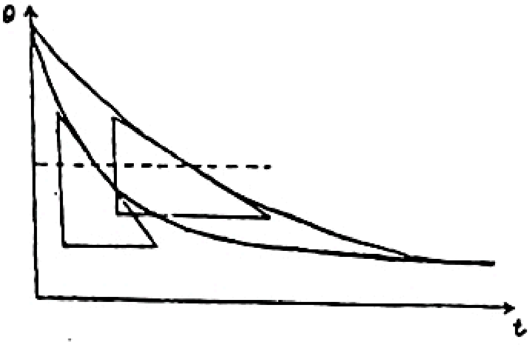
c) i) උෂ්ණත්ව වෙනස.
ii) පෘෂ්ඨීක ක්ෂේත්‍රඵලය.
iii) මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය (විමෝචකතාවය)
(සියල්ල නිවැරදි නම්) 02
(ඕනෑම 2 ක් නිවැරදි නම්) 01

d) i) සමාන පරිමාවන් 01
ii) සිසිලන තත්ත්ව සමානව තබාගැනීමට.
හෝ නිරාවරණය වූ පෘෂ්ඨය සමානව තබා ගැනීමට. 01

e)


01

f)


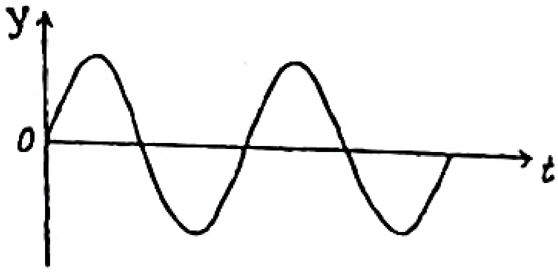
හෝ


01

g) $(W + m_1s_1)(\theta_2-\theta_1)/t_1 = (W + m_ws_w)(\theta_2-\theta_1)/t_w$
හෝ
$(W + m_1s_1)\left(\frac{d\theta}{dt}\right)_l = (W + m_ws_w)\left(\frac{d\theta}{dt}\right)_w$ 01

h) නොහැකිය.
අවට උෂ්ණත්වය කාලය සමඟ වෙනස්වීම.
හෝ කාලය සමඟ සිසිලන තත්ත්වය වෙනස්වීම. 01

ප්‍රශ්නය 03

a) i)


01

ii) $\omega^2 = 16\pi^2 \times 10^4 \Rightarrow \omega = 4\pi \times 10^2$

T $= 2\pi/\omega = \dfrac{2\pi}{4\pi \times 10^2}$

$= \dfrac{1}{200}$ s හෝ 5×10^{-3} s — 01

iii) $f = 1/T = 2 \times 10^2$

$= 200$ Hz — 01

b) i) 2 m — 01

ii) $\upsilon = f\lambda = 200 \times 2 = 400\ ms^{-1}$ — 01

c) i) $V = \sqrt{T/m}$ — 01

ii) $V = 400 = \sqrt{T/1 \times 10^{-4}}$ — 01

T = 16 N

d) i) පිළිතුර : (3)

සරසුලෙන් උපරිම ශක්ති ප්‍රමාණයක් කාර්යක්ෂමව සංක්‍රාමණය කිරීමට. — 01

ii) 200 Hz — 01

(හෝ (iii) හි ප්‍රතිඵලය ලබාදෙන ඕනෑම අගයක්)

e) R - mg = ma

ප්‍රතික්‍රියාව R = 0

$\therefore a = -g$

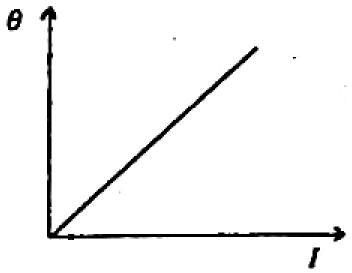
නමුත් $a = \omega^2 y_{max} = -g$

$y_{max} = g/\omega^2 = \dfrac{10}{16\pi^2 \times 10^4}$ m — 01

(= 100/16 mm = 6.25×10^{-3} m)

ප්‍රශ්නය 04

a)



01

b) V $= 1 \times 10^{-3} \times 50$

= 50 mV — 01

(5×10^{-2} V)

c) i)

01

ii) $1 \times 10^{-3} \times (R + 50) = 1$

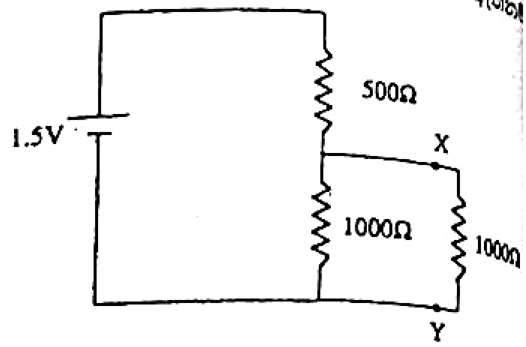
$R + 50 = 10^3$

$R = 950\Omega$ — 01

d) i) වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය = 1000 Ω

01

(හෝ පහත රූප සටහනේ පරිදි පෙන්වා ඇත්න



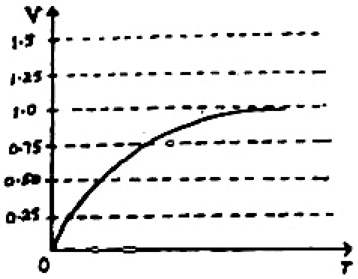
∴ වෝල්ට්මීටරයේ කියවීම = 0.75 V

ii) නැත.

1000 Ω සමඟ වෝල්ට්මීටරයේ ප්‍රතිරෝ සමාන්තරව පවතින නිසා.

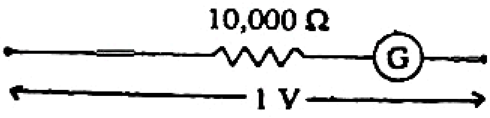
හෝ 1000 Ω ප්‍රතිරෝධකයේ ක්‍රියාකාරී ප්‍රතිරෝ 500 Ω බවට පත්වන නිසා

e)



පෙන්වා ඇති පරිදි සරල රේඛීය නොවන වක්‍රයක්.

f)



පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමන ධාරාව.

I $= 1/10,000$ A

$= 10^{-4}$ A

(හෝ 0.1 mA හෝ 100 μA)

g) උත්ක්‍රමය කියවීමට නොහැකි තරම් ඉතා කුඩා අගය

B කොටස

ප්‍රශ්නය 01

i) ප්‍රතික්‍රියා බලය $= 70 \times 5/0.2$

$= 1750$ N

ii) ධාවකයා දිව ගිය දුර $= (v + u)/2\ t$

$= (12 + 5)/2 \times 5$

$= 42.5$ m

වෙනත් ක්‍රමයක් :

ධාවකයාගේ ත්වරණය a නම්, $v = u + at$ ආදේශ කිරීම

$12 = 5 + a \times 5$

$a = 7/5\ ms^{-2}$

ධාවකයා විසින් දිව ගිය දුර s නම්, $s = ut + (1/2)$

ආදේශ කළ විට,

$= 5 \times 5 + (1/2) \times (7/5) \times 25$ 01

$= 42.5\ m$ 01

සිදු කරන ලද යාන්ත්‍රික කාර්යය = චාලක ශක්ති වෙනස්වීම.

$= 1/2 \times 70\ (12^2 - 5^2)$

$= 4165\ J$ 01

වෙනත් ක්‍රමයක් :

ධාවකයා මත ක්‍රියාකරන බලය (F)

$F = 70 \times (7/5)$ 01

සිදු කළ කාර්යය $= F \times 42.5$

$= 4165\ J$ 01

iv) $12\ ms^{-1}$ කින් ධාවකයා දිවූ දුර $= 100 - 42.5$ 01

$= 57.5\ m$

57.5 m ක් දිවීමට ගතවන කාලය $= 57.5/12$ 01

$4.79\ s$

තරඟය නිමකිරීමට ගතවන කාලය $= 0.2 + 5 + 4.79$

01

$= 9.99\ s\ (10s)$ 01

v) දෙවැනි ධාවකයාගේ ත්වරණය a' නම්.

$12 = 5.4 + a' \times 5.4$ 01

$a' = 11/9\ .s^{-2}$

දෙවැනි ධාවකයා පසුකිරීමට ගතවන කාලය t නම්.

$5t + 1/2 \times 7/5 \times t^2 = 5.4\,t + 1/2 \times 11/9 \times t^2$ 02

$0.4t - 1/2 \times 8/45 \times t^2 = 0$

$t = 4.5\ s\ (4.0\ s - 4.5\ s)$ 01

ප්‍රශ්නය 02

a) i) හිස් බෝට්ටුවේ ස්කන්ධය M හා පරිමාව V වේ.

$$Mg = \frac{10}{100} V\rho_w g \quad (A)$$ 01

$$(M + 1200)\,g = \frac{70}{100} V\rho_w g \quad (B)$$ 01

(A) ÷ (B)

$$\frac{M}{M + 1200} = \frac{1}{7}$$

$6M = 1200$

$M = 200\ kg$ 01

ii) බෝට්ටුව 10% කින් ජලයේ ගිලීමට අවශ්‍ය ස්කන්ධය

$= 200\ kg$

∴ බෝට්ටුව සම්පූර්ණයෙන් ගිලීමට අවශ්‍ය ස්කන්ධය

$= 200 \times 100/10 = 2000\ kg$

∴ බෝට්ටුව ගිලීමට අවශ්‍ය වන අමතර ස්කන්ධය

$= 2000 - 1400$

$= 6\ kg$ 01

∴ ගැලීමට පෙර පාවෙමින් පවතින කාලය

$$= \frac{600}{100}$$

$= 6\ min.$ 01

iii) බෝට්ටුව එසවීමට අවශ්‍ය වන බලය

$$= 200 \times 10 - \frac{200}{2500} \times 1000 \times 10$$ 02

(උඩුකුරු තෙරපුම ආදේශ කිරීමට 01)

$= 1200\ N$ 01

iv) වායු බුබුළු මිශ්‍ර වී ඇති ජලය $1\ m^3$ ක් සලකන්න.

වායු බුබුලු පරිමාවේ එකතුව

$= 3.5 \times 10^8 \times 1 \times 10^{-9}$

$= 0.35\ m^3$ 01

∴ $1\ m^3$ ක ඇති ජල පරිමාව $= 1 - 0.35$

$= 0.65\ m^3$ 01

∴ ජලයේ සඵල ඝනත්වය $= 0.65 \times 1000$

$= 650\ kg\ m^{-3}$ 01

$$\text{බෝට්ටුවේ පරිමාව} = \frac{M}{\left(\frac{10}{100}\right) \times \rho_w}$$

$$= 200 \times \frac{100}{10} \times \frac{1}{1000}$$

$= 2\ m^3$ 01

ජලය මගින් ඇති කරන උපරිම උඩුකුරු තෙරපුම

$= 2 \times 650 \times 10\ N = 13000\ N$ 01

භාරය සහිත බෝට්ටුවේ බර $= 14000\ N$

උඩුකුරු තෙරපුම < බෝට්ටුවේ බර නිසා, 01

බෝට්ටුව ගිලී යයි.

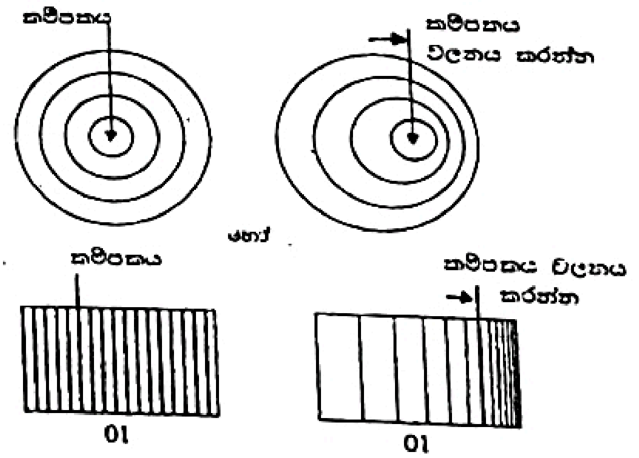
v) දිය ඇල්ල පාමුල වායු බුබුලු පවතින හේතුවෙන් ජලයේ සඵල ඝනත්වය අඩුවන නිසා පිහිනුම්කරු මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම අඩුවේ. එබැවින් ඔහු ගිලී යා හැකිය.

01

b) ඩොප්ලර් ආචරණය :

නිරීක්ෂකයා සහ ප්‍රභවය අතර ඇතිවන සාපේක්ෂ චලිතය හේතුවෙන් තරංගයක නිරීක්ෂිත සංඛ්‍යාතයේ (සහ තරංග ආයාමයේ) වෙනස්වීම. 02

රැළිති ටැංකියක් මගින් මෙම ආචරණය ආදර්ශනය කිරීම



01 01

තරංග පෙරමුණ හැකිලීම (හෝ තරංග ආයාමයේ අඩුවීම)

01

යෙදීමක :

1. චලනය [illegible] ගමන් කරන වාහනයක වේගය නිර්ණය කිරීමට [illegible] පොලිස් රේඩාර්වල.
2. රුධිර සෛලයක වේගය නිර්ණය කිරීම.
3. වර්ධක කළලයක හෘද ස්පන්දනය නිර්ණය කිරීම.
4. අහස් යානයක හෝ නැවක වේගය සෙවීම.
5. චලනය වන ග්‍රහ වස්තූන්ගේ වේග නිර්ණය කිරීම. (වර්ණ මගින්)

(ඉහත ඒවායින් එකක්) 01

i) ශබ්ද ප්‍රභවයේ වේගය (V_s) $= 18 \times 10^3/3600$

$= 5\ ms^{-1}$

01

ළමයාට ඇසෙන ශබ්දකාරයේ සංඛ්‍යාතය (f')

$f' = \left(\frac{V}{V - V_s}\right) f$

$= \frac{340}{335} \times 335$ 01

$= 340\ Hz$ 01

ii) මිනිසාට ඇසෙන ශබ්දකාරයේ සංඛ්‍යාතය (f'')

$f'' = \left(\frac{V + 5}{V}\right) f'$

$= \frac{340 + 5}{340} \times \frac{340}{335} \times 335$ 01

$= 345\ Hz$ 01

iii) මිනිසාට ඇසෙන නුගැසුම් සංඛ්‍යාව $= 345 - 335$

$= 10$ beats/s. 01

iv) කඳු ශිඛරය මගින් පරාවර්තනය වූ ශබ්දයේ සංඛ්‍යාතය (f''')

$f''' = [V/(V - V_s)] f$

$= 340/345 \times 335$ 01

මිනිසාට ඇසෙන ශබ්දකාරයේ සංඛ්‍යාතය (f^{iv})

$f^{iv} = \left(\frac{V - 5}{V}\right) \times f'''$ 01

$= [(340 - 5) / 340] \times (340/345) \times 335$

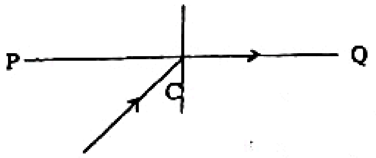
$= 325.3\ Hz$ 01

ප්‍රශ්නය 03

අවශ්‍ය තත්ත්වයන් :

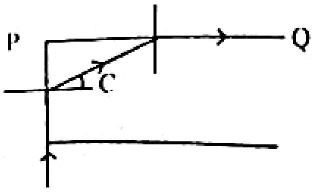
1. පතන කිරණය ඝනත්වර මාධ්‍යයක තිබිය යුතුය. 01
2. පතන කෝණය, අවධි කෝණයට වඩා විශාල විය යුතුය. 01

i)



$1.52 \sin C = 1$ 01

$C = 41^\circ 6' (\pm 3')$ 01



කිරණයක් අතුරු මුහුණතේ දී ලබාගන්නා [illegible] පරාවර්තන කෝණය C

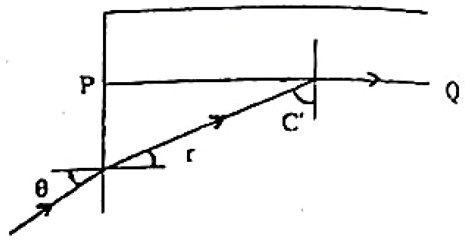
මේ සංසිද්ධියේ දී PQ මුහුණත සඳහා පතන කෝණය

$= 90 - 41^\circ 6'$

$= 48^\circ 54' (\pm 3')$

මෙම අගය C වලට වඩා වැඩි ය. එමනිසා කිරණය පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට ලක් වේ.

ii) PQ මුහුණතට කිරණයක් අවධි කෝණයකින් පතනය වූ විට සලකා බලන්න.



$1.52 \sin C' = 1.48$ 01

$C' = 76^\circ 48'$

$r = 90 - 76^\circ 48'$ (අඩු කිරීම සඳහා) 01

$= 13^\circ 12'$

තල පෘෂ්ඨය සඳහා

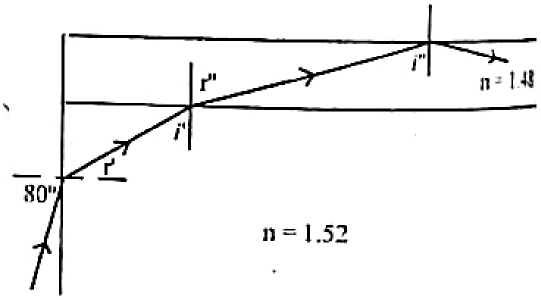
$\sin \theta = 1.52 \sin r$ 01

$\theta = 20^\circ 18'$

$\theta > 20^\circ 18'$ විට PQ හිදී පතන කෝණය C' ට වඩා කුඩාය.

$\therefore \theta$ කෝණයේ උපරිම අගය $= 20^\circ 18' (\pm 3')$ 01

iii)



$\sin 80^\circ = 1.52 \sin r'$ 01

$r' = 40^0 24'$

$i' = 90 - 40^0 24' = 49^0 36'$

$1.52 \sin 49^0 36' = 1.48 \sin r''$ 01

$r'' = 51^0 30'$

$i'' = 51^0 30'$ 01

ප්ලාස්ටික් ($n_2 = 1.48$) - වාතය අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය (C'') ලබා ගැනීම.

$1.48 \sin C'' = 1$

$C'' = 42^0 30'$

$i'' > C'' (42^0 30')$ නිසා, ආලෝක කිරණය වාතයට නිර්ගමනය නොවේ. 01

15

ප්‍රශ්නය 04

a) i) අයිස් ස්ථරයක් (පරීක්ෂා) නලයේ බාහිර පෘෂ්ඨය මත ඇතිවිය හැකිය. 01

ii) ඊතර් වාෂ්පීභවනය හේතුවෙන් සෑදෙන අයිස්වල ස්කන්ධය m වේ.

ඊතර් මගින් අවශෝෂණය කරගත් තාපය

$= 10^{-2} \times 3.84 \times 10^{5}$ 01

$= 3.84 \times 10^{3}$ J

ජලය මගින් ලබාදෙන තාපය

$= m \times 3.36 \times 10^{5}$ 01

$\therefore m \times 3.36 \times 10^{5} = 3.84 \times 10^{3}$ 01

(ප්‍රකාශන දෙක සමාන කිරීම සඳහා)

$m = \frac{3.84 \times 10^{3}}{3.36 \times 10^{5}} \times 10^{-2}$ kg

ස්කන්ධය m වූ ජලයේ පරිමාව $= m/\rho_w$

ස්කන්ධය m වූ අයිස්වල පරිමාව $= m/\rho_{ice}$

∴ ස්කන්ධය m වූ අයිස් දිය වීමේදී

පරිමාවේ ඇතිවන වෙනස්වීම $= m(1/\rho_{ice} - 1/\rho_w)$ 01

∴ B හි ජල මට්ටමේ උසෙහි ඇතිවන වෙනස්වීම

$= \frac{m}{10^{-5}}\left(\frac{1}{\rho_{ice}} - \frac{1}{\rho_w}\right)$ 01

$= \frac{3.84}{3.36} \times 10^{-2} \times \frac{1}{10^{-5}}\left(\frac{1}{920} - \frac{1}{1000}\right)$ 01

$= 8/7 \times 10^{3} \times 8.7 \times 10^{-5}$

$= 9.94 \times 10^{-2}$ m 01

(හෝ 9.94 cm)

iii) B හි ජල පරිමාව වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවය

$= 10^{-3} \times 10^{-5}$ 01

$= 10^{-8}$ m^3 s^{-1}

තත්පරයකට දිය වන අයිස් ස්කන්ධය m' නම්, අයිස් පරිමාවේ අනුරූප වෙනස්වීම

$= m'(1/\rho_{ice} - 1/\rho_w)$ 01

$= m' \times 8.7 \times 10^{-5}$ 01

$10^{-8} = m' \times 8.7 \times 10^{-5}$ 01

$m' = 10^{-3}/8.7$ kg

∴ අයිස් මගින් තාපය අවශෝෂණය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවය

$= m'L$

$= \frac{10^{-3}}{8.7} \times 3.36 \times 10^{5}$ 01

$mL = kA\frac{\Delta\theta}{\Delta l}$ 01

k = බිත්තිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාවයයි.

$\therefore \left(\frac{3.36}{8.7}\right) \times 10^{2} = k \times .4 \times \frac{30}{2 \times 10^{-2}}$ 01

$k = 6.4 \times 10^{-2}$ Wm^{-1} K^{-1} 01

b) $PV = 1/3\, n m \overline{c^2}$

P - වායු පීඩනය

V - වායු පරිමාව

n - වායු පරිමාවේ ඇති වායු අණු සංඛ්‍යාව

m - වායු අණුවක ස්කන්ධය

$\overline{C^2}$ - වායු අණුවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය වේගය 02

(සියල්ල නිවැරදි නම්, ලකුණු 02 යි. 4 ක් නිවැරදි නම් ලකුණු 01)

$PV = 1/3\, n m \overline{c^2}$

පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය $PV = n'RT$ 01

n' = මවුල සංඛ්‍යාව

$\therefore 1/3\, n m \overline{c^2} = n'RT$

$\therefore 2/3\, n (1/2\, m \overline{c^2}) = n'RT$

$1/2\, m\overline{c^2} = 3/2\, n'RT/n = 3/2\,(n/N_A) R/n\, T$

$= 3/2\, R/N_A\, T$ 01

$= 3/2\, kT$

[වෙනත් ක්‍රමයක්.

වායු මවුල 1 ක් සඳහා

$PV = RT$ 01

$PV = 1/3\, N_A m\overline{c^2}$

$\therefore 1/3\, N_A m\overline{c^2} = RT$

$1/2\, m\overline{c^2} = 1/3\, N_A m\overline{c^2} = RT$ 01

$1/2\, m\overline{c^2} = \frac{3}{2}\,\frac{RT}{N_A}$

$= \frac{3}{2}\, kT$

i) 27°C හා 250 kPa හි පවතින පෙට්ටියේ ඇති වායු මවුල සංඛ්‍යාව (n_1)

$n_1 = \frac{P_1 V}{RT}$

$= 250 \times 10^{3} \times \frac{0.5}{8.3 \times 300}$

$= 5.02$ mol 01

27°C හා 300 kPa හි පවතින පෙට්ටියේ ඇති වායු මවුල සංඛ්‍යාව (n_2)

$n_2 = P_2 V/RT = P_2 n_1/P_1$

$= \frac{300}{250} \times 5.02$ 01

$= 6.02$ mol 01

පොම්ප කළ යුතු වායු මවුල සංඛ්‍යාව (n') $= 6.02 - 5.02$ 01

$= 1$ mol 01

27°C හා 500 kPa හිදී අනුරූප පරිමාව $= nRT/P$

$= 1 \times 8.3 \times (300/500 \times 10^{3})$ 01

$= 4.98 \times 10^{-3}$ m^3

(හෝ 5×10^{-3} m^3)

15

[වෙනත් ක්‍රමයක්

එකම උෂ්ණත්වයකදී ටයරය තුළ 50 kPa ක අමතර පීඩනයක් දීමට 27^0C හා 500 kPa හි ඇති නියමිත වායු පරිමාව V වේ. 02

වායු පරිමාවට, බොයිල් නියමය ආදේශ කිරීමෙන් 01

$500 \times V = 50 \times 0.05$ 01

$V = 5 \times 10^{-3}\ m^3$] 01

ii) $P_1 = 300\ kPa : V_1 = V$ (ටයරයේ පරිමාව)

$T_1 = 300\ K;\ P_2 = ?$

$V_2 = \frac{105}{100} V$

$T_2 = 330\ K$

PV/T = නියතය යෙදීමෙන් :

$\frac{300\,V}{300} = \frac{P_2 \times \frac{105}{100} V}{330}$ 01

$P_2 = 314.3\ kPa$ 01

iii) $1/2\, m \overline{c^2} = \frac{3}{2} kT = \frac{3}{2} \frac{R}{N_A} T$

$\therefore \overline{c^2} = \frac{3R}{N_A m} T = \frac{3RT}{M}$ 01

$\therefore \sqrt{\overline{c^2}} = \sqrt{3RT/M}$

$= \sqrt{\frac{3 \times 8.3 \times 330}{27 \times 10^{-3}}}$ 01

$= 551.7\ ms^{-1}$ (හෝ $5.52\ ms^{-1}$)

නැත. 01

අණු විවිධ වේගයන්ගෙන් චලනය වේ. ඉහත අගය වායු අණුවල වර්ග මධ්‍යනය මූල වේගයයි. 01

15

ප්‍රශ්නය 05

බයෝ සවාට් නියමය.

$\Delta B \propto I \frac{\Delta l \sin \chi}{r^2}$ 01

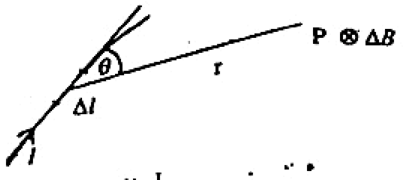
හෝ $\Delta B = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{I \Delta l \sin \theta}{r^2}$

I - සන්නායකය තුළ ධාරාව θ – Δ*l* හා r අතර ∢

Δ*l* - ධාරා අංශු මාත්‍රයේ දිග

r - ධාරා අංශු මාත්‍රයේ සිට සළකනු ලබන ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර ΔB - Δ*l* හේතුවෙන් ඇතිවන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය

(ඉහත ලකුණු දීමට සංකේත සියල්ල නිවැරදිව හඳුනාගෙන තිබිය යුතුය. හෝ පහත රූප සටහනේ පරිදි නිවැරදිව පෙන්නුම් කළ යුතුය.)



$\beta = \frac{\mu_o I}{2\pi r}$ 01

i) ab හි ධාරාව නිසා PQ දිගේ ඇතිවන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය.

$= \frac{2 \times 10^{-7} \times 5}{4 \times 10^{-2}}$

$= \frac{10^{-4}}{4}\ T$ 01

∴ ab හි ධාරාව මගින් PQ මත ක්‍රියා කරන චුම්බක බලය

$= BIL$

$= \left(\frac{10^{-4}}{4}\right) \times 10 \times 10^{-1}$ 01

$= 2.5 \times 10^{-5}\ N$ 01

බලයේ දිශාව ab දෙසට හෝ - X දිශාවට

ii) PQ සහ cd කම්බි අතර ලම්බක දුර

$= \sqrt{(3 \times 10^{-2})^2 + (4 \times 10^{-2})^2}$

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

cd හි ධාරාව මගින් PQ දිගේ ඇති චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය.

$= \frac{2 \times 10^{-7} \times 6.25}{5 \times 10^{-2}}\ T$

∴ cd හි ධාරාව මගින් PQ මත ක්‍රියාකරන චුම්බක බලයේ

(F) විශාලත්වය = BIL

$= \frac{2 \times 10^{-7} \times 6.25}{5 \times 10^{-2}} \times 10 \times 10^{-1}$

$= 2.5 \times 10^{-5}\ N$ 01

බලයේ දිශාව 01

iii) X දිශාවට F හි සංරචකයේ විශාලත්වය

$= F \cos \theta$

$= 2.5 \times 10^{-5} \times 4/5$ 01

$= 2 \times 10^{-5}\ N$

∴ X දිශාව දිගේ වූ PQ මත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය,

$= 2.5 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-5}$ 01

$= 0.5 \times 10^{-5}\ N$

PQ සන්නායකය චලනය වන දිශාව ab දෙසට හෝ - X දිශාවට

ආරම්භක ත්වරණයේ විශාලත්වය

$= 0.5 \times 10^{-5}\ ms^{-2}/10^{-4}$ 01

$= 5 \times 10^{-2}\ ms^{-2}$

හෝ $0.05\ ms^{-2}$

iv) PQ එසවීමට cd තුළ ඇති කළ යුතු අවම ධාරාවේ විශාලත්වය I ලෙස සලකන්න.

සිරස්ව ඉහළට ක්‍රියාකරන චුම්බක බලය.

$= \frac{\mu_0 I}{2\pi \times 5 \times 10^{-2}} \times \frac{3}{5} \times 10 \times 10^{-1}$ 01

$= \frac{6 \times 10^{-6}}{25} I$ 01

PQ සෙවීම සඳහා :

$10^{-4} \times 10 = \frac{6 \times 10^{-6}}{25} I$ 01

$I = 416.7$ A (හෝ 417 A) 01

cd හි ධාරාවේ දිශාව c සිට d ට විය යුතුය. 01

15

ප්‍රශ්නය 06

i) දඟරයේ වර්ගඵලය $= (5 \times 10^{-2})^2$

ස්‍රාව වෙනස්වීම $= 200 \times (5 \times 10^{-2})^2 \times 1.2$ 01

ස්‍රාව වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවය

$= 200 \times (5 \times 10^{-2})^2 \times 1.2/0.2$ 01

ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. (E) = ස්‍රාව වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවය

01

(හෝ ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. (E) $= \Delta\phi / \Delta t$)

$= 3V$ 01

[වෙනත් ක්‍රමයක්

එක වටයක ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. $= BLv$ 01

වට N හි ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. $= NBLv$

01

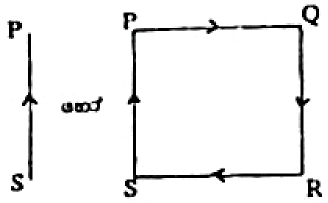
නමුත් $v = 5 \times 10^{-2}/0.2$ 01

∴ ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. (E)

$= 200 \times 1.2 \times 5 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2}/0.2$ 01

$= 3V$ 01]

ii) PS තුළ වි.ගා.බ. ප්‍රේරණය වේ. 01



PS මත හෝ දඟරය තුළ දිශාව පෙන්නුම් කිරීම.01

iii) දඟරය තුළ උත්සර්ජන ශක්තිය $= \frac{E^2 t}{R}$ 01

$= \frac{3^2}{100} \times 0.2$ 01

$= 1.8 \times 10^{-2}$ J 02

(ඒකකය වැරදි නම් ලකුණු 01 ක් අඩු කරන්න.)

[වෙනත් ක්‍රමයක් :

දඟරය තුළ ධාරාව (i) $= \frac{3}{100}$ A 01

උත්සර්ජන ශක්තිය $= I^2 Rt$ 01

$= (3 \times 10^{-2})^2 \times 100 \times 0.2 = 1.8 \times 10^{-2}$ J 02]

iv) දඟරය ඇදීමට අවශ්‍ය වන කාර්යය ප්‍රමාණය

$= 1.8 \times 10^{-2}$ J 01

හෝ ඉහත සඳහන් පරිදිම.

ශක්ති සංස්ථිති නියමය. 01

v) ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. එකම අගයක් ගනී. 01

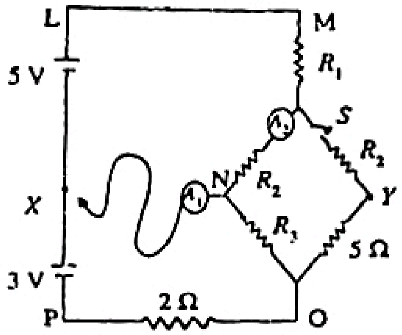
අවස්ථා දෙකේදීම දඟරයට බැඳී ඇති චුම්බක ස්‍රාව සනත්වය වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාව එකම වේ. 01

15

ප්‍රශ්නය 07

a) i) $R_3 = 5\Omega$ 01

R_2, R_2, R_3 සහ 5Ω තුලිත සේතුවක් සාදයි. 01



පරිපථයේ මුළු ධාරාව I වේ. S වසා ඇති විට සහ A_1, X ට සම්බන්ධ කළවිට LMOPX පුඩුවට කර්චොෆ් නියමය යෙදීමෙන්.

$8 = (R_1 + R_2/2 + 5/2 + 2) I$ .... (A) 01

හෝ XNOP පුඩුවට සැලකූවිට :

$3 = (5/2 + 2) I$

LMNX පුඩුවට කර්චොෆ් නියමය යෙදීමෙන්.

$5 = IR_1 + \frac{1}{2} R_2$ .... (B) 01

ප්‍රතිරෝධයන්හි සමාන්තරගත සම්බන්ධය හඳුනාගැනීමෙන් හෝ ඉහත සමීකරණවල 1/2 හෝ R/2 ගැනීම (සමමිතිකතාව හඳුනාගැනීම) 01

S විවෘත කළ විට, LMNX පුඩුවට කර්චොෆ් නියමය යෙදීමෙන්.

$5 = (5/12)(R_1 + R_2)$ .... (C) 01

$A \Rightarrow 16 = (2R_1 + R_2 + 9) I$

$B \Rightarrow 10 = (2R_1 + R_2) I$

$A/B \Rightarrow \frac{16}{10} = \frac{2R_1 + R_2 + 9}{2R_1 + R_2}$

$2R_1 + R_2 = 15$

$C \Rightarrow R_1 + R_2 = 12$

ඉහත සමීකරණ විසඳීමෙන් :

$R_1 = 3\Omega$ 01

$R_2 = 9\Omega$ 01

ii) නැත.

A_1 හි නිදහස් අග්‍රය X ට සම්බන්ධ කළ විට පරිපථයේ ඉහළ භාගය (LMNX) පරිපථයේ පහළ භාගයෙන් ඒකලිත වේ. එමනිසා 5/12 A ධාරාව එම පරිපථයට සීමා වේ. 02

iii) XNOP පුඩුව සලකන්න. පුඩුව තුළ ඇතිවන I ධාරාව ලබා ගැනීම.

$3 = I\ (5 + 2)$ 01

$I = 3/7$ A 01

$\therefore A_1$ ඇමීටරයේ කියවීම $= 3/7 - 5/12$ 02

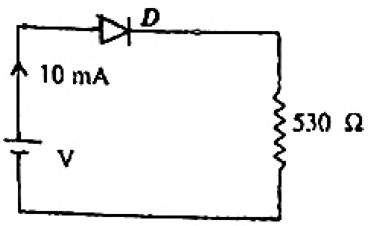
(තවත් ධාරා සංරචකයක් ලෙස 5/12 A ගැනීම සඳහා ලකුණු 01 ක් සහ නිවැරදි ප්‍රකාශනය සඳහා ලකුණු 01 ක්)

$= 1/84$ A

$= 0.012$ A 01

15

b) i) (2) වැනි රූපය



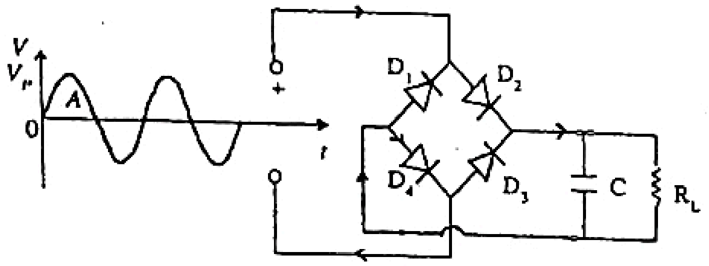
පෙර නැඹුරු වී ඇති පිහිටීමේදී, දියෝඩය හරහා වොල්ටීයතාව 0.7 V (හෝ 0.6 V) කි. 01

530 Ω හරහා වෝල්ටීයතාවය $= 530 \times 10 \times 10^{-3}$

$= 5.3$ V 01

$\therefore$ කෝෂයේ වෝල්ටීයතාවය $= 5.3 + 0.7$ (හෝ 0.6) හෝ

$= 6$ V (හෝ 5.9 V) 01



පෙන්වා ඇති පරිදි නිවැරදිව දියෝඩ හතර සම්බන්ධ කිරීම. 01

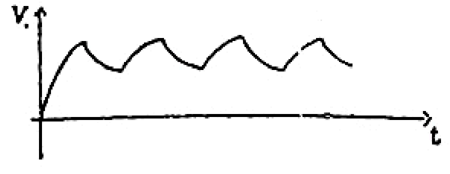
C - සම්බන්ධ කිරීම. 01

R_L - සම්බන්ධ කිරීම. 01

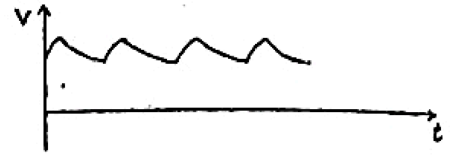
iii) D_1- (පළමු දියෝඩය) හරහා ධාරාව පෙන්නුම් කිරීම. 01

D_4 - (දෙවැනි දියෝඩය) හරහා ධාරාව පෙන්නුම් කිරීම. 01

iv)



හෝ



01

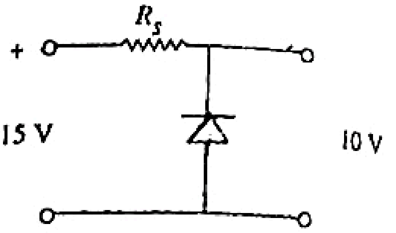
(ඵලිත පැහැදිලිව පෙන්විය යුතුය.)

ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවෙහි උච්ච අගය

$= 12 - 2 \times 0.7$ (හෝ $12 - 2 \times 0.6$)

$= 10.6$ V (හෝ 10.8 V)

v)



R_3 හරහා ඇතිවන වෝල්ටීයතාවය $= 15 - 10$

$= 5$ V

$\therefore 5 = 200 \times 10^{-3} \times R_x$

$R_x = 25\Omega$

ප්‍රශ්නය 08

i) a - සමානුපාතික සීමාව

b - භේදක ලක්ෂ්‍යය.

ii) යං මාපාංකය = ප්‍රත්‍යාබලය/විකියාව

$= \dfrac{4 \times 10^7}{2 \times 10^{-3}}$

$= 2 \times 10^{10}$ Nm^{-2}

ඒකීය පරිමාවක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය

= 1/2 x ප්‍රත්‍යාබලය x විකියාව

$= 1/2 \times (4 \times 10^7) \times (2 \times 10^{-3})$

$= 4 \times 10^4$ J m^{-3}

iii) a) $F/A = E\, e/L$ යෙදීමෙන් :

A ඝන සිලින්ඩරය සඳහා,

$1 \times 10^5/\pi \times 10^2 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{10} \times e_1/2.5$ 01

$e_1 = 4.0 \times 10^{-4}$ m

B කුහර සිලින්ඩරය සඳහා,

$1 \times 10^5/\pi \times (10^2 - 7^2) \times 10^{-4} = 2 \times 10^{10} \times e_2/2.5$ 01

$e_2 = 7.8 \times 10^{-4}$ m

$(7.8 \pm 0.2) \times 10^{-4}$ m

$\therefore$ කුලුනෙහි මුළු සංකෝචනය

$= e_1 + e_2$ 01

$= 1.2 \times 10^{-3}$ m 02

(ඒකකය සඳහා ලකුණු 1 ක්)

b) B කුහර සිලින්ඩරය මුලින් බිඳුම් ප්‍රත්‍යාබලයට පැමිණේ. 01

ඉහත වක්‍රයේ, බිඳුම් ප්‍රත්‍යාබලය $= 6 \times 10^7$ N m^{-2} නිසා මගින් දැරිය හැකි උපරිම භාරය F නම්

$F/[\pi \times (10^2 - 7^2) \times 10^{-4}] = 6 \times 10^7$ 01

$\therefore F = 9.6 \times 10^5$ N 01

15