සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.
All Rights Reserved

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උ/පෙළ) විභාගය

13 ශ්‍රේණිය | **භෞතික විද්‍යාව** | **පිළිතුරු පත්‍රය**

I කොටස

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

II කොටස

A කොටස ව්‍යුහගත රචනා

01. (a) $F = \mu R$

$= \frac{2}{3} \times 30 = 20N$

P ට තිබිය යුතු අවම අගය 20N

(b) $25 \times P = 10 \times 30$

$P = 12N$

(c) පෙරලීමෙන්

(d) $P.x = \frac{10}{100} \times 30$

$P = \frac{3}{x}$

පෙරලීමට පෙර ලිස්සීමට නම්,

$P > 20$

$\frac{3}{x} > 20$

$x < \frac{3}{20} \times 100\,cm$

$x < 15cm$

$\therefore$ P බලය අඩු දුරකින් යෙදිය යුතුයි.

(e) (i) $F = \mu R$

$= \frac{1}{3} \times 300 \cos\theta$

$F = 100 \cos\theta$

$F = 300 \sin\theta$

$\frac{1}{3} = \tan\theta$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

(ii) O වටා ඝූර්ණය සලකා

$10 \times R + 10 \times 300 \cos\alpha = 15 \times 300 \sin\alpha + 15 \times 300 \sin\alpha$

$20 \times 300 \cos\alpha = 30 \times 300 \sin\alpha$

$\frac{2}{3} = \tan\alpha$

$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$

(iii) ලිස්සා යෑමෙන්

(f) (i) $F = \mu \times 300 \cos\theta$

$F = 300 \cos\theta$

$300 \sin\theta = 100 \cos\theta$

$\tan\theta = \mu$

(ii) O වටා ඝූර්ණය සලකා

$2 \times 10 \times 300 \cos\alpha = 2 \times 15 \times 300 \sin\alpha$

$20 \times 300 \cos\alpha = 30 \times 300 \sin\alpha$

$\tan\alpha = \frac{2}{3}$

පෙරලීමට පෙර ලිස්සීමට, $\tan\theta < \tan\alpha$

$\mu < \frac{2}{3}$

(02) (i) $T = 2\pi\sqrt{\frac{H - h}{g}}$

(ii) h ඉදිරියේ T^2 හෝ T^2 ඉදිරියෙන් h

(iii) අනුක්‍රමනය = $-\frac{g}{4\pi}$ (හෝ $-\frac{4\pi}{g}$) මඟින් g ලබා ගන්න.

අන්තඃඛණ්ඩය = $-\frac{g}{4\pi^2 H}$ (හෝ $\frac{4\pi^2 H}{g}$) මඟින් H ලබාගන්න.

(iv) (a) අසමපාත දෝෂ මඟ හැරවීමට.

(b) දෝලන සංඛ්‍යාව ගණනය කිරීමේදී ආරම්භයත් අවසානයක් වඩා තියුණු වන්නේ යොමු ලක්‍ෂ්‍ය අවලම්බයේ පහළම පිහිටුමට පත් වූ විටය.

(v) h සඳහා තෝරා ගන්නා ලද අගය පරාසය කුඩාය. මේ අගය පරාසය අඩු වශයෙන් 20cm වන සේ වත් ගත යුතු වේ. නැතහොත් දෝලන සංඛ්‍යාව (100 පමණ) වැඩි කොට කාලය මනින්න. එවිට කාල වෙනස වැඩි වේ.

(vi) $g = \frac{4\pi \text{ x } 50 \text{ x } 400}{152 \text{ x } 5} = 1039\text{cms}^{-1}$

$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{H - h_1}{H - h_2}$ හෝ $\frac{(78.5)^2}{(73.5)^2} = \frac{H - 10}{H - 60}$

$\therefore H = 414.5\text{cm}$

(03) (i) මෙම පරීක්‍ෂණයේ දී දණ්ඩෙහි අක්‍ෂය ඔස්සේ තාපය සංක්‍රමණය වන බව උපකල්පනය කරනු ලැබේ. එසේ වීමට අරීය තාප සංක්‍රමණය වැලැක්විය යුතුය. එම නිසා දණ්ඩ වටා ඇවරීම අවශ්‍ය වේ.

(ii) X තුළිනි. හුමාලය කුටීරයෙන් පිට වීමට පෙර කුටීරය මුළුමනින්ම හුමාලයෙන් පිරී තිබිය යුතු නිසාය. (හුමාලයේ ඝනත්වය අඩු නිසා)

(iii) Q තුළිනි. ජලය ගලා යාමේදී ක්‍රමයෙන් තාපය ලබා ගන්නා නිසාත්, T_3 හෝ T_4 අතර ස්ථාවර උෂ්ණත්ව අන්තරයක් ලබා ගත හැකි වීම නිසාත් ය.

(iv) නියත පීඩන උපකරණයක් භාවිතයෙන් ජලය ගැලීම ඒකාකාර කර ගත හැක. තවද පීඩන අන්තරය අඩු කිරීමෙන් ජලය ගැලීමේ වේගය අඩු කර ගත හැක.

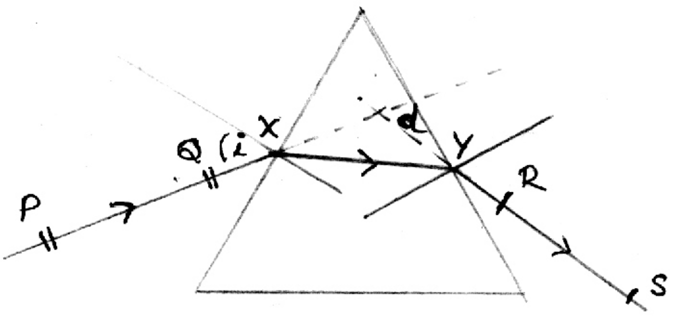
(v) මිනිත්තු භාගයක් පමණ කලාන්තරයක් තුළ නියත උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක සටහන් වී තිබීමෙන්.

(vi) උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක (T_1, T_2, T_3 සහ T_4) P වලින් රැස්කරගත් ජල ස්කන්ධය (m), ජලය රත්කර ගත් කාලය (t), දණ්ඩේ විෂ්කම්භය (D), T_1 හා T_2 අතර දුර (d)

(vii) $\frac{m}{t} C (\theta_3 - \theta_4) = KA \frac{(\theta_3 - \theta_4)}{d}$

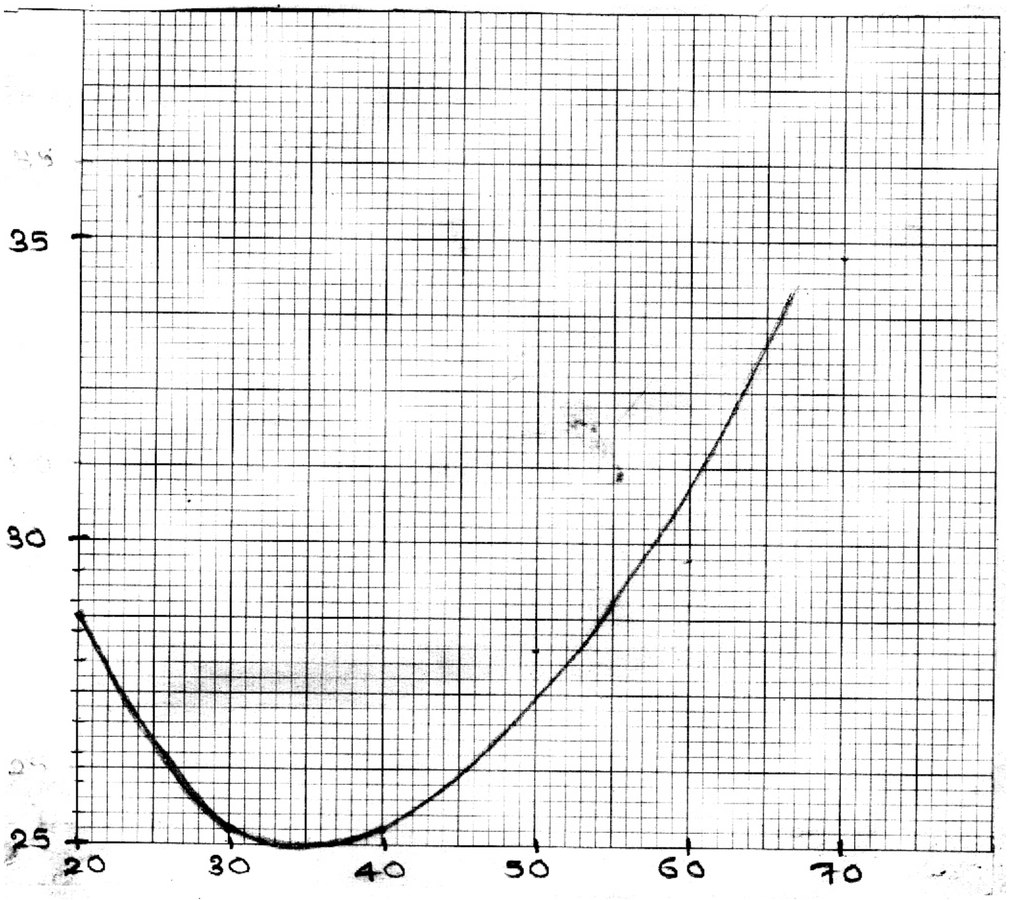
(viii) තාප කුසන්නායක ද්‍රව්‍ය වල අක්ෂීය තාප සංක්‍රමණය ලබා ගැනීම කල නොහැකි වීම.

(04) (i)



පතන කෝණය d අපගමන කෝණය PQXYRS ආලෝක කිරණයේ ගමන් මාර්ගය.

(ii) $D = 25^0\,10^{/}$ අවම අපගමන කෝණය $i = 35^0$



(iii) $\dfrac{\text{Sin}\,\dfrac{A+D}{2}}{\text{Sin}\,\dfrac{A}{2}} = \dfrac{\text{Sin}\,\dfrac{45^0 + 25^0\,10^{/}}{2}}{\text{Sin}\,\dfrac{45}{2}} = \dfrac{\text{Sin}\,35^0\,10^{/}}{\text{Sin}\,22^0\,30^0}$

$n = \dfrac{0.5748}{0.3827} \rightarrow n = 1.52$

(iv) Y හි වර්තනය සඳහා

$n\ \text{Sin}\,C = 1$

එම නිසා $\text{Sin}\,C = \dfrac{1}{n}$ ——①

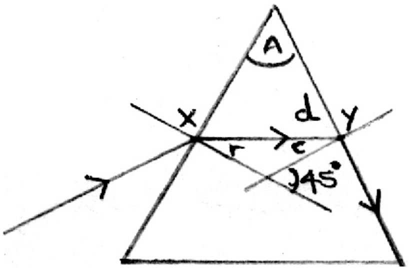
n දන්නා නිසා C සෙවිය හැක.

නමුත් $r + C = 45^0$ ——②

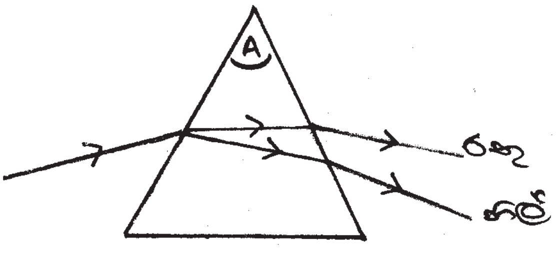
X හි වර්තනය සඳහා

$1 \times \text{Sin}\,i = n\,\text{Sin}\,r$

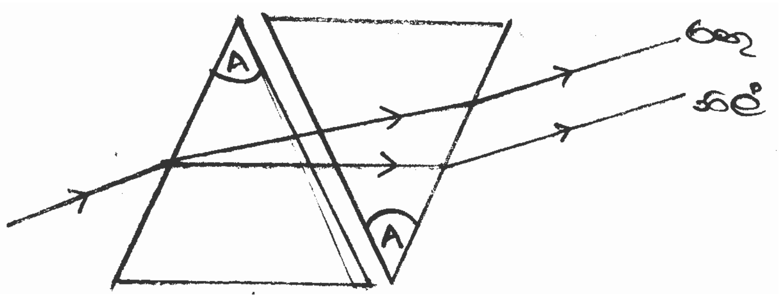
එනම් $\text{Sin}\,i = n\ \text{Sin}\,(45 - 0)$



(v)



(vi)



<u>B කොටස රචනා</u>

(01) පද්ධතියක මුළු ශක්තිය නියතය

හෝ

ශක්තිය එක් ආකාරයකින් තවත් ආකාරයකට පරිවර්තනය කළ හැකිය. නමුත් මැවීමට හෝ නැසීමට නොහැකිය.

(i) ගැටීමට පෙර A ට ශක්ති සංස්ථිතික මූලධර්මය යෙදීමෙන්,

$$2 \times 10 \times \;=\; \frac{1}{2} \times 2 V_A^2$$

$$V_A = \sqrt{20}\ ms^{-1}$$ හෝ $4.47 ms^{-1}$

(ii) ගැටීමට පසු ට ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යෙදීමෙන්,

$$2 \times 10 \times 5 = \frac{1}{2} \times 2 V_A'^2$$

$$V_A' = \sqrt{10} ms^{-1} = 3.16 ms^{-1}$$

(iii) ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මයෙන්,

$$2 V_A = 2 V_A' + 1 V_B$$

$$V_B = 2 (\sqrt{20} - \sqrt{10})$$

$$= 2.62 ms^{-1}$$

(iv) චාලක ශක්ති හානිය $= \frac{1}{2} \times 2V_A^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times V_A'^2$

$= 10$ J (ඒකක වැරදි නම් ලකුණු නොලැබේ.)

(v) නැත. අප්‍රත්‍යාස්ථ ගැටුම් වලදී චාලක ශක්තියෙන් කොටසක් හානි වේ. හානි වන චාලක ශක්තිය තාපය හා ධ්වනිය බවට පරිවර්තනය වේ.

(vi) ඝර්ෂණ බලය $= \mu \times 1 \times 10$

ඝර්ෂණයට එරෙහිව කරන ලද කාර්යය = චාලක ශක්ති හානිය

$$\mu \times 1 \times 10 \times 1 = \frac{1}{2} \times 1 \times V_B'$$

$$= 0.34$$

වෙනත් ක්‍රමයක්,

P = mf යෙදීමෙන්,

$$-\mu \times 1 \times 10 = 1f$$

$$f = 10\mu$$

$V^2 = u^2 + 2fs$ යෙදීමෙන්,

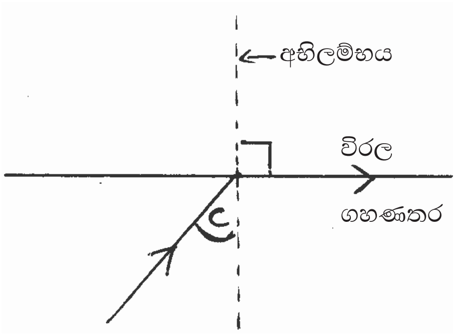
$$0 = V_B^2 - 2 \times 10 \times \mu \times 1$$

$$\mu = 0.34$$

(02) අවධි කෝණය,

ආලෝක කිරණයක් ගහණතර මාධ්‍යයක සිට විරල මාධ්‍යයකට ගමන් කරන විට, 90^0 ක වර්තන කෝණයට අදාළ වන පතන කෝණය අවධි කෝණය නම් වේ.

හෝ පතන රූප සටහන.



ගහණතර මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය n

$$n = \frac{\text{Sin } 90^0}{\text{Sin C}} = \frac{1}{\text{Sin C}}$$

(i) ආලෝක කිරණයක් වීදුරුවල සිට වාතයට ගමන් කරන විට අවධි කෝණය C ලැබේ.

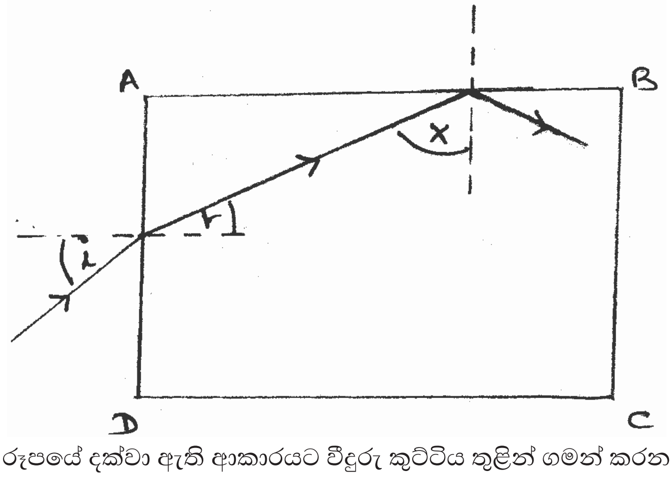
$$C^1 = \text{Sin}^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$$
$$= \text{Sin}^{-1}(0.6667)$$
$$= 41^0 49'$$
$$= 42^0$$

(ii) $^g n_w = {}^g n_a \times {}^a n_w$ හෝ $^g n_w = \frac{^a n_w}{^a n_g}$

$$^g n_w = \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{8}{9}$$

$$^w n_g = \frac{9}{8}$$

ආලෝක කිරණයක් වීදුරුවල සිට ජලයට ගමන් කරන විට අවධි කෝණය C^{11} නම්,



රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට වීදුරු කුට්ටිය තුළින් ගමන් කරන ආලෝක කිරණයක් සලකන්න.

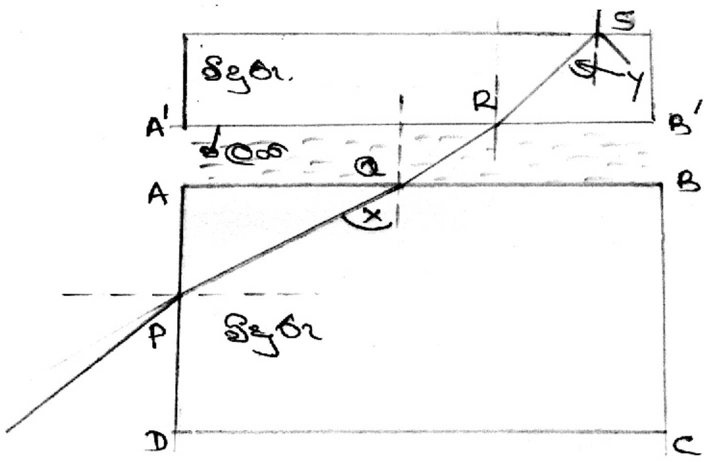
r ට ගත හැකි උපරිම අගය අවධි කෝණය $C = 42^0$

X ට ගත හැකි අවම අගය $= 91^0 - 42^0 = 48^0$

X ට ගත හැකි කුඩාම අගය අවධි කෝණයට වඩා විශාල වන නිසා කිරණය සෑම විටම පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට භාජනය වේ.

මේ නිසා අල්පෙනෙත්ත AB පැත්තෙන් නිරීක්ෂණය කළ නොහැක.

එසේම අල්පෙනෙත්ත DC පැත්තෙන් ද නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි බව පෙන්විය හැකිය.



අවම $X = 48^0$

මේ අවස්ථාවේදී වීදුරු හා ජලය අතර අවධි කෝණය 63^0 බැවින් ආලෝක කිරණය ජලය හරහා ගමන් කර වීදුරු තහඩුවට ඇතුලු විය හැක.

AB හා $A'B'$ සමාන්තර නිසා,

PQ හා RS ද සමාන්තර වේ.

$$\hat{X} = \hat{Y}$$

$\therefore$ Y ට තිබිය හැකි කුඩාම අගය 48^0 වන අතර එය වීදුරුවල අවධි කෝණයට වඩා තවමත් වැඩිය. මේ නිසා කිරණය වීදුරු වාත අතුරු මුහුණතේ දී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට ලක් වේ. මේ නිසා වීදුරු තහඩුව හරහා අල්පෙනෙත්ත නොපෙනේ.

(03) ස්පන්ද : ආසන්න වශයෙන් සමාන සංඛ්‍යාවකින් යුතු ප්‍රභව දෙකක් එකවර නාද කළ හොත් නිපදවෙන ශබ්දය ප්‍රත්‍යාවර්තව හඬ උස් පහත් වීම දක්වයි. මෙම සමාකාර අන්තරවලදී ඇතිවන තීව්‍රතා වෙනස්වීම ස්පන්ද නම් වේ.

හෝ

ආසන්න වශයෙන් සමාන සංඛ්‍යාතවලින් යුතු තරංග දෙකක නිරෝධය නිසා ඇති වන හඬේ සැර වෙනස්වීම් ස්පන්ද නම් වේ.

$$V = \sqrt{\frac{T}{m}} \qquad F = \frac{(n+1)}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$V = F\lambda$$

තත්පරයකට ඇතිවන ස්පන්ද සංඛ්‍යාව සංඛ්‍යාත දෙකේ අන්තරයට සමාන වේ.

සරසුලේ සංඛ්‍යාතය F යැයි ද කම්බියේ සංඛ්‍යාතය F_1 යැයි ද සලකමු.

$$l = 60\text{cm}$$

$$F - F_1 = 5 \quad \rightarrow \quad F_1 = F - 5$$

F_2 කම්බියේ සංඛ්‍යාතය නම් $l = 58\text{cm}$

$$F - F_2 = 2 \quad \rightarrow \quad F_2 = F - 2$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{58}{60} = \frac{29}{30}$$

$$\frac{F-5}{F-2} = \frac{29}{30}$$

$$F = 92\text{Hz}$$

හෝ

$$F - F_1 = 5 \rightarrow F_1 = F - 5$$

$$F - F_2 = 2 \rightarrow F_2 = F - 2$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{29}{30}$$

$$\frac{F - 5}{F - 2} = \frac{29}{30}$$

$$F = 208Hz$$

(04) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය,

යම් වස්තුවකින් තාපය හානි වීමේ සීඝ්‍රතාවය එම වස්තුව හා ඒ අවට පරිසරය අතර අමතර උෂ්ණත්වයට සමානුපාතික වෙයි.

(i) (a) 90^0C දී ජල භාජනයේ තාපය හානි වීමේ සීඝ්‍රතාවය, ගිල්ලුම් තාපකයෙන් තාපය සැපයීමේ සීඝ5තාවයට සමාන වෙයි. (හෝ 420W)

(b) ජලයේ උෂ්ණත්වය දක්වා යන්තම් පත් කිරීමට සමත් ගිල්ලුම් තාපකයේ වෝල්ටියතාවය W නම්, එමම තත්ත්වයන් සඳහා නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය යෙදීමෙන්.

$$420 \ \alpha \ (90 - 30) \text{———} ①$$

$$W \ \alpha \ (100 - 30) \text{———} ②$$

∴ ① / ② න්,

$$\frac{420}{W} = \frac{60}{70}$$

$$W = 490W$$

(ii) (a) නැත.

(b) නැත. ජලයට සැපයූ ශක්තියෙන් කොටසක් ජලය වාෂ්පීභවනයට යෙද වූ අතර එය ගණනය කිරීමට යොදා නැත.

(c) වාෂ්පීභවනය සිදුවන විට නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය යෙදිය නොහැක. එක් නිසාද යත් තාපය හානි වීම සංවහනය මඟින් වන සිදුවීමක් නොවන බැවිනි.

හෝ

වාෂ්පීභවනය වෙනස් ක්‍රියාවලියක් වන අතර වාෂ්පීකරණය නිසා තාපය හානිවීමේ සීඝ්‍රතාවය, අමතර උෂ්ණත්වයට සමානුපාතික නොවේ.

(පහත පිළිතුරු සඳහාත් ලකුණු ලැබේ.)

ජලයේ පරිමාව, ස්කන්ධයව, පෘෂ්ඨීක ක්ෂේත්‍රඵලය මත වාෂ්පීභවනය සීඝ්‍රතාවය වෙනස් වෙයි.

(d) $$mL = 420$$

$$m = \frac{420}{(2.27 \times 10^6)} = 1.85 \times 10^{-47} \ kgs^{-1}$$

(e) නැත. 100^0C දී වාෂ්පීභවනය ක්‍රියාවලිය වාෂ්පීකරණ ක්‍රියාවලියන් බවට පත්වන අතර 420W ජවයක් වාෂ්පිකරණ ක්‍රියාවලියට යෙදවේ. අනෙක් තාපකය මඟින් අනෙකුත් සියලුම තාප හානි දරයි.

(05) (i) $$\frac{4.56 \times 1.6 \times 10^{-19}}{9.11 \times 10^{-31}} \ ms^{-2}$$ (ඒකකය වැදගත් වේ.)

(ii) $$\frac{0.35}{7 \times 10^6} = 5 \times 10^{-8} S$$ (ඒකකය වැදගත් වේ.)

(iii) $\text{Tan } \alpha = \dfrac{4.56 \times 1.6 \times 10^{-19}}{9.11 \times 10^{-31}} \times \dfrac{5 \times 10^{-8}}{7 \times 10^{6}}$

$\text{Tan } \alpha = 0.0057$

$\alpha = 19^{0}$

(iv) $\dfrac{4.56 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^{-8}}{9.11 \times 10^{-31}}$

(v) ගුරුත්වජ ත්වරණය $g = 10ms^{-2}$ වන අතර ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ත්වරණය $F = 1012ms^{-2}$ පමණ වේ. F>>g වේ. එහෙයින් ගුරුත්වජ ත්වරණය නොසැලකේ.

(06) (i) ආනත තලය දිගේ $= \dfrac{1.4}{\text{Sin } 30^{0}}$ හෝ (2.8m)

මුළු කාර්ය ප්‍රමාණය $= 640 \times d$

$= 640 \times 2.8$

$= 1792\text{ J}$

(ii) ඇති වූ විභව ශක්තියේ වැඩිවීම $= 100 \times 10 \times 1.4$

$= 1400\text{J}$

(iii) යම් කාර්යය කොටසක් වස්තුව හා තලය අතර ඝර්ෂණය මැඩ පැවැත්වීමට යෙදවීම.

(iv) ඝර්ෂණ බලවලට එරෙහිව සිදු කරන ලද කාර්යය ප්‍රමාණය $= 1792 - 1400$

$= 392\text{J}$

ඝර්ෂණ බලය $= \dfrac{392}{2.8} = 140\text{N}$

අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව $= 10 \times 100 \times \text{Cos } 30^{0}$

ඝර්ෂණ $= \dfrac{140}{1000 \text{ Cos } 30^{0}} = 0.16$

(v) (a) ගම්‍යතා වෙනස් වීම $= 100 \times (4 - 0)$

$= 400\text{kgms}^{-1}$

(b) වස්තුව මත ක්‍රියා කරන බලය $= \dfrac{400}{2} = 200\text{N}$

මෙම බලය ඇති වන්නේ පෙට්ටිය හා පටිය අතර ඇති ඝර්ෂණය මඟිනි.

(c) නියමිත බලය $= 200\text{N}$

(හෝ ඉහත අගයට සමානයි.)

බාහිර කරකයක් මඟින්

උදාහරණ : විද්‍යුත් මෝටරයක් මඟින්.