ස්ථාවර තරංග හා ප්‍රගමන තරංග

ශක්ති ප්‍රචාරණය මත තරංග ප්‍රධාන ආකාර 2 කට බෙදා දැක්විය හැක.

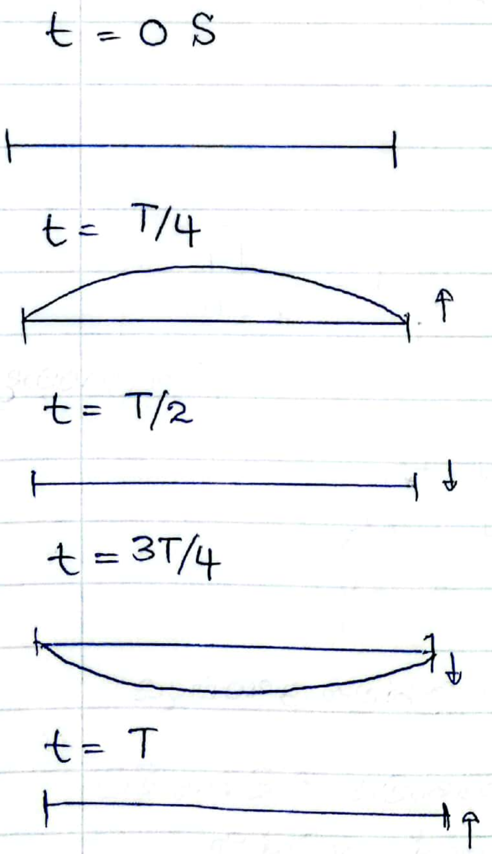
(01) ප්‍රගමන තරංග → ශක්තිය ප්‍රචාරණය කරන තරංග

(02) ස්ථාවර තරංග → ශක්තිය ප්‍රචාරණය නොකරන තරංග

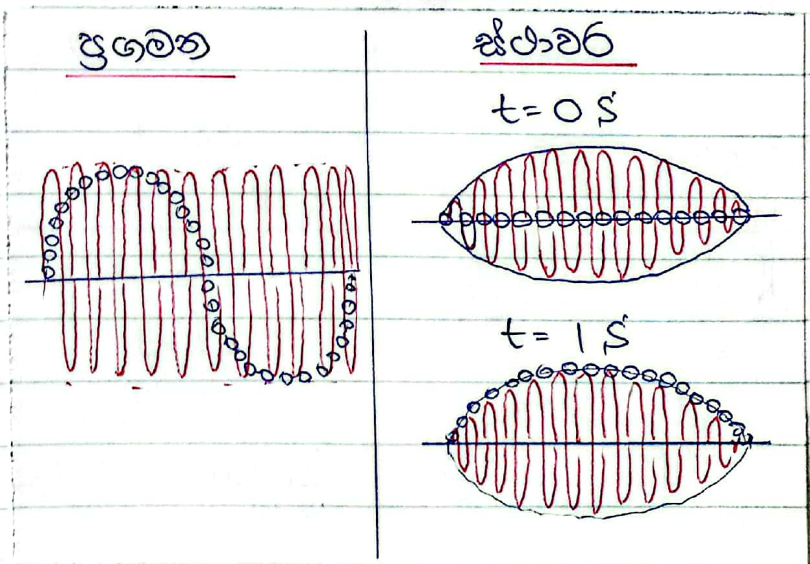
ප්‍රගමන තරංගයක් බාධකයක ගැටී පරාවර්තනය වීමෙන් පසු නැවත පැමිණෙන තරංගය සහ සර්වසම නව ප්‍රගමන තරංග අධිස්ථාපනය වීමෙන් ස්ථාවර තරංග නිපදවේ.

* ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ගමන් කරන සර්වසම තරංග 2ක් අධිස්ථාපනයෙන් ස්ථාවර තරංග නිපදවේ.
ස්ථාවර තරංගයකදී ශක්තිය ප්‍රචාරණයක් සිදු නොවේ.

තන්තුවක ගොඩනැගිය හැකි සරලතම ස්ථාවර තරංග ආකෘතිය පහත පරිදි ඇඳ දැක්විය හැකිය.



ප්‍රගමන තරංගයක් හා ස්ථාවර තරංගයක් පහත පරිදි සංසන්දනය කළ හැක.



ප්‍රගමන	ස්ථාවර
* ශක්තිය ප්‍රචාරණය කරයි	* ශක්තිය ප්‍රචාරණය නොකරයි
* තරංග ආකෘතිය ගමන් කරයි	* තරංග ආකෘතිය ගමන් නොකරයි
* අනුයාත අංශුවල විස්ථාර සමාන වේ	* අනුයාත අංශුවල විස්ථාර අසමාන වේ.
* අනුයාත අංශුවල කලා අසමානයි	* අනුයාත අංශුවල කලා සමාන වේ.

* සියලු අංශුවල සංඛ්‍යාත, ආවර්ත කාල සමානයි.

ඇදි තන්තුවක ගොඩනැගෙන තීර්යක් ස්ථාවර තරංග රටා

ඇදි තන්තුවක ගමන් කරන තීර්යක් තරංගයක ප්‍රවේගය පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැක.

$$V = \sqrt{\frac{T}{m}} \longrightarrow V = \sqrt{\frac{T}{A\rho}}$$

A = තන්තුවේ හරස්කඩ ව.ඵ.

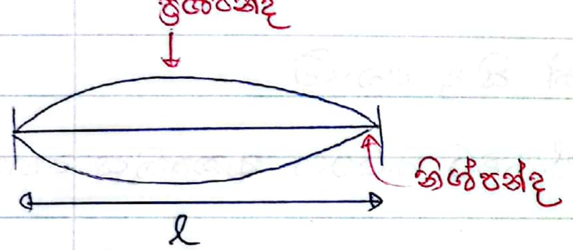
ρ = ඝනත්වය

T = තන්තුවේ ආතතිය

m = තන්තුවේ රේඛීය ඝනත්වය (ඒකක දිගක ස්කන්ධය)

බාධක දෙකක් අතර ඇද ඇති තන්තුවක ඇති විය හැකි ස්ථාවර තරංග රටා පහත පරිදි වේ.

01



[මූලිකය]

$l = \lambda/2$

$\lambda = 2l$

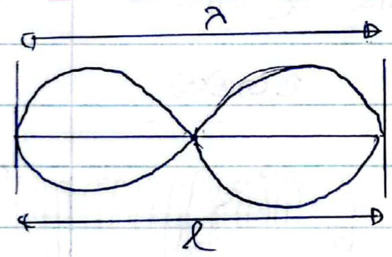
$V = f\lambda$

$f = V/\lambda$

$f = \frac{V}{2l}$

$$f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$ ← පළමු ප්‍රසංවාදය

02



[පළමු උපරිතානය]

$l = \lambda$

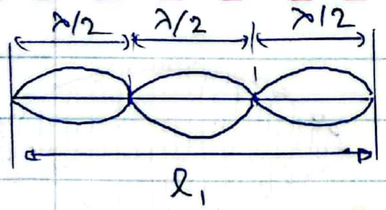
$V = f\lambda$

$f = V/\lambda$

$f = V/l$ → $$f = \frac{1}{l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

↑ දෙවන ප්‍රසංවාදය

03



[දෙවන උපරිතානය]

$\lambda/2 \times 3 = l$

$\lambda = \frac{2l}{3}$

$V = f\lambda$

$f = V/\lambda$

$f = \frac{3V}{2l}$

$$f = \frac{3}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$ ← තුන්වන ප්‍රසංවාදය

* ඇති වන සරලතම හඬය මූලිකය ලෙසත්, සංකීර්ණතාවය වැඩි වන විට ක්‍රම ක්‍රමයෙන් පළමු උපරිතාන, දෙවන උපරිතාන ලෙසත් හැඳින්වේ.

* හඬයට අදාළ කම්පන සංඛ්‍යාතය මූලිකය මෙන් කී ගුණයක් ද යන්න මත ප්‍රසංවාද අංකය තීරණය කෙරේ.

ඇදි තන්තුවක ස්ථාවර තරංග ගොඩනැගීමට යොදාගන්නා ප්‍රධාන ක්‍රම.

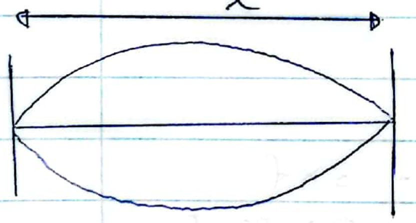
ආතතියකට ලක් වී ඇති තන්තුවක ස්ථාවර තරංග රටා ඇති කිරීම සඳහා යම් ස්ථානයකින් පෙළා කම්පනය කිරීම හෝ බාහිර ප්‍රභවයක් මගින් කෘත කම්පනය කරවීම සිදු කළ හැක.

* තන්තුවක් පෙළා කම්පනය කිරීමේදී,
  පෙළන ස්ථානයෙන් අනිවාර්යයෙන්ම ප්‍රස්පන්දයක් ඇති විය යුතු අතර තන්තුව සම්බන්ධිත දෙකෙළවරවල් තුළ නිශ්පන්දයක් ඇති විය යුතුය.

* බාහිර ප්‍රභවයක් මගින් කෘත කම්පන කිරීමේදී,
  තන්තුව සම්බන්ධිත ස්ථානවල නිශ්පන්ද ඇති වීම පමණක් වැදගත් වේ.

මැදින් පෙළා කම්පනය

(01) මූලිකය



$l = \lambda/2$

$\lambda = 2l$

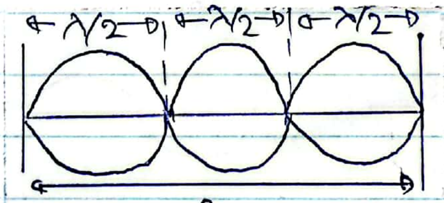
$V = f\lambda$

$f = \frac{V}{\lambda}$

$f = \frac{V}{2l}$

$$f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

(02) පළමු උපරිතානය



$l = \lambda/2 \times 3$

$\lambda = \frac{2l}{3}$

$V = f\lambda$

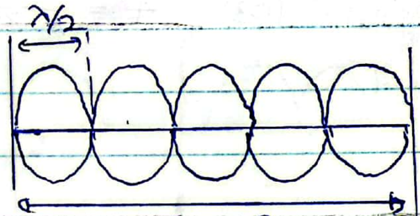
$f = V/\lambda$

$f = \frac{3V}{2l}$

$$f = \frac{3}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

තෙවන ප්‍රසංවාදය

(03) දෙවන උපරිතානය



$l = \frac{\lambda}{2} \times 5$

$\lambda = \frac{2l}{5}$

$V = f\lambda$

$f = \frac{V}{\lambda}$

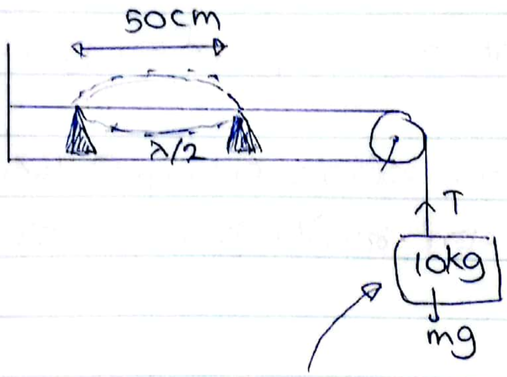
$f = \frac{5V}{2l}$

$$f = \frac{5}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

පස්වන ප්‍රසංවාදය

Pg 23

(01)



$T = mg$

$T = 10 \times 10$

$T = 100N$

$\lambda/2 = l$

$\lambda = 2l$

~~$\lambda = 2x$~~

$V = f\lambda$

$f = V/\lambda$

$f = \frac{V}{2l}$

(01) $\lambda = 2 \times 50 \times 10^{-2}$

$\lambda = 1m$

$f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$

$f = \frac{1}{1m}\sqrt{\frac{100}{4 \times 10^{-2}}}$

$f = \frac{10 \times 10}{2}$

$f = 50Hz$

(02) පළමු උපරිතානය $= 2f$

$= 2 \times 50$

$= 100Hz$

දෙවන උපරිතානය $= 3f$

$= 3 \times 50$

$= 150Hz$

(03) $f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$

$\frac{\lambda}{2} = 40 \times 10^{-2}m$

$\lambda = 80 \times 10^{-2}m$

$f = \frac{1}{80 \times 10^{-2}}\sqrt{\frac{100}{4 \times 10^{-2}}}$

$f = \frac{10 \times 10 \times 10^{2}}{80 \times 2}$

$f = 62.5Hz$ //

(මූලිකය)

පළමු උපරිතානය $= 3 \times f$

$= 3 \times 62.5$

$= 187.5 Hz$ //

දෙවන උපරිතානය $= 5f$

$= 5 \times 62.5$

$= 312.5 Hz$ //

---

(02) $f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$

$f_2 - f_1 = 100Hz \rightarrow f = 100Hz$

* $10\, gm^{-1} \rightarrow 10 \times 10^{-3} kgm^{-1}$

$f^2 = \frac{1}{4l^2}\left(\frac{T}{m}\right)$

$T = f^2 \times 4l^2 \times m$

$= (100)^2 \times 4 \times 1 \times 10 \times 10^{-3}$

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

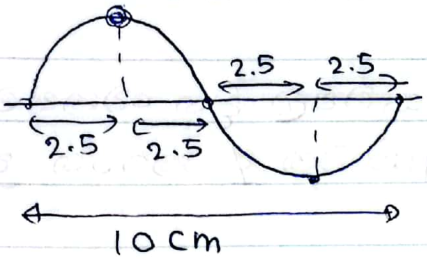
$T = 400N$ //

CamScanner

Pg 32 (01) $v = 10ms^{-1}$ $\quad$ $v = f\lambda$

$f = 100Hz$

$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{10}{100} = 0.1m = 10cm$



$360^\circ \rightarrow 10cm$

$x^\circ \rightarrow 2.5cm$

$\frac{x}{360} = \frac{2.5}{10}$

$x = \frac{2.5}{10} \times 360^\circ$

$x = 90^\circ$

$90^\circ = (\pi/2)$ — (3)

---

(02) පළමු ප්‍රසංවාදය (f) = 100 Hz

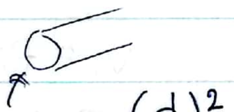
දෙවන ප්‍රසංවාදය = $f \times 2 = 200Hz$

තෙවන " " = ~~$f \times 3$~~ $2f \times 2$

$= 200 \times 2 = 400Hz$ — (4)

---

(07)



$A_1 = \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2$ $\quad$ $A_2 = \pi\left(\frac{d \times 4}{2}\right)^2$

$A_1 = \frac{\pi d^2}{4}$ $\quad$ $A_2 = \frac{16\pi d^2}{4}$

$f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{A\rho}}$

$320 = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{A\rho}}$ — (1)

$f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{16A\rho}}$

$f = \left(\frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{A\rho}}\right) \times \frac{1}{4}$

$f = 320 \times \frac{1}{4} = \underline{\underline{80 Hz}}$ — (1)

mcq

Pg 32 → 24 වෙනකන්

27, 29, 30

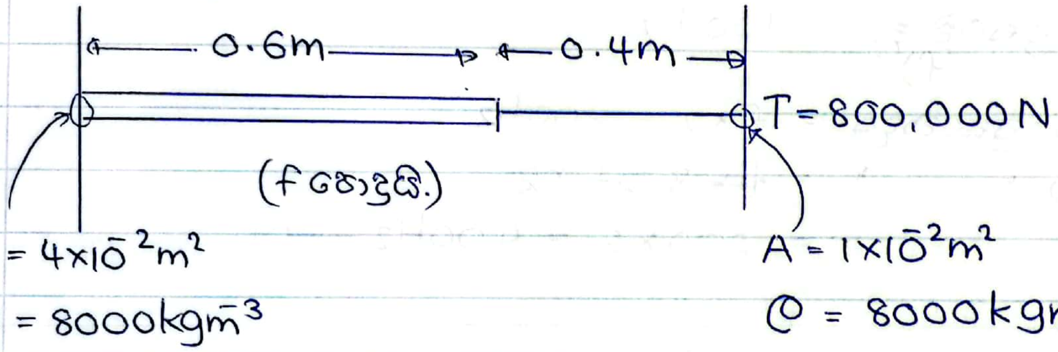
Pg 34 → 1, 2, 3, 4

සංයුක්ත තන්තුවක ගොඩනැගෙන ස්ථාවර තරංග රටා.

* එකිනෙකට වෙනස් තරංගවල ප්‍රවේග සහිත තන්තු 2ක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර නිපදවා ඇති සංයුක්ත තන්තුවක් ආධාරක 2ක් අතර ඇද ඇති විටදී එම තන්තුවේ ඇති වන ස්ථාවර තරංගවල සෑම විටම පොදුවේ එක සංඛ්‍යාතයක් පවතී.

* මේ අනුව එක් එක් තන්තු කොටසේ තරංග ආයාමවල දිග වෙනස් වන අතර මේ අනුව එක් එක් තන්තු කොටසේ ඇති වන ප්‍ර තරංග පුඩු ගණනද වෙනස් වේ.

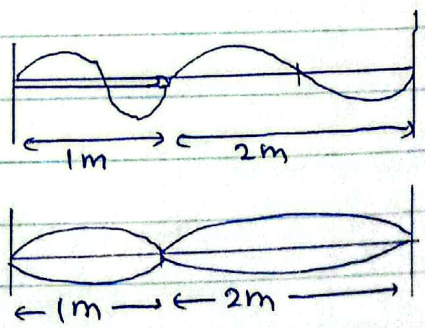
රූපයේ දැක්වෙන පරිදි එකිනෙකට වෙනස් හරස්කඩ වර්ගඵල සහිත 0.6 m හා 0.4m දිග තන්තු 2ක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ආධාරක 2ක් අතර ඇද ඇත.

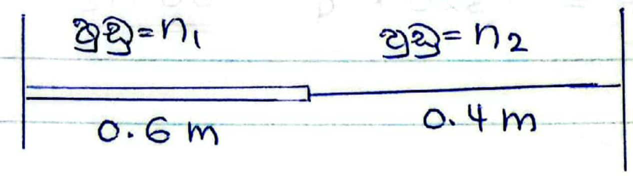


$$V_1 = \sqrt{\frac{T}{A\rho}}$$
$$= \sqrt{\frac{800,000}{4\times10^{-2}\times8000}}$$
$$= \sqrt{\frac{100}{4\times10^{-2}}}$$
$$= \sqrt{25\times10^{-2}}$$
$$V_1 = 50\ ms^{-2}$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{T}{A\rho}}$$
$$= \sqrt{\frac{800000}{1\times10^{-2}\times8000}}$$
$$= \sqrt{100\times100}$$
$$V_2 = 100ms^{-1}$$

$$V_1 = f\lambda_1$$
$$50 = f\lambda_1 \quad (1)$$
$$V_2 = f\lambda_2$$
$$100 = f\lambda_2 \quad (2)$$
$$(1)/(2) \quad \frac{50}{100} = \frac{f\lambda_1}{f\lambda_2}$$
$$\frac{1}{2} = \lambda_1/\lambda_2$$

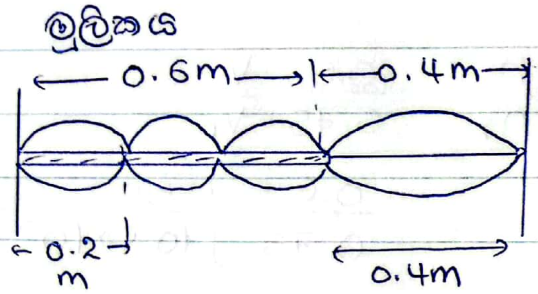




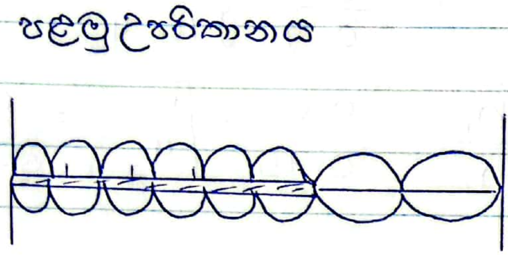
$$\left(\frac{\lambda_1}{2}\right)\times n_1 = 0.6 \quad (3)$$
$$\left(\frac{\lambda_2}{2}\right)\times n_2 = 0.4 \quad (4)$$

CamScanner

$$③/④ \quad \frac{\frac{\lambda_1 n_1}{2}}{\frac{\lambda_2 n_2}{2}} = \frac{0.6}{0.4}$$



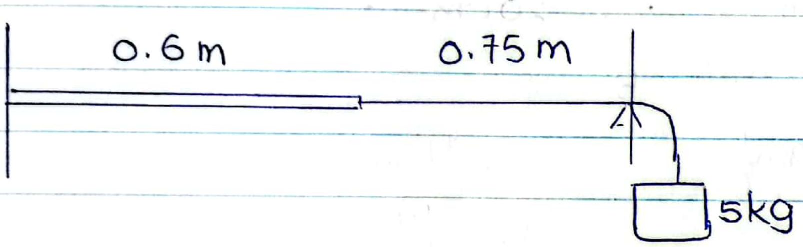
$$\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)\frac{n_1}{n_2} = \frac{6}{4}$$



$$\frac{1}{2}\,\frac{n_1}{n_2} = \frac{3}{2}$$

$$\boxed{\frac{n_1}{n_2} = \frac{3}{1}}$$

Pg 24. (01)



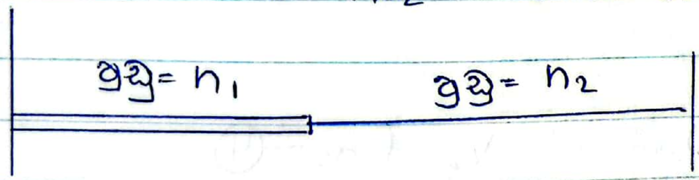
$$V_1 = \sqrt{\frac{T}{m}} \qquad V_2 = \sqrt{\frac{50}{10.4\times10^{-3}}}$$

$$= \sqrt{\frac{50}{2.6\times10^{-3}}}$$

f පොදු බැවින්,

$$V_1 = f\lambda_1 \text{ — ①} \qquad V_2 = f\lambda_2 \text{ — ②}$$

$$①/② \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{f\lambda_1}{f\lambda_2} \longrightarrow \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right) = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)$$



$$\left(\frac{\lambda_1}{2}\right)\times n_1 = 0.6 \text{ — ③} \qquad \left(\frac{\lambda_2}{2}\right) n_2 = 0.75 \text{ — ④}$$

$$③/④ \quad \frac{\frac{\lambda_1 n_1}{2}}{\frac{\lambda_2 n_2}{2}} = \frac{0.6}{0.75}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{0.6}{0.75}\left(\frac{\lambda_2}{\lambda_1}\right)$$

CS CamScanner

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{0.6}{0.75}\,\frac{V_2}{V_1}$$

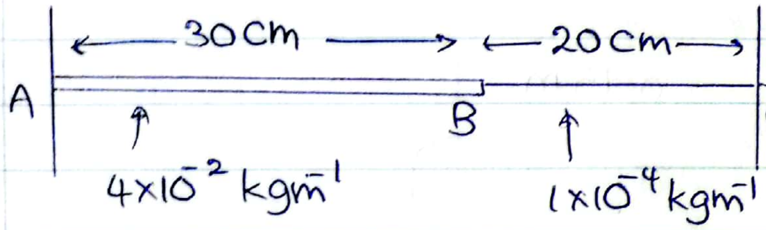
$$= \frac{0.6}{0.75}\sqrt{\frac{50}{10.4\times10^{-3}}} \times \sqrt{\frac{2.6\times10^{-3}}{50}}$$

$$= \frac{0.6}{0.75}\sqrt{\frac{2.6}{10.4}}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{0.6}{0.75}\times\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{0.6}{0.75}\times\frac{1}{2} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$$ //

(b)

(02)



$V_1 = \sqrt{\frac{T}{m}}$ $\qquad$ $V_2 = \sqrt{\frac{T}{m}}$

$V_1 = \sqrt{\frac{T}{4\times10^{-2}}}$ $\qquad$ $V_2 = \sqrt{\frac{T}{1\times10^{-2}}}$

$V_1 = \sqrt{\frac{100T}{4}} = 5\sqrt{T}$ — (1) $\qquad$ $V_2 = \sqrt{100T} = 10\sqrt{T}$ — (2)

(1)/(2) $\quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{5\sqrt{T}}{10\sqrt{T}}$

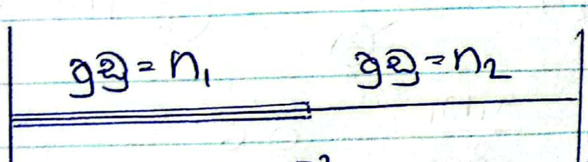
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

f සමාන බැවින්,

$V_1 = f\lambda_1$ — (3) $\qquad$ $V_2 = f\lambda_2$ — (4)

(3)/(4) $\quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{1}{2}$$



$\left(\frac{\lambda_1}{2}\right)n_1 = 30\times10^{-2}$ — (3)' $\qquad$ $\left(\frac{\lambda_2}{2}\right)n_2 = 20\times10^{-2}$ — (4)'

CamScanner

③/④

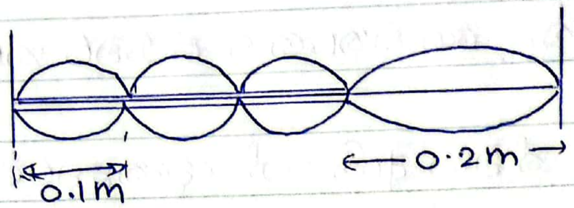
$$\frac{\frac{\lambda_1 n_1}{2}}{\frac{\lambda_2 n_2}{2}} = \frac{30\times10^{-2}}{20\times10^{-2}}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\,\frac{n_1}{n_2} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{3}{2}\times\frac{2}{1} = \frac{3}{1}$$

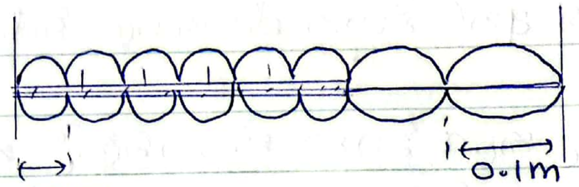
$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{3}{1}\;//$$

(i)



(ii) $f = \frac{100}{20\times10^{-2}} = \frac{10^4}{20} = 500\,Hz\;//$

(iii)



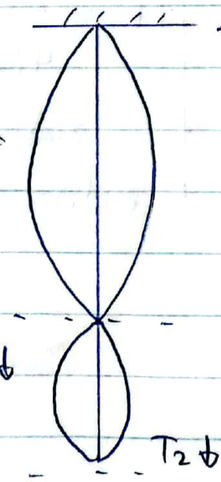
(iv) $V_1 = f_1\lambda \longrightarrow 100 = 0.1\times f$

$f = 1000\,Hz\;//$

සිරස්ව එල්ලා ඇති තන්තුවක ඇතිවන ස්ථාවර තරංග රටා

* බර සහිත තන්තුවක් ආධාරකයක් මගින් සිරස්ව එල්වා ඇති විට තන්තුවේ ඉහළ පුද්ගලයේ ආතතිය ඉහළ වන අතර ඊට හේතුව වන්නේ පහළ සමස්ථ තන්තු කොටසේ බර ඉහළ පුද්ගලයෙන් දරා ගැනීමයි. මේ අනුව තන්තුවේ ඉහළ පුද්ගලයේ තරංග ප්‍රවේගයද ඉහළ යන අතර පහළ පුද්ගලයේ තරංග ප්‍රවේගය අඩුවේ.

* තන්තුව පුරාවටම සංඛ්‍යාතය නියත නිසා ප්‍රවේගයට අනුරූපව තරංග ආයාමය පමණක් වෙනස් වන අතර ඉහළ සිට පහළට ~~ක්‍රමය~~ තරංග ආයාමය අඩුවීම සිදුවේ.



$\uparrow V_1 = \sqrt{\frac{T_1\uparrow}{m}}$

නියත

$V = [f]\lambda$

$\uparrow V \propto \lambda\uparrow$

$V\downarrow \propto \lambda\downarrow$

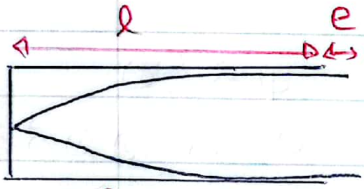
$\downarrow V_1 = \sqrt{\frac{T_2\downarrow}{m}}$

නළ තුළ ගොඩනැගෙන ස්ථාවර තරංග රටා

කෙළවරක් වසා ඇති හෝ දෙකෙළවරම විවෘත නළයක් කම්පනය කළ විටදී නළය තුළ අන්වායාම ස්ථාවර තරංග ඇතිවේ. ~~කෙ~~ මෙහිදී නළයේ වසා ඇති කෙළවරවල අන්වායාම ස්ථාවර තරංගයේ විස්ථාපන නිශ්පන්ද ඇතිවන අතර විවෘත ස්ථාන වල විස්ථාපන ප්‍රස්පන්ද ඇති වේ.

* මෙහිදී නළය විවෘත ස්ථානවලදී තරංගයෙන් සුළු කොටසක් ඉවතට පැමිණෙන අතර මෙය ආන්ත දෝෂය ලෙස හැඳින්වේ.

(01) එක් කෙළවරක් සංවෘත නළයක ~~ග~~ ගොඩනැගෙන ස්ථාවර තරංග රටා.



මූලිකය

$$\frac{\lambda}{4} = l+e$$

$$v = f\lambda$$

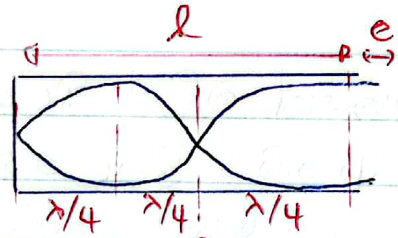
~~$\lambda = f$~~

$$f = v/\lambda$$

$$f = \frac{v}{4}(l+e)$$

~~පළමු උපරිතානය~~

පළමු ප්‍රසංවාදය



පළමු උපරිතානය

$$\left(\frac{\lambda}{4}\right)\times 3 = l+e$$

$$v = f\lambda$$

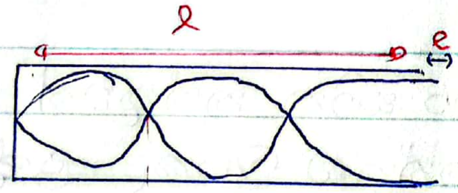
$$f = v/\lambda$$

$$= \frac{v\times 3}{4(l+e)}$$

$$f = \frac{3v}{4(l+e)}$$

~~තුන්වන උපරිතානය~~

තුන්වන ප්‍රසංවාදය



දෙවන උපරිතානය

$$\left(\frac{\lambda}{4}\right)\times 5 = l+e$$

$$\lambda = \frac{4}{5}(l+e)$$

$$v = f\lambda$$

$$f = v/\lambda$$

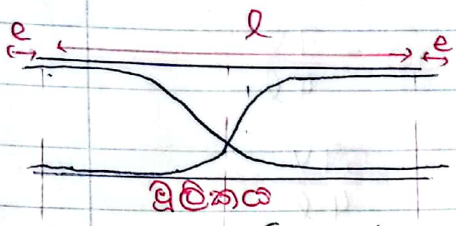
$$f = \frac{5v}{4(l+e)}$$

~~පස්වන උපරිතානය~~

පස්වන ප්‍රසංවාදය

CamScanner

(02) දෙකෙළවර විවෘත නළයක ගොඩනැගෙන ස්ථාවර තරංග රටා



$$\left(\frac{\lambda}{4}\right)\times 2 = (l+2e)$$

$$\frac{\lambda}{2} = l+2e$$

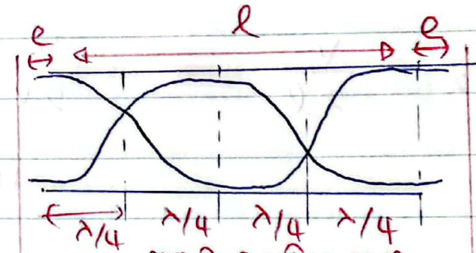
$$\lambda = 2(l+2e)$$

$$v = f\lambda$$

$$f = v/\lambda$$

$$\boxed{f = \frac{v}{2(l+2e)}}$$

පළමු ප්‍රසංවාදය



$$\left(\frac{\lambda}{4}\right)\times 4 = (l+2e)$$

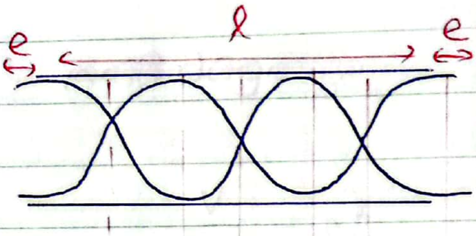
$$\lambda = (l+2e)$$

$$v = f\lambda$$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$$\boxed{f = \frac{v}{(l+2e)}}$$

දෙවන ප්‍රසංවාදය



$$\left(\frac{\lambda}{4}\right)\times 6 = (l+2e)$$

$$\lambda = \frac{2}{3}(l+2e)$$

$$v = f\lambda$$

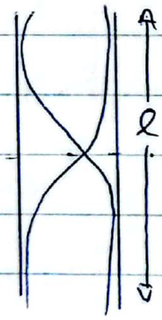
$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$$\boxed{f = \frac{3v}{2(l+2e)}}$$

තෙවන ප්‍රසංවාදය

Pg 26

(01)



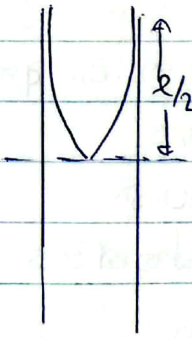
$$\frac{\lambda}{4}\times 2 = l$$

$$\lambda = 2l$$

$$v = f\lambda$$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$$f = \frac{v}{2l}$$



$$\frac{\lambda}{4} = \frac{l}{2}$$

$$\lambda = 2l$$

$$v = f_0\lambda$$

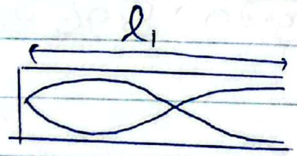
$$v/\lambda = f_0$$

$$f_0 = \frac{v}{2l}$$

$$\therefore f_0 = f$$

---

(02)

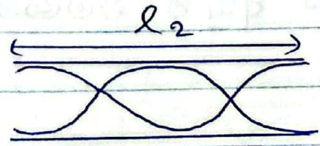


$$(\lambda/4)3 = l_1$$

$$\lambda = \frac{4l_1}{3}$$

$$f = v/\lambda$$

$$f_1 = \frac{3v}{4l_1}$$



$$\left(\frac{\lambda}{4}\right)4 = l_2$$

$$\lambda = l_2$$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$$f_2 = \frac{v}{l_2}$$

$f_1 = f_2$ නිසා,

$$\frac{3v}{4l_1} = \frac{v}{l_2}$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{3}{4}$$

(03) තුන්වන උපරිතානයේ $f_1 = \frac{7V}{4l}$

දෙකෙළවර විවෘත $f_2 = \frac{V}{2l}$

$f_2 + 100 = f_1$

$\frac{V}{2l} + 100 = \frac{7V}{4l}$

$100 = \frac{5V}{4l}$

$\frac{V}{l} = \frac{400}{5} = 80\ Hz$

$f_2 = \frac{V}{2l}$

$f_2 = \frac{1}{2}\left(\frac{V}{l}\right)$

$f_2 = \frac{1}{2} \times 80 = \underline{40 Hz}$

වාතය තුළ ධ්වනි තරංගවල ප්‍රවේගය

යම් වායුමය මාධ්‍යයක් තුළ ධ්වනි තරංග ගමන් කරන ප්‍රවේගය සාධක කිහිපයක් මත රඳා පවතිනු ලැබේ.

$$V = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

γ = වාතයේ ප්‍රධාන වි.තා.ධා. අතර අනුපාතය

R = සාර්වත්‍ර වායු නියතය

T = නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය

M = මධ්‍යන්‍ය මවුලික ස්කන්ධය

මේ අනුව යම් සංවෘත වායු සාම්පලයක් සැලකූ විට γ, R, M නියත නිසා වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය මත පමණක් ම රඳා පවතී.

වැසි සහිත දිනකදී වාතයේ ජල වාෂ්ප ප්‍රතිශත ඉහළ යන නිසා වාතයේ මධ්‍යන්‍ය මවුලික ස්කන්ධය අඩු වී එමගින් ධ්වනි ප්‍රවේගය ඉහළ යාම සිදු වේ.

වැසි දිනකදී,

$M \downarrow$ $\qquad \uparrow V = \sqrt{\frac{\gamma RT}{(M)\downarrow}}$

CamScanner

මෙහි මධ්‍යන මවුලික ස්කන්ධය සඳහා ආදේශ කිරීමේදී $kg\,mol^{-1}$ ඒකකයෙන් ආදේශ කළ යුතුය.

Pg 28

(04) $v \propto \sqrt{T}$

$20^\circ C$ දී → $310 \propto \sqrt{293\,K}$ —①

$T^\circ C$ දී → $338 \propto \sqrt{T}$ —②

②/① $\frac{338}{310} = \sqrt{\frac{T}{293}}$

$(1.09)^2 = \frac{T}{293}$

$1.188 \times 293 = T$

$T = 348.3\,K$

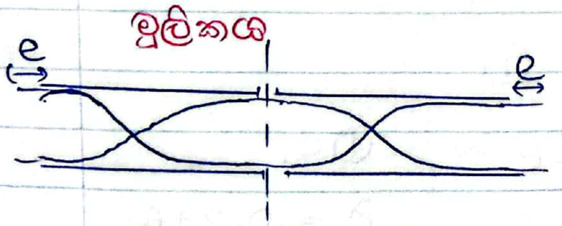
$T = 75.3^\circ C$

කෙළවරක් සංවෘත හා දෙකෙළවර විවෘත නළවල යම් ස්ථානයකින් විවෘතව තැබූ විට ඇතිවන තරංග රටා.

* කෙළවරක් සංවෘත / දෙකෙළවරම විවෘත ඕනෑම නළයක යම් ස්ථානයක සිදුරක් පවතින්නේ නම් සිදුර ඇති පවතින ස්ථානයේ විස්ථාපන ප්‍රස්පන්දයක් පවතින ලෙස තරංග රටා නිර්මාණය වීමයි.
* තරංග රටා නිර්මාණය වීමේදී සෑම විටම නළය පුරාවටම එකම තරංග ආයාමයක් පවතී.

* මැද සිදුරක් සහිත දෙකෙළවරම විවෘත නළයක තරංග රටා

මූලිකය



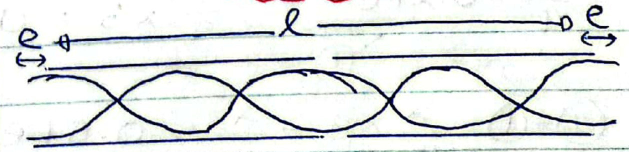
$\frac{\lambda}{4} \times 4 = (l+2e)$

$\lambda = (l+2e)$

$v = f\lambda$

$f = \frac{v}{(l+2e)}$ (පළමු ප්‍රසංවාදය)

පළමු උපරිතානය



$\left(\frac{\lambda}{4}\right) \times 8 = (l+2e)$

$\lambda = (l+2e)/2$

$v = f\lambda$

$f = \frac{2v}{(l+2e)}$ (දෙවන ප්‍රසංවාදය)

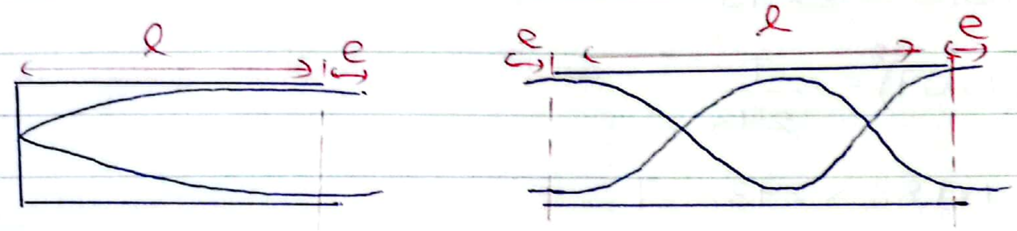
CS CamScanner

ආන්ත දෝෂය

* කෙළවරක් විවෘත / දෙකෙළවරම විවෘත නළයක අන්වායාම ස්ථාවර තරංගයක් ඇති වීමේදී තරංගයෙන් යම් කොටසක් නළයෙන් ඉවතට නැමීම නිසා ආන්ත දෝෂයක් ඇති වේ.

* මෙලෙස ඉවතට නැමෙන ප්‍රමාණය තරංගය ඇති වන නළයේ විෂ්කම්භය මත රඳා පවතී.

- විෂ්කම්භය වැඩි නළයක වැඩි ආන්තදෝෂයක් ද,
- විෂ්කම්භය අඩු නළයක අඩු ආන්තදෝෂයක් ද පවතී.



දිග වෙනස් කළ හැකි අනුනාද නළ

Pg 30

(04)

$$\frac{\lambda}{2} = (l_2 - l_1)$$

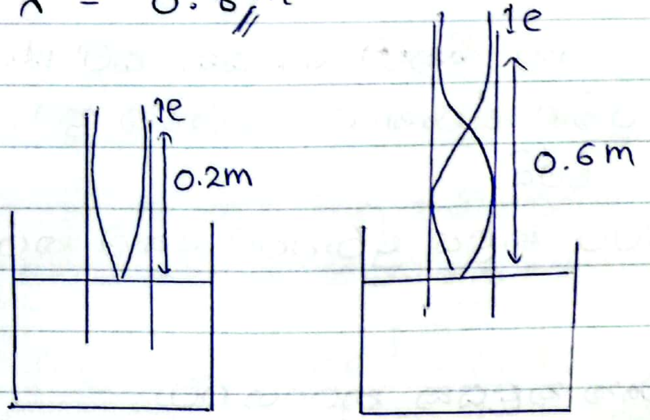
$$\lambda = (0.6 - 0.2)\,2$$

$$\lambda = 0.8\,m$$

$$v = f\lambda$$

$$v = 440 \times 0.8$$

$$v = 352\,ms^{-1}$$



$$v = f\lambda$$

$$= 440 \times 0.8$$

$$v = 352\,ms^{-1}$$

$$\frac{\lambda}{4} = 0.2 + e \quad (1)$$

$$\frac{\lambda}{4} \times 3 = 0.6 + e \quad (2)$$

(2) − (1)

$$\frac{\lambda}{4} \times 3 - \frac{\lambda}{4} = 0.6 + e - 0.2 - e$$

$$\frac{2\lambda}{4} = 0.4$$

$$\lambda = 0.8\,m$$

(1) ට,

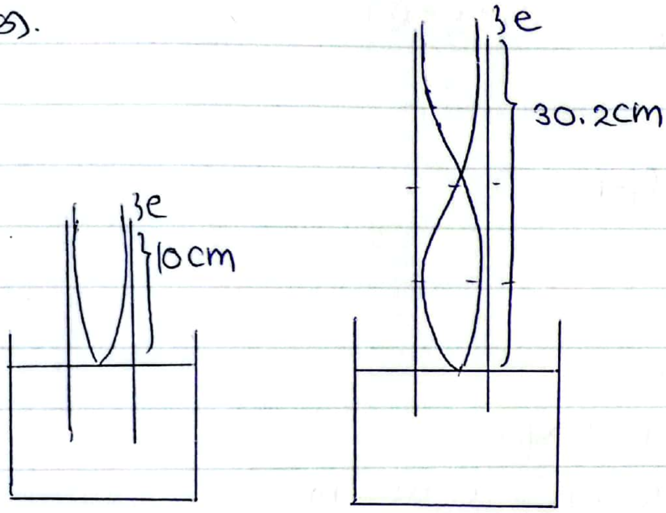
$$\frac{\lambda}{4} = 0.2 + e$$

$$\frac{0.8}{4} = 0.2 + e$$

$$e = 0$$

දෙකෙළවරම විවෘත නළයක් අවශ්‍ය පරිදි ජලයේ ගිල්වා තැබීමෙන් කෙළවරක් විවෘත නළයක් නිපදවේ.
ජලයේ ගිලී ඇති උස වෙනස් කරන විට එය කෙළවරක් සංවෘත දිග වෙනස් කළ හැකි නළයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

(a) නළයක් සිරස්ව ජල බඳුනක ගිල්වා එය ක්‍රමයෙන් ඉහළට ගනිමින් 800Hz සරසුලක් සමඟ අනුනාද කරවයි. ජලයෙන් ඉහළ ඇති නළයේ දිග 10 cm හා 30.2 ක් වන අවස්ථා 2කදී සරසුල සමඟ නළය කම්පනය වන්නේ නම් වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගයත්, ආන්ත දෝෂයත් සොයන්න.



$$\left(\frac{\lambda}{4}\right) = l_1 + e \quad (1) \qquad \left(\frac{\lambda}{4}\right) \times 3 = l_2 + e \quad (2)$$

$$(2)-(1) \quad \left(\frac{\lambda}{4}\right)3 - \left(\frac{\lambda}{4}\right) = l_2 + e - l_1 - e$$

$$2\lambda/4 = (l_2 - l_1)$$

$$\lambda/2 = (l_2 - l_1)$$

$$\lambda = 2(l_2 - l_1)$$
$$= 2(30.2 - 10) \times 10^{-2}$$
$$= 2 \times 20.2 \times 10^{-2}$$
$$\lambda = 40.4 \times 10^{-2} m$$

$$V = f\lambda$$
$$= 800 \times 40.4 \times 10^{-2}$$
$$V = 323.2 ms^{-1}$$

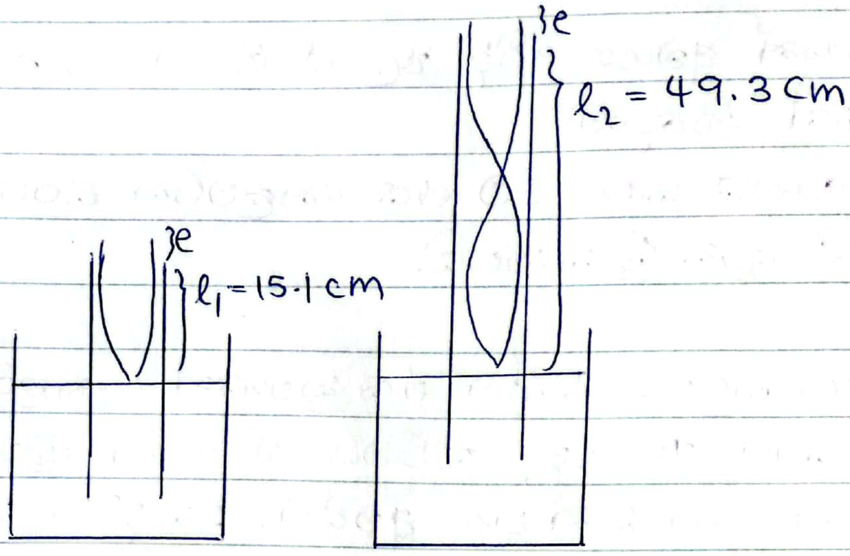
$$(1) \rightarrow \frac{\lambda}{4} = 10 \times 10^{-2} + e$$

$$\frac{40.4 \times 10^{-2}}{4} = 10 \times 10^{-2} + e$$

$$e = \frac{0.4}{4} = 0.1$$

Pg 29

(01)



$\frac{\lambda}{4} = l_1 + e$ — ① $\left(\frac{\lambda}{4}\right)3 = l_2 + e$ — ②

② − ①

$\frac{3\lambda}{4} - \frac{\lambda}{4} = l_2 + e - l_1 - e$

$\frac{2\lambda}{4} = l_2 - l_1$

$\lambda = 2(l_2 - l_1)$

$= 2(49.3 - 15.1) \times 10^{-2}$

$\lambda = 68.4 \times 10^{-2}\,m = 0.684\,m$ //

$V = f\lambda$

$= 512 \times 0.684$

$V = 350.2\,ms^{-1}$ //

① a, $e = \frac{\lambda}{4} - l_1$

$= \frac{68.4}{4} - 15.1$

$e = 17.1 - 15.1$

$e = 2\,cm$ //

$V \propto \sqrt{T}$

$350.2 \propto \sqrt{303\,K}$ — ①

$V \propto \sqrt{273\,K}$ — ②

② / ① $\frac{V}{350.2} = \sqrt{\frac{273}{303}}$

$V = 350.2\sqrt{\frac{273}{303}}$

$V = 332.4\,ms^{-1}$ //

CamScanner

දඬු තුළ ගොඩනැගෙන අන්වායාම ස්ථාවර තරංග රටා.

දණ්ඩක් පිරිමැදීමෙන් කම්පනය කිරීමේදී දණ්ඩ තුළ ස්ථාවර අන්වායාම තරංග ඇතිවේ.

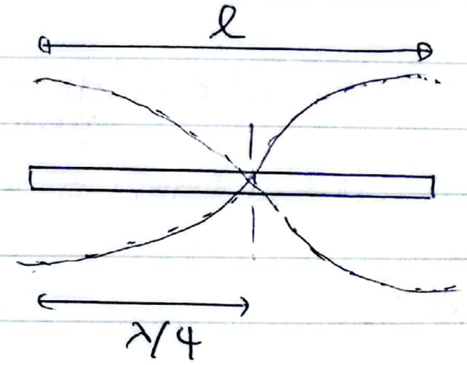
දණ්ඩක් තුළ අන්වායාම ස්ථාවර තරංගයක ප්‍රවේගය පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැකි ය.

$$V = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

V = දණ්ඩ තුළ ස්ථාවර අන්වායාම තරංග

E = යංමාපාංකය

ρ = ඝනත්වය



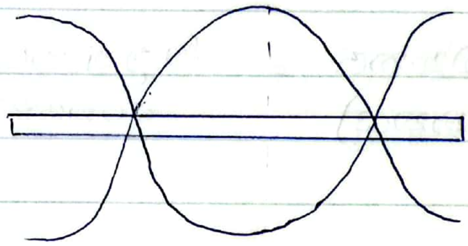
$(\lambda/4) \times 2 = l$

$\lambda = 2l$

$v = f\lambda$

$f = v/\lambda$

$$f = \frac{v}{2l}$$ මූලිකය



$(\frac{\lambda}{4}) \times 4 = l$

$\lambda = l$

$v = f\lambda$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$ පළමු උපරිතානය.

කලම්ප කරන ලද දණ්ඩක තරංග රටා

කලම්ප කරන ලද ස්ථානයේදී විස්ථාපන නිශ්පන්දයක් ද, නිදහස් කෙළවරේදී විස්ථාපන ප්‍රස්පන්දයක් ද ඇති වන සේ කම්පනය වේ.