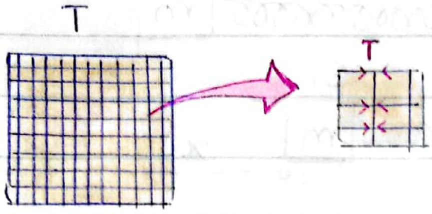
පෘෂ්ඨික ආතතිය

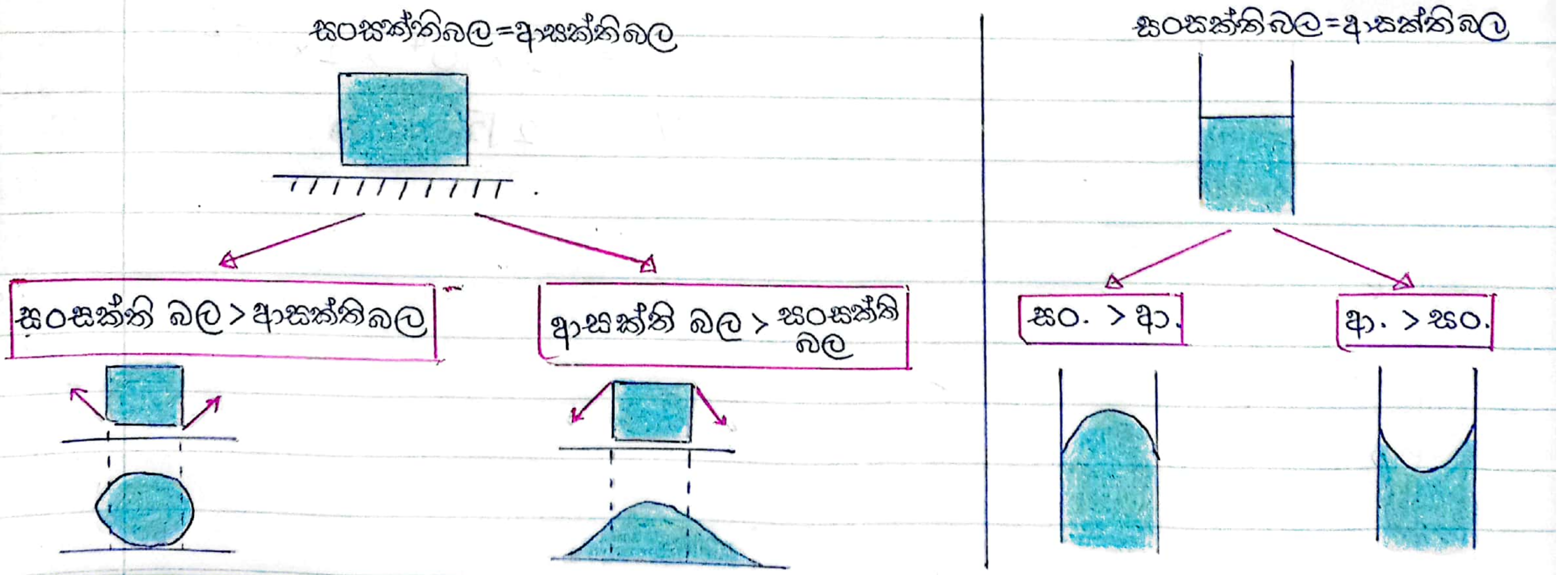
* ආතතියකට ලක් වී ඇති තන්තුවක් මත ආතතියක් ගොඩනැගෙන්නා සේ ම, ආතතියකට ලක්වී ඇති පෘෂ්ඨයක් සැලකීමේදී ද පෘෂ්ඨය තුළද ආතතියක් ගබඩා වී පවතී. මෙය පෘෂ්ඨික ආතතිය ලෙස හැඳින්වේ.



* පෘෂ්ඨික ආතතිය හඳුනා ගැනීමේදී, මූලික බල දෙවර්ගයක් යටතේ අධ්‍යනය කළ හැක.

සංසක්ති හා ආසක්ති බල

* විජාතීය පෘෂ්ඨ අතර ඇතිවන ආකර්ශන බල ආසක්ති බල ලෙසත්, සජාතීය පෘෂ්ඨ අතර ඇති වන ආකර්ශන සංසක්ති බල ලෙසත් හැඳින්වේ.
* යම් පෘෂ්ඨ 2 ක් අතර ගැටුමකදී වඩා විශාල වන්නේ කුමන බල වර්ගය ද යන්න මත පෘෂ්ඨ 2 ආත අතර ගැටීමේ ස්වභාවය තීරණය වේ.

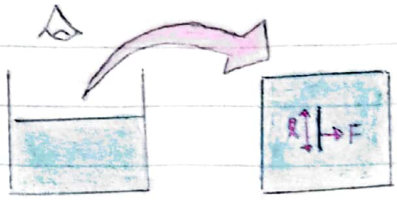


පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය

"* පෘෂ්ඨයක් මත අඳිනු ලබන මනඃකල්පිත ඒකක දිගැති රේඛාවකට ලම්බකව පෘෂ්ඨයට සමාන්තරව පෘෂ්ඨයේ එක් පසක් මගින් යෙදෙන බලය, එම පෘෂ්ඨයට අදාළ පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය ලෙස හැඳින්වේ."

Atlas
CamScanner

$T = \frac{F}{l}$ ← N, ← m $= Nm^{-1}$

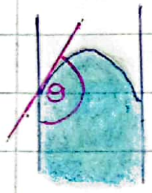


$F = Tl$

ස්පර්ශ කෝණය

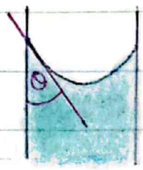
* ද්‍රව පෘෂ්ඨයක් හා වෙනත් පෘෂ්ඨයක් ගැටීමේදී ගැටුම් පෘෂ්ඨයේදී ද්‍රව පෘෂ්ඨයට ස්පර්ශව අඳින ස්පර්ශකයත්, ගැටුම් පෘෂ්ඨයත් අතර ද්‍රවය තුළින් මැනෙන කෝණය ස්පර්ශ කෝණයයි.

සංසක්ති බල > ආසක්ති බල



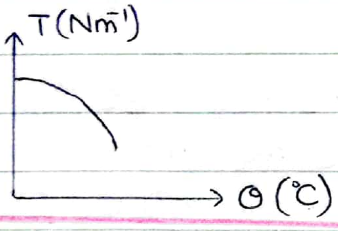
$\theta > 90^\circ$

ආසක්ති බල > සංසක්ති බල



$90^\circ > \theta$

උෂ්ණත්වය ↑ ⇒ පෘෂ්ඨික ආතතිය ↓



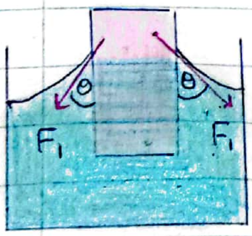
* සාමාන්‍යයෙන් ද්‍රවයක පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය ද්‍රවය මත රඳා පවතින අගයක් වේ.

ජලයට සබන් යෙදීමෙන් T ↓ වේ.

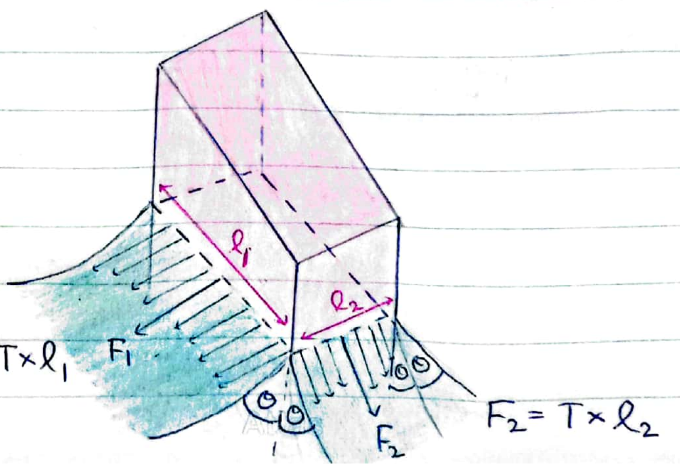
ජලයේ ලුණු දිය කිරීමෙන් T ↑ වේ.

ද්‍රව පෘෂ්ඨයක් සමඟ ස්පර්ශව ඇති ඝනකාභයක් මත පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය ගණනය කිරීම.

පැති පෙනුම



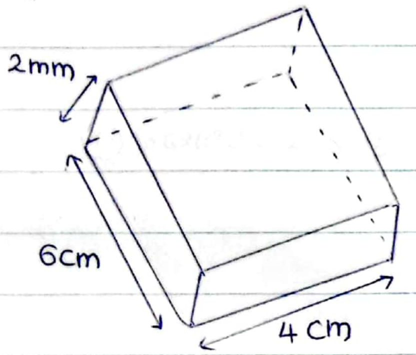
ත්‍රිමාණ පෙනුම



$$\downarrow F_T = F_1\cos\theta + F_1\cos\theta + F_2\cos\theta + F_2\cos\theta$$
$$= 2F_1\cos\theta + 2F_2\cos\theta$$
$$= 2Tl_1\cos\theta + 2Tl_2\cos\theta$$
$$F_T = 2T\cos\theta\,(l_1 + l_2)$$

Pg 21

(01)



$\theta = 0^\circ$

$T = 7\times10^{-2}\,Nm^{-1}$

$\downarrow F = T\cos\theta \times$ (ගැටෙන ද්‍රව පරිමිතිය)

$= 7\times10^{-2} \times \cos 0 \times 20\times10^{-2}$

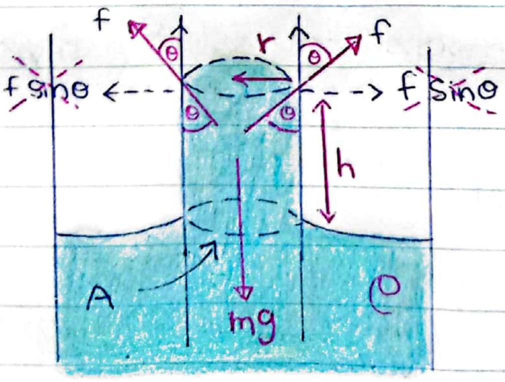
$= 140\times10^{-4}$

$F = 1.4\times10^{-2}\,N$

ද්‍රව - කේශික උද්ගමනය

* ද්‍රව බඳුනකට සිරස්, සිහින් නළයක් යාන්තමින් ගිල්වූ විටදී නළය තුළ ජල කඳ ඉහළ යන බව හඳුනාගෙන ඇත. මෙහිදී නළය මගින් ජල කඳ මත ඇති වන සම්ප්‍රයුක්ත සිරස් පෘෂ්ඨික ආතති බලයෙන් ජල කඳේ බර දරාගැනීම සිදු වේ.

f = වීදුරු බටය මගින් ජලය මත බලය



$m =$ ජල සිලින්ඩරයේ පරිමාව $\times \rho$

$= (A\times h)\rho$

$\uparrow F_T = T\times 2\pi r \times \cos\theta$ (ගැටෙන පරිමිතිය)

$F_T = mg$

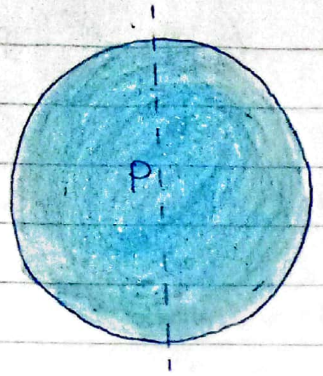
$T\times 2\pi r\cos\theta = Ah\rho\times g$

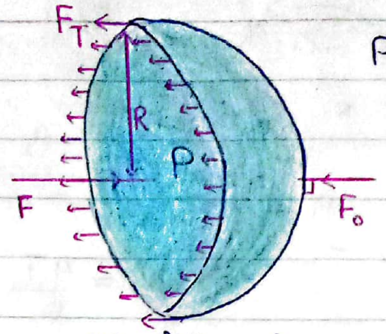
$T\times 2\pi r\cos\theta = \pi r^2\times h\rho g$

$$\uparrow h = \frac{2T\cos\theta}{\downarrow r\rho g}$$

ද්‍රව බිඳුවක අභ්‍යන්තර හා බාහිර පීඩන අතර වෙනස සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම

F = ඇතුළත පීඩනය නිසා බලය
F_0 = පිටත පීඩනය නිසා බලය
F_T = පෘෂ්ඨික ආතති බලය





ද්‍රව අර්ධ ගෝලය

$$F = F_0 + F_T$$

$$P \times \pi R^2 = P_0 \pi R^2 + T 2\pi R$$

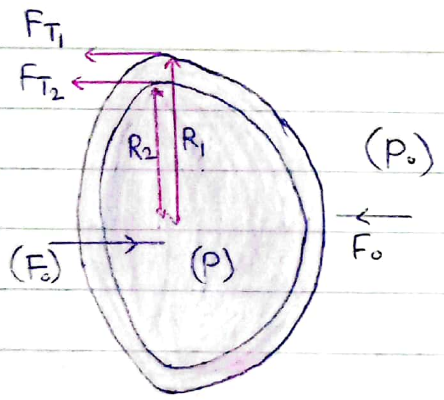
$$PR = P_0 R + 2T$$

$$PR - P_0 R = 2T$$

$$\frac{2T}{R} = (P - P_0)$$

සබන් බුබුළක අභ්‍යන්තර හා බාහිර පීඩන වෙනස සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම

සබන් බුබුළක් පිටත සහ ඇතුළත දෙකෙහිම වාතය පවතින බැවින් ආතතියට ලක් වූ පෘෂ්ඨ 2 ක් පවතින්නේ යැයි හඳුනා ගත හැක.



$$F_{T_1} + F_{T_2} + F_0 = F$$

$$T \times 2\pi R_1 + T \times 2\pi R_2 + P_0 \pi R^2 = P \pi R^2$$

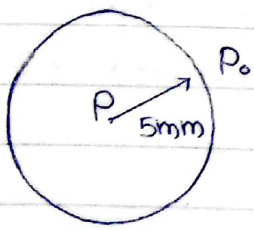
$$R_1 = R_2 \Rightarrow R$$

$$T + 2\pi R + T \times 2\pi R + P_0 \pi R^2 = P \pi R^2$$

$$2T + 2T + P_0 R = PR$$

$$\frac{4T}{R} = (P - P_0)$$

(01)



ජලය $= 7.28 \times 10^{-2}$

සබන් $= 2.5 \times 10^{-2}$

$\Delta P = P - P_0$

$R \downarrow \Rightarrow P \uparrow$

ජලය

$$P - P_0 = \frac{2T}{R}$$

$$\Delta P = \frac{2 \times 7.28 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}}$$

$$= \frac{14.56 \times 10}{2}$$

$$= 29.12\ Pa$$

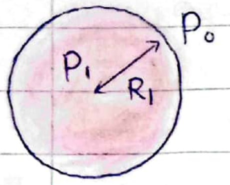
සබන්

$$P - P_0 = \frac{4T}{R}$$

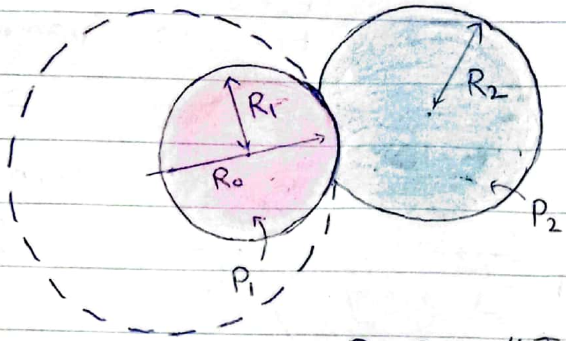
$$\Delta P = \frac{4 \times 2.5 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}}$$

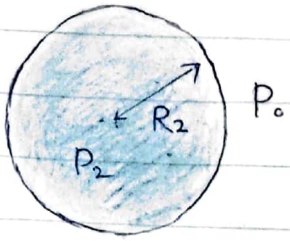
$$= 20\ Pa$$

සබන් බුබුළු 2ක් එකට එකතු වීමේදී හැදෙන පොදු මාවකයේ අරය සෙවීම



$$P_1 - P_0 = \frac{4T}{R_1} \quad (1)$$





$$P_2 - P_0 = \frac{4T}{R_2} \quad (2)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{4T}{R_0} \quad (3)$$

අලුත් මාවකය

(1) − (2)

$$P_1 - P_0 - P_2 + P_0 = \frac{4T}{R_1} - \frac{4T}{R_2}$$

$$P_1 - P_2 = \frac{4T}{R_1} - \frac{4T}{R_2} \quad (4)$$

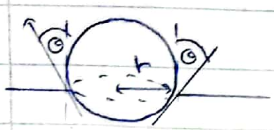
(3) හා (4)

$$\frac{4T}{R_0} = \frac{4T}{R_1} - \frac{4T}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

2018 A/L −(3)

අරය අඩු කෙනාගෙ P↓

2015 A/L −(5)



$T = 0.07$

$m = 5\times10^{-6}\,kg$

$r = 2.5\times10^{-5}\,m$

$\pi = 3$

$T\times\cos\theta \times$ පරිමිතිය $\times 6 = mg$

$$\cos\theta = \frac{mg}{6T\times 2\pi r}$$

$$= \frac{5\times10^{-6}\times10}{6\times0.07\times2\times3\times2.5\times10^{-5}}$$

$\cos\theta \simeq 0.8$ //

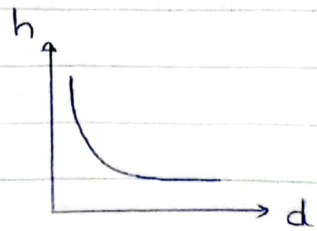
2013 A/L −(4)

2010 A/L −(1)

$$h = \frac{2T\cos\theta}{r\rho g}$$

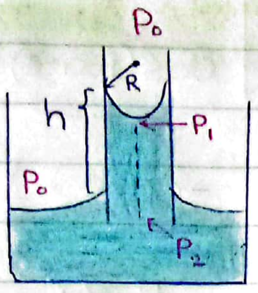
$$h = \frac{2T\cos\theta\times2}{d\rho g}$$

(h ↑ y, d ↑ x)



yx = නියතයක්

මාවකය දෙපස පීඩන අන්තර සලකා කේශික උද්ගමනයට ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම



$P_0 - P_1 = \frac{2T}{R}$ — ①

$P_2 = P_1 + h\rho g$ (ද්‍රවස්ථිතියෙන්) ②

එකම තිරස් මට්ටම,

$P_0 = P_1$

② න් $P_0 = P_1 + h\rho g$

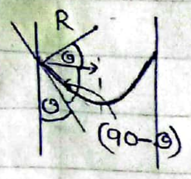
$(P_0 - P_1) = h\rho g$ — ③

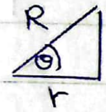
③ = ①

$\frac{2T}{R} = h\rho g$

$h = \frac{2T}{R\rho g}$

$h = \frac{2T\cos\theta}{r\rho g}$





$\cos\theta = \frac{r}{R}$

$R = \frac{r}{\cos\theta}$

Pg 31

(05)

$F_T = T \times \cos\theta \times$ පරිධිය

$= T \times \cos\theta \times 2\pi r$

$F_T = T \times 1 \times 2\pi r$

$F_T \times 6 = mg$

$2\pi r T \times 6 = mg$

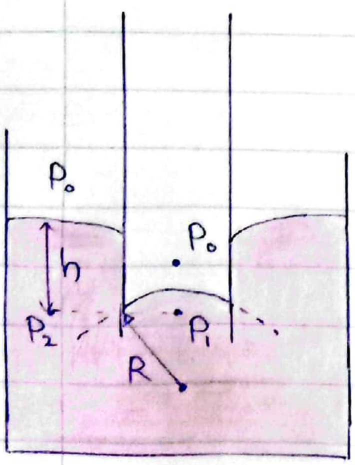
$mg = 7 \times 10^{-2} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 2 \times 10^{-4} \times 6$

$= 2 \times 22 \times 12 \times 10^{-6}$

$= 5.28 \times 10^{-4} N$ // — ②

කේශික නළයක් ද්‍රව බඳුනක ගිල්වා ඇතිවිට සිදුවන කේශික පාතනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම.

ද්‍රව වර්ගයක් සහ යම් නළයක් ගැටෙන විට සංසක්ති බල ද්‍රවය තුළ වඩා ප්‍රබල වන්නේ නම් කේශික පාතනයක් නිරීක්ෂණය කළ හැක.



පෘෂ්ඨික ආතතිය,

$P_1 - P_0 = \frac{2T}{R}$ — ①

ද්‍රවස්ථිතිය,

$P_0 + h\rho g = P_2$ — ②

එකම තිරස් මට්ටම,

$P_2 = P_1$

$P_0 + h\rho g = P_1$

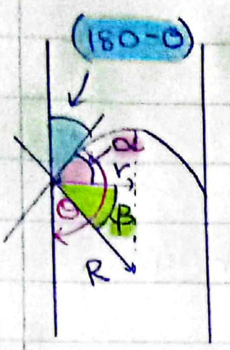
$h\rho g = P_1 - P_0$ — ②'

① හා ②'

$h\rho g = \frac{2T}{R}$

$h = \frac{2T}{R\rho g}$

$= \frac{2T \times (-\cos\theta)}{r\rho g}$ → $h = \frac{-2T\cos\theta}{r\rho g}$



$\alpha + 180 - \theta = 90$

$\alpha = 90 + \theta - 180$

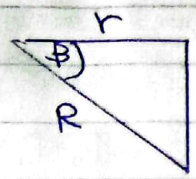
$\alpha = \theta - 90$

$\alpha + \beta = 90$

$\beta = 90 - \alpha$

$= 90 - (\theta - 90)$

$\beta = 180 - \theta$



$\cos\beta = \frac{r}{R}$

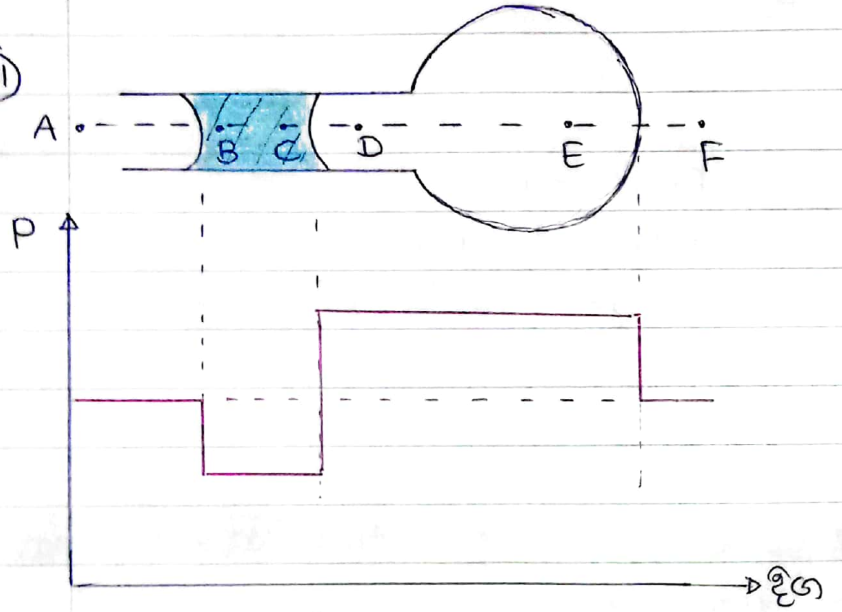
$\cos(180-\theta) = \frac{r}{R}$

$-\cos\theta = \frac{r}{R}$

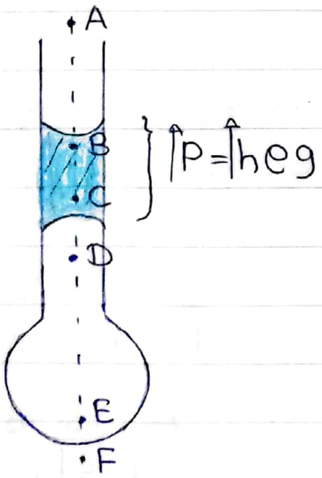
$R = \left(\frac{r}{-\cos\theta}\right)$

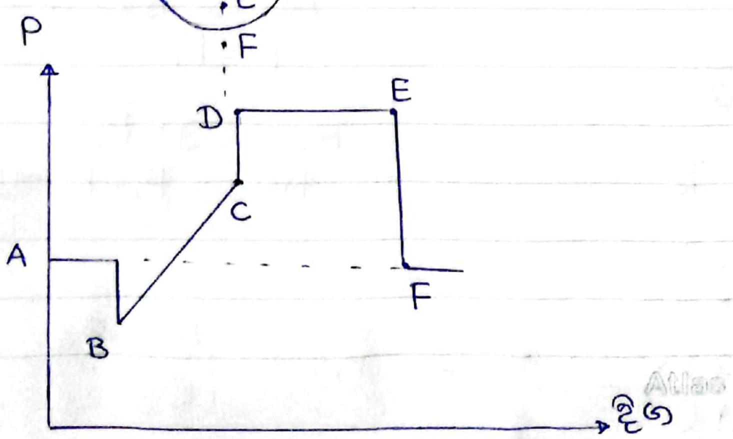
මාවක ඔස්සේ පීඩනය සඳහා ප්‍රස්ථාර නිර්මාණය කිරීම.

(01)



(02)

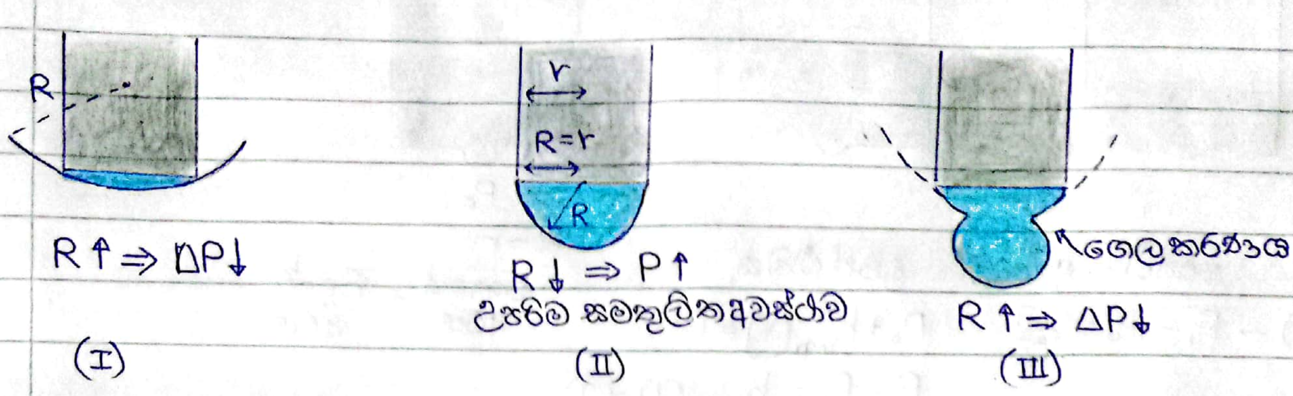




CamScanner

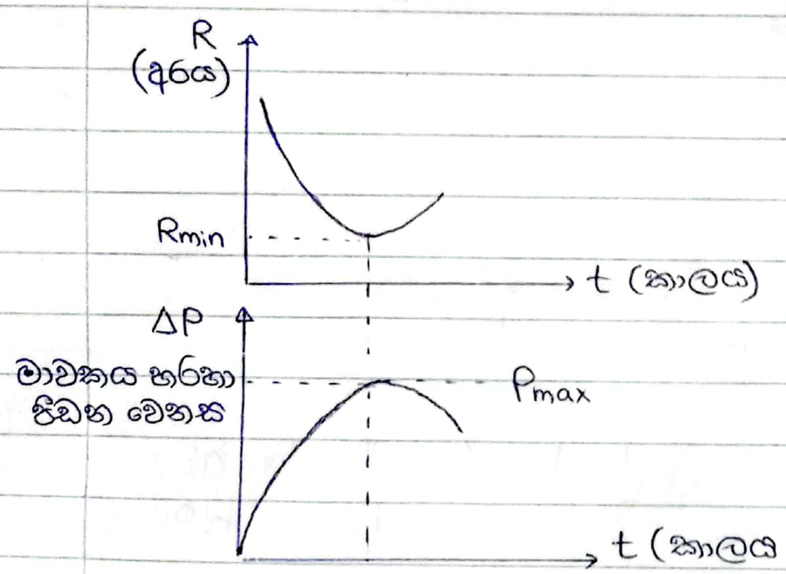
සිදුරක් සහිත බඳුනක රැඳවිය හැකි ජලකඳේ උපරිම උස සෙවීම

කරාමයක නළයේ කෙළවරින් ජලබිඳුවක් වැස්සෙන අවස්ථාවක් සලකමු.



* අරය උපරිම විට මාවකය හරහා පීඩන අන්තරය අවම වේ.

$$\downarrow \Delta P = \frac{2T}{R\uparrow}$$



* මාවකයේ අරයට ලබා ගත හැකි අඩුම අගය වන්නේ නළයේ අරයයි. එවිට උපරිම පීඩන වෙනසක් පවතී.

* මෙලෙස රැඳවාගත හැකි උපරිම ජල ස්කන්ධය සඳහා පහත පරිදි ප්‍රකාශන ලබාගතහැ...

සමතුලිත උපරිම ජල පරිමාව $= (V)$

$$= \frac{4}{3}\pi R^3 \times \frac{1}{2}$$

$R = r$ වේ.

R = මාවකයේ අරය

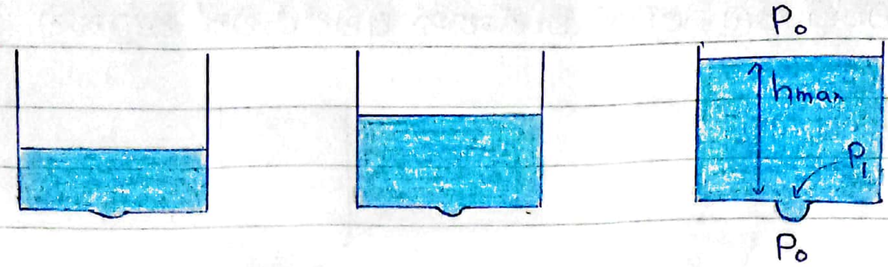
r = නළයේ අරය

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \times \frac{1}{2}$$

ජල ස්කන්ධය $(m) = V \times \rho_w$

$$m = \frac{4}{3}\pi r^3 \times \frac{1}{2}\rho_w$$

* සිදුරක් සහිත බඳුනක රැඳවිය හැකි ජලකඳේ උස සඳහා පහත පරිදි ප්‍රකාශනයක් ලබා ගත හැක.



R = r

මාවකයේ අරය = සිදුරේ අරය

පෘෂ්ඨික ආතති,

① — $P_1 - P_0 = \frac{2T}{R}$

ද්‍රවස්ථිතිය,

$P_0 + h_{max}\rho g = P_1$

$P_1 - P_0 = h_{max}\rho g$ — ②

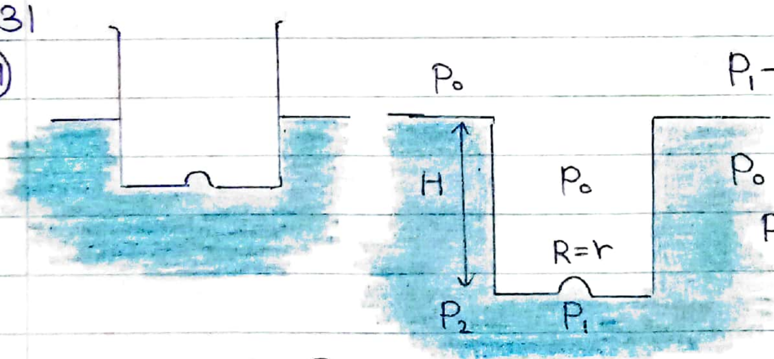
① = ②

$h_{max}\rho g = \frac{2T}{R}$

$h_{max} = \frac{2T}{r\rho g}$

Pg 31

(09)



$P_1 - P_0 = \frac{2T}{R}$ — ①

$P_0 + H\rho g = P_2$

$P_2 = P_1$ බැවින්, $P_1 = P_0 + H\rho g$

$P_1 - P_0 = H\rho g$ — ②

① = ②

$\frac{2T}{R} = H\rho g$

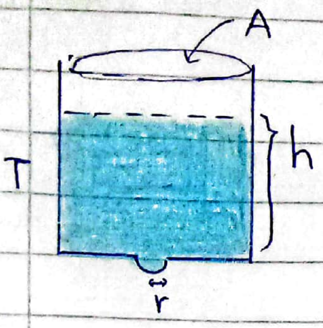
$H = \frac{2T}{R\rho g}$

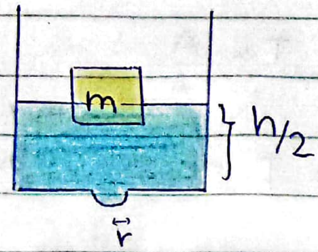
$T = \frac{R\rho g H}{2} = \frac{0.2\times10^{-3}\times800\times10\times5\times10^{-2}}{2}$

$= 40\times10^{-3}$

$= 0.04\ Nm^{-1}$ — ③

2022 A/L





$$h_{max} = \frac{2T}{r\rho g}$$

ඉහළ පිරවිය හැකි ජල පරිමාව

$$V = \left(\frac{h_{max}}{2}\right) \times A$$

ජල ස්කන්ධය

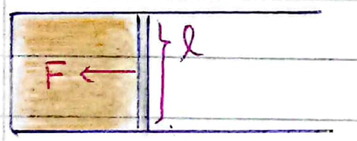
$$m = \left(\frac{h_{max}}{2}\right) \times A \times \rho$$

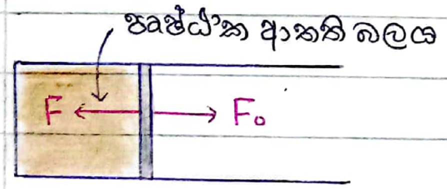
$$= \frac{2T}{r\rho g} \times \frac{1}{2} \times A \times \rho$$

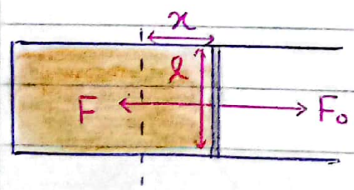
$$m = \frac{AT}{rg} \quad \text{— ②}$$

පෘෂ්ඨික ශක්තිය

කම්බි රාමුවක් මත අතුරා ඇති සබන් පටලයක් ආශ්‍රයෙන් පෘෂ්ඨික ශක්තිය සඳහා පහත පරිදි ප්‍රකාශන ගොඩනැගිය හැක.







ඇදීමට කරන කාර්යය $(W) = F_0 \times S$

$= F_0 \times x$

$= (2Tl) \times x$

කාර්යය ⇒ පෘෂ්ඨික ශක්තිය ලෙස ගබඩා වේ.

$$\Delta E = W$$

$$\Delta E = 2Tl \times x$$

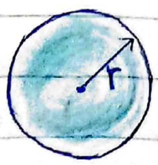
$$\Delta E = T \times 2lx$$

$$\Delta E = T \times \Delta A$$

පෘෂ්ඨික ශක්තිය,

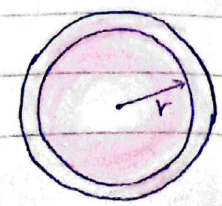
$$E = T \times A$$

ජල බිඳුව



$$E = T \times 4\pi r^2$$

සබන් බුබුළ



$$E = T \times (4\pi r^2 + 4\pi r^2)$$

$$E = T \times 8\pi r^2$$

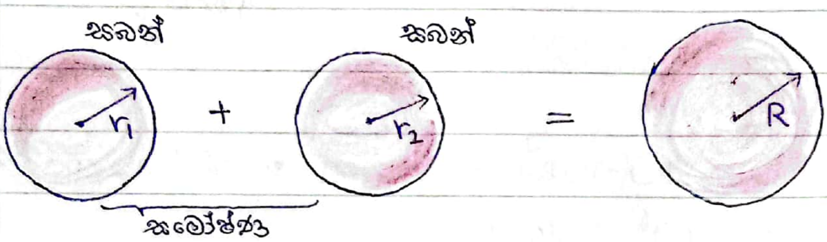
නිදහස් පෘෂ්ඨික ශක්තිය = $\dfrac{\text{පෘෂ්ඨික ශක්තිය}}{\text{වර්ගඵලය}}$

$$\frac{E}{A} = T \times \frac{A}{A}$$

නිදහස් පෘෂ්ඨික ශක්තිය → $\left(\dfrac{E}{A}\right) = T$ ← පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය

$$= \underline{Nm^{-1}} \,/\, \underline{Jm^{-2}}$$

සබන් බුබුළු 2ක් සමෝෂ්ණ තත්ත්ව යටතේ එකතුකර තනි සබන් බුබුළක් සෑදීම



ශක්ති සංස්ථිතිය,

$$T \times 8\pi r_1^2 + T \times 8\pi r_2^2 = T \times 8\pi R^2$$

$$r_1^2 + r_2^2 = R^2$$

$$R = \sqrt{r_1^2 + r_2^2}$$

Pg 31

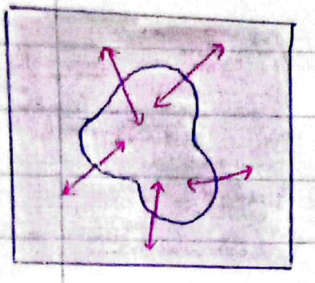
(01) $R = \sqrt{r_1^2 + r_2^2}$

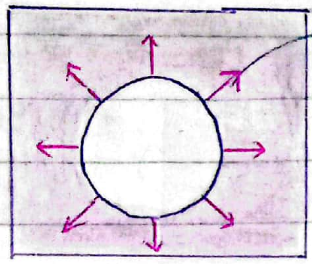
$= \sqrt{3^2 + 4^2}$

$R = \sqrt{25} = \underline{5cm}$ — (3)

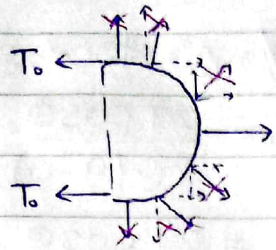
සබන් පෘෂ්ඨයක් මත රබර් පුඩුවක් රඳවා පුඩුවේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය බිඳහෙළු විට පුඩුව ලක්වන ආතතිය ගණනය කිරීම.

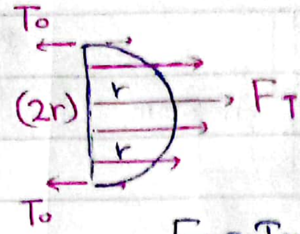
* සබන් පටලයක් මත රබර් පුඩුවක් රැඳවූ විට ආරම්භයේදී ඇතුළත හා පිටත දෙකෙහිම පටලය පවතින නිසා රබර් පටිය ආතතියකට ලක් නොවේ.
* නමුත් අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය බිඳ හෙළු විට බාහිර පටලයෙන් පමණක් පෘෂ්ඨ ආතති බල ඉතිරි වන නිසා රබර් පටිය ආතතියට ලක් වේ.





T_0 = රබර් පටියේ ආතතිය





$F_T = T \times 2r \times 2$

$$F_T = 2T_0$$

$$T \times 2r \times 2 = 2T_0$$

$$T_0 = 2Tr$$

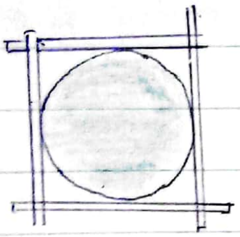
T_0 – රබර් පටියේ ආතතිය

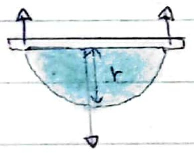
T – පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය

r – අරය

2011 A/L

(40)





$F =$ පරිධිය $\times T \times \cos\theta$

$F_r =$ පරිධිය $\times T$

පරිධිය $\times T =$ ජල බින්දු ½ බර

$$2\pi r \times T = \frac{4}{3}\pi r^3 \times \frac{1}{2} \times \rho \times g$$

$$2\pi r T = \frac{4}{3}\pi r^3 \times \frac{1}{2}\rho g$$

$$2T = \frac{2}{3} r^2 \rho g$$

$$T = \frac{1}{3} r^2 \rho g$$

$$= \frac{1}{3}(l/2)^2 \rho g$$

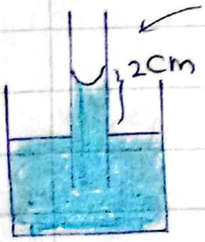
$$= \frac{1}{3}\, l^2/4\, \rho g$$

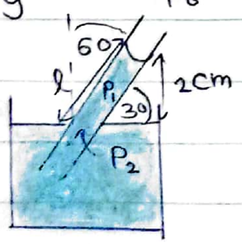
$$T = \frac{1}{12} l^2 \rho g$$

Ans : (4)

2021 A/L

$$h = \frac{2T\cos\theta}{r\rho g} = 2cm$$





$$P_0 - P_1 = \frac{2T}{R} \quad (1)$$

$$P_2 = P_1 + l\sin 30\, \rho g$$

$P_0 = P_2$ බැවින්,

$$P_0 = P_1 + l\sin 30\,\rho g$$

$$P_0 - P_1 = l\sin 30\,\rho g \quad (2)$$

(1) = (2)

$$\frac{2T}{R} = l\sin 30\,\rho g$$

$$R = \frac{r}{\cos\theta}$$

$$l = \frac{2T\cos\theta}{r\rho g \sin 30}$$

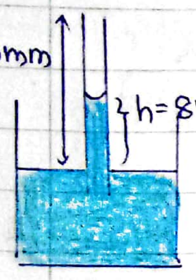
$$= \frac{2cm}{1/2}$$

$$l = 4cm \quad — 4$$

$\uparrow(+) = g+a \qquad \downarrow(+) = g-a$

$\uparrow(-) = g-a \qquad \downarrow(-) = g+a$

2020 A/L, 45



නිශ්චල විට

$$h = \frac{2T\cos\theta}{r\rho g}$$

$$8mm = \frac{2T\cos\theta}{r\rho \times 10}$$

$$80mm = \frac{2T\cos\theta}{r\rho}$$

පහළට ත්වරණය $5ms^{-2}$

$$h = \frac{2T\cos\theta}{r\rho(g-a)}$$

$$= \frac{2T\cos\theta}{r\rho(10-5)}$$

$$= 80/5$$

$$h = 16mm$$

නිදහසේ පහළට $(10ms^{-2})$

$$h = \frac{2T\cos\theta}{r\rho(g-a)}$$

$$= \frac{2T\cos\theta}{r\rho(10-10)} \quad (10-10 = 0)$$

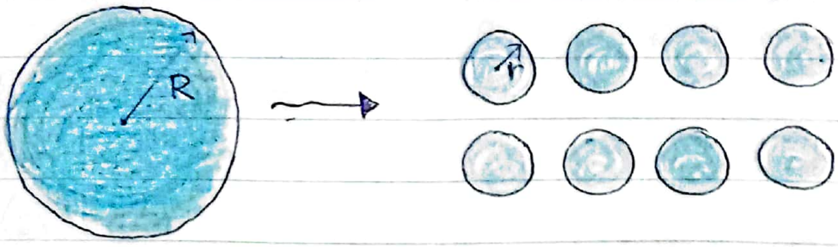
$$h = \infty$$

ද්‍රව කඳේ උස අනන්තයක් විය නොහැක. ∴ උපරිම අගය දක්වා ද්‍රව කඳ ඉහළට යයි.

$\therefore h = 40mm$

Ans: (5)

අරය R බැගින් වන ජල බිංදුවක් සර්වසම බිඳු 8 කට කැඩීමේදී කළ යුතු කාර්යය සොයන්න. පෘෂ්ඨික ආතතිය = T ලෙස ගන්න.



$$E_1 = T \times 4\pi R^2 \qquad E_2 = T \times 4\pi r^2 \times 8$$

$$\text{කාර්යය} = E_2 - E_1$$

$$= 8 \times 4\pi r^2 T - 4\pi R^2 T$$

$$= 8 \times 4\pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 T - 4\pi R^2 T$$

$$= 8\pi R^2 T - 4\pi R^2 T$$

$$W = 4\pi R^2 T$$

$$\frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi r^3 \times 8$$

$$R^3 = 8r^3$$

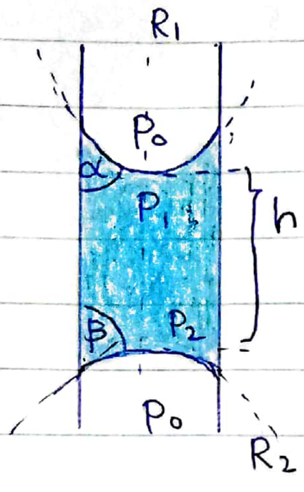
$$R = 2r$$

$$r = R/2$$

CamScanner

සිරස්ව තැබූ කේශික නළයක ද්‍රව කඳක් රැඳවීම.

මෙවැනි අවස්ථාවක ද්‍රව කඳේ උස සඳහා පහත පරිදි ප්‍රකාශන ලබා ගත හැ



$$R_1 = \frac{r}{\cos\alpha}$$

$$P_0 - P_1 = \frac{2T}{R_1} \quad —①$$

$$P_1 + h\rho g = P_2$$

$$P_2 - P_1 = h\rho g \quad —②$$

$$R_2 = \frac{r}{\cos\beta}$$

$$P_0 - P_2 = \frac{2T}{R_2} \quad —③$$

① − ②

$$P_0 - P_1 - P_2 + P_1 = \frac{2T}{R_1} - h\rho g$$

$$P_0 - P_2 = \frac{2T}{R_1} - h\rho g$$

$$\frac{2T}{R_2} = \frac{2T}{R_1} - h\rho g \rightarrow \quad h\rho g = \frac{2T}{R_1} - \frac{2T}{R_2}$$

Pg 31

(07)

$$h = \frac{2T\cos\theta}{r\rho g}$$

$$= \frac{2T\overbrace{\cos 90}^{0}}{r\rho g}$$

$$h = 0$$

Ans: ①

(03) (a) ×

(b) ✓

(c) ✓

Ans: ⑤