තරල විද්‍යාව

Date: __/__/__

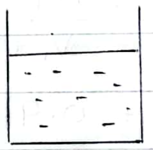
* මෙම ඒකකය යටතේ දී අප විසින් නිශ්චල සහ ගලායන තරල සම්බන්ධව අධ්‍යනය කරනු ලබයි.
* පදාර්ථයේ මූලික අවස්ථා වන ඝන, ද්‍රව, වායු තුනෙන් ද්‍රව සහ වායු යන අවස්ථා 2 ම පොදුවේ තරල ලෙස හඳුන්වයි.

ඝනත්වය

පදාර්ථයක ඒකක පරිමාවක ස්කන්ධය ඝනත්වය ලෙස හඳුන්වයි.

$$\text{ඝනත්වය} = \frac{\text{ස්කන්ධය (kg)}}{\text{පරිමාව } (m^3)} = kgm^{-3}$$

උදා:-



ද්‍රව = 1.2kg

$2000 cm^3$

$$\text{ඝනත්වය} = \frac{\text{ස්කන්ධය}}{\text{පරිමාව}}$$

$$= \frac{1.2kg}{2000 \times 10^{-6} m^3}$$

$$= \frac{1.2 \times 10^6}{2000} = \underline{\underline{600\ kgm^{-3}}}$$

සාපේක්ෂ ඝනත්වය

යම් පදාර්ථයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය යනු එහි ස්කන්ධය එහි පරිමාවට සමාන 4°C හි පවතින ජල පරිමාවක ස්කන්ධයට දරන අනුපාතයයි.

$$\text{සාපේක්ෂ ඝනත්වය} = \frac{\text{වස්තුවේ ඝනත්වය}}{\text{ජලයේ ඝනත්වය } (4^\circ C \text{ දී})}$$

$$= \frac{\text{වස්තුවේ ස්කන්ධය}}{(\text{වස්තුවේ පරිමාවට සමාන ජල පරිමාවක ස්කන්ධය})}$$

$$= \frac{m \times \left(\frac{1}{V}\right)}{m_w \times \frac{1}{V}}$$

$$\boxed{\text{සාපේක්ෂ ඝනත්වය}} = \frac{(m/V)}{(m_w/V)} \rightarrow \boxed{\frac{\text{වස්තුවේ ඝනත්වය}}{\text{ජලයේ ඝනත්වය}}}$$

V - වස්තුවේ පරිමාව

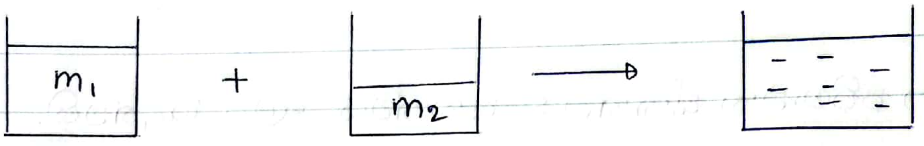
m_w - වස්තුවේ පරිමාවට සමාන ජල පරිමාවක ස්කන්ධය

Atlas

CamScanner

ද්‍රාවණ 2ක් මිශ්‍ර කිරීම.

ඝනත්වය $1000\,kgm^{-3}$ වන ජලය $900\,cm^3$ හා ඝනත්වය $1200\,kgm^{-3}$ වන ද්‍රාවණයක $100\,cm^3$ක් මිශ්‍ර කළ විට සෑදෙන ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය සොයන්න.



V_1
$1000\,kgm^{-3}$
$900\,cm^3$

$d_1 = \frac{m_1}{V_1}$

$m_1 = d_1 V_1$

$= 900 \times 10^{-6} \times 10^3$

$m_1 = 0.9\,kg$

V_2
$1200\,kgm^{-3}$
$100\,cm^3$

$d_2 = \frac{m_2}{V_2}$

$m_2 = d_2 V_2$

$= 1200 \times 10^{-6} \times 100$

$m_2 = 0.12\,kg$

ඝනත්වය = $\frac{\text{මුළු ස්කන්ධය}}{\text{මුළු පරිමාව}}$

$= \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$

$= \frac{0.9\,kg + 0.12\,kg}{10^{-3}\,m^3}$

ඝනත්වය $= 1020\,kgm^{-3}$

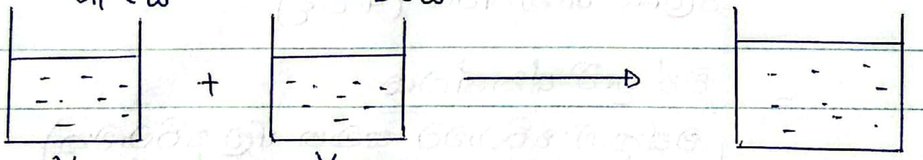
$V_T = V_1 + V_2$

$= 900 \times 10^{-6} + 100 \times 10^{-6}$

$V_T = 1000 \times 10^{-6} = 10^{-3}\,m^3$

Pg 1
(01)

සමාන පරිමා මිශ්‍ර කිරීම.



$m_1 = V(d_1 \rho_w)$ $\quad$ $m_2 = V(d_2 \rho_w)$

මුළු පරිමාව $= V + V$
$= 2V$

මුළු ස්කන්ධය $= m_1 + m_2$
$= Vd_1\rho_w + Vd_2\rho_w$
$= V\rho_w(d_1 + d_2)$

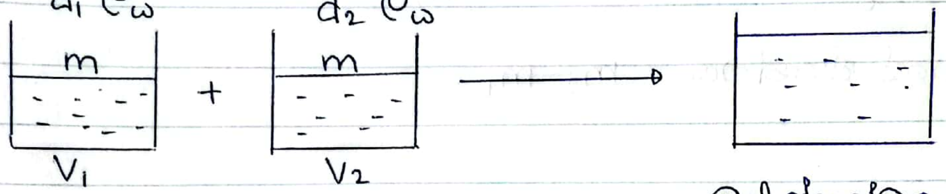
අවසාන ඝනත්වය $= \frac{V\rho_w(d_1 + d_2)}{2V}$

$= \frac{(d_1 + d_2)\rho_w}{2}$

අවසාන සාපේක්ෂ ඝනත්වය $= \frac{(d_1 + d_2)\rho_w}{2 \times \rho_w} = \left(\frac{d_1 + d_2}{2}\right)$

Atlas
CamScanner

සමාන ස්කන්ධ මිශ්‍ර කිරීම.



$m = d_1\rho_w V_1$ $\qquad$ $m = d_2\rho_w V_2$

$V_1 = \frac{m}{d_1\rho_w}$ $\qquad$ $V_2 = \frac{m}{d_2\rho_w}$

මුළු ස්කන්ධය $= 2m$

මුළු පරිමාව $= V_1 + V_2$

$= \frac{m}{d_1\rho_w} + \frac{m}{d_2\rho_w}$

~~$= \frac{2m}{\rho_w(d_1+d_2)}$~~

~~$= 2m$~~

$$\frac{2m}{\left(\frac{m}{d_1\rho_w} + \frac{m}{\rho_w d_2}\right)}$$

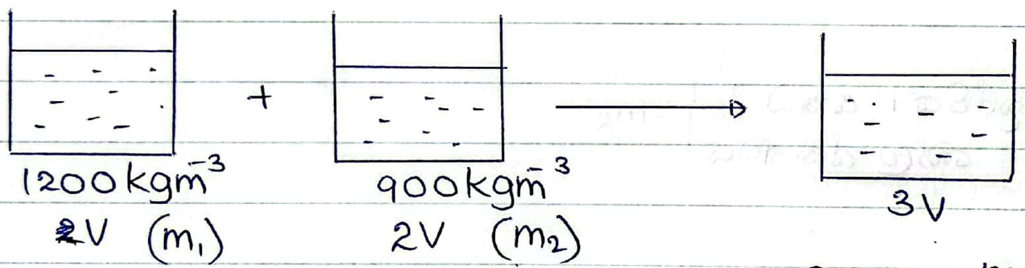
මුළු පරිමාව $= \frac{2m}{\frac{m}{\rho_w}\left(\frac{1}{d_1}+\frac{1}{d_2}\right)} = \frac{2\rho_w(d_1 d_2)}{(d_1+d_2)}$

සාපේක්ෂ ඝනත්වය $\} = \frac{2\rho_w d_1 d_2}{d_1+d_2} \times \frac{1}{\rho_w}$

$= \frac{2d_1d_2}{(d_1+d_2)}$

---

(02)



$m_{total} = m_1 + m_2$

$V_{total} = 3V$

$1200\,V = m_1$ $\qquad$ $900(2V) = m_2$

$\rho_{BW} = \frac{m_1+m_2}{(V+2V)}$

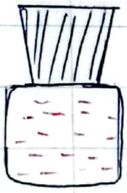
$= \frac{1200 + 1800V}{3V}$

$\rho = \frac{3000}{3} = 1000\,kgm^{-3}$

ඝනත්ව කුප්පිය භාවිතයෙන් සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම.

* ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය :-

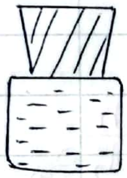
විද්‍යාගාරයේ පවතින ඝනත්ව කුප්පිය, ද්‍රවය සහ 4°C හි පවතින ජලය භාවිතා කර පාඨාංක 3ක් පමණක් ලබා ගනිමින් පහත පරිදි සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවිය හැක.



ඝනත්ව කුප්පියේ ස්කන්ධය $= m_1$

ද්‍රවය + කුප්පියේ ස්කන්ධය $= m_2$

ද්‍රවයේ ස්කන්ධය $= m_2 - m_1$



ජලය + කුප්පියේ ස්කන්ධය $= m_3$

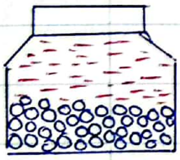
ජලයේ ස්කන්ධය $= m_3 - m_1$

ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය $= \frac{(m_2 - m_1)}{(m_3 - m_1)}$

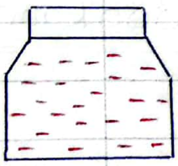
* ඝන පදාර්ථයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය :-

හිස් ඝනත්ව කුප්පිය $\} = m_1$

හිස් කුප්පිය + යකඩ බෝල ස්කන්ධය $\} = m_2$



හිස් කුප්පිය + යකඩ බෝල + V_1 ජල පරිමාවක ස්කන්ධය $\} = m_3$



හිස් ඝනත්ව කුප්පිය + $(V_1 + V_2)$ පරිමාවක ස්කන්ධය $\} = m_4$

V_1 පරිමාවක ජලය $= (m_3 - m_2)$

$(V_1 + V_2)$ පරිමාවක ජලය $= (m_4 - m_1)$

V_2 පරිමාවක ජලය $= (m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)$

V_2 පරිමාවක යකඩ බෝලවල ~~ඝනත්වය~~ ස්කන්ධය $= m_2 - m_1$

යකඩ බෝලවල සාපේක්ෂ ඝනත්වය $= \frac{V_2 \text{ පරිමාවක ස්කන්ධය}}{V_2 \text{ පරිමාවක ජලය ස්කන්ධය}}$

$= \frac{m_2 - m_1}{(m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)}$

ද්‍රවස්ථිතිය

Date: ___/___/______

* මෙම ඒකකය යටතේදී නිශ්චලව පවතින ද්‍රව සම්බන්ධව අධ්‍යනය කෙරේ.

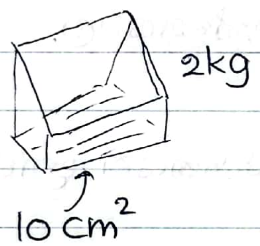
පීඩනය

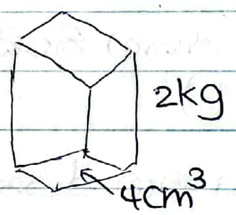
ඒකක වර්ගඵලයකට ලම්බකව ක්‍රියා කරන බලය පීඩනය ලෙස හැඳින්වේ.

$$\text{පීඩනය} = \frac{\text{බලය}}{\text{වර්ගඵලය}}$$

$$P = \frac{F}{A} \quad \frac{(N)}{(m^2)} = Nm^{-2} / Pa$$

ස්කන්ධය 2kg වන කුට්ටියක් මේසය මත තබා ඇති ආකාර 2ක් පහත පරිදි වේ. එක් එක් අවස්ථාවේ පීඩන සොයන්න.





$$P_1 = \frac{F}{A_1}$$

$$P_1 = \frac{20N}{10\times10^{-4}m}$$

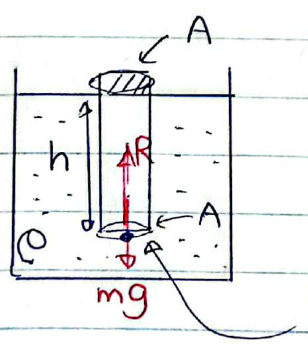
$$= 2\times10^{4} Pa //$$

$$P_2 = \frac{F}{A_2}$$

$$= \frac{20\ N}{4\times10^{-4}m}$$

$$P_2 = 5\times10^{4} Pa //$$

ද්‍රවයක් තුළ වූ ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය ගණනය කිරීම.



ρ = ඝනත්වය

ඉහළ ජල සිලින්ඩරයක ස්කන්ධය $= (A\times h)\rho$

බර $= (Ah\rho)\times g$

$$\text{පීඩනය} = \frac{mg}{A}$$

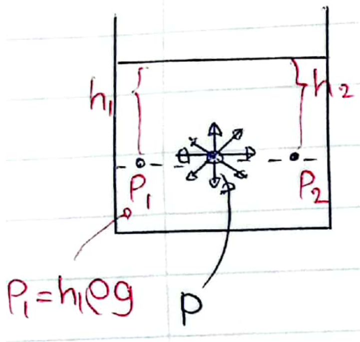
$$= \frac{Ah\rho g}{A}$$

$$\text{ද්‍රවස්ථිතික පීඩනය} = h\rho g$$

Atlas

මේ අනුව ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට පවතින ගැඹුර අනුව ද්‍රවස්ථිතික පීඩනය ක්‍රමයෙන් වැඩි වන බව පෙනේ.

ද්‍රවයක් තුළ ලක්ෂ්‍යයක පීඩනයේ ලක්ෂණ.



(01) ද්‍රවයක් තුළ වූ ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය සෑම දිශාවකටම එක හා සමානව ක්‍රියා කරයි.

(02) පීඩනය මගින් බලයක් ඇති කරනු ලබන්නේ, ගැටුම් පෘෂ්ඨයට ලම්බකව වේ.

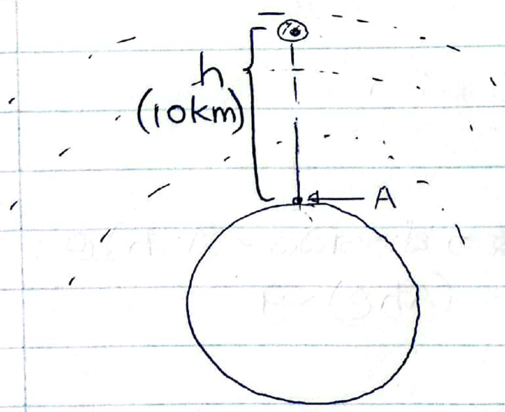
(03) ද්‍රවස්ථිතික පීඩනයේ විශාලත්වය ජල පෘෂ්ඨයේ සිට ඇති ගැඹුරට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. ($P \propto h$)

(04) නිශ්චල සමජාතීය තරලයක එකම තිරස් මට්ටමේ වූ ලක්ෂ්‍යවල පීඩන සමාන වේ. ($P_1 = P_2 = P$)

(05) තරලයක් සෑමවිටම පීඩනය වැඩි ස්ථානයක සිට අඩු ස්ථානයක් දක්වා ගලයි.

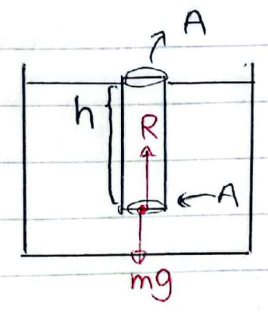
වායුගෝලීය පීඩනය

පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට 10 km ක් පමණ ඉහළට මධ්‍යන්‍ය වශයෙන් ඝනත්වය $1\,kgm^{-3}$ ට ආසන්න වූ වායුගෝලයක් පවතින බව සලකා පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙන් මත එම වායුගෝලයන් ඇතිවන පීඩනය පහත පරිදි ගණනය කළ හැක.



$$P = h\rho g$$
$$= 10{,}000 \times 1 \times 10$$
$$P = 1 \times 10^5\,Pa$$

ද්‍රව බඳුනක් සිරස්ව ත්වරණයෙන් ඉහළ පහළ ගමන් කරන විට පතුල මත ඇතිවන පීඩනය



$m = hA\rho$

↑ ඉහළට ත්වරණය

ද්‍රව සිලින්ඩරය සලකා,

$\uparrow F = ma$

$R - mg = ma$

$R = mg + ma$

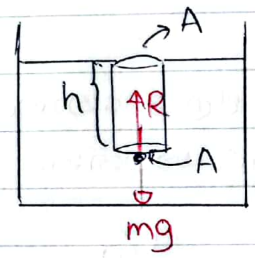
$R = m(g+a)$

$P = \frac{R}{A}$

$= \frac{m(g+a)}{A}$

$= \frac{hA\rho(g+a)}{A}$

$P = h\rho(g+a)$



$m = hA\rho$

↑ ඉහළට මන්දනය,

ද්‍රව සිලින්ඩරය සලකා,

$\uparrow F = ma$

$R - mg = m(-a)$

$R = mg - ma$

$R = m(g-a)$

$P = \frac{R}{A}$

$P = \frac{m(g-a)}{A}$

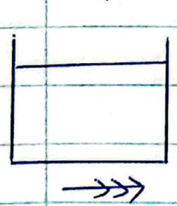
$P = \frac{Ah\rho(g-a)}{A}$

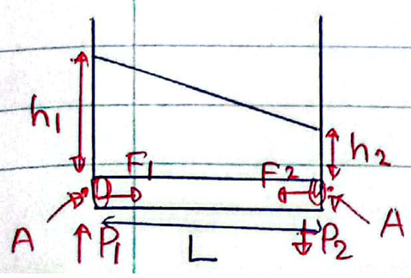
$P = h\rho(g-a)$

↑ ඉහළට ත්වරණය	$= h\rho(g+a)$
↑ ඉහළට මන්දනය	$= h\rho(g-a)$
↓ පහළට ත්වරණය	$= h\rho(g-a)$
↓ පහළට මන්දනය	$= h\rho(g+a)$

ද්‍රව බඳුනක් තිරස්ව ත්වරණයෙන් ගමන් කරන විට ස්වභාවය

ද්‍රව බඳුන තිරස්ව ත්වරණය වීමේදී ද්‍රවයට ත්වරණය වීමට සඳහා අවශ්‍ය බලය සපයා ගැනීමට ද්‍රව පෘෂ්ඨය ආනත වීමෙන් ද්‍රව බඳුන පතුලේ දෙකෙළවර පීඩන අන්තරයක් ඇති කර ගනු ලැබේ.





$P_1 = h_1\rho g$

$\vec{F_1} = P_1 A$

$P_2 = h_2\rho g$

$\overleftarrow{F_2} = P_2 A$

ජල සිලින්ඩරයට,

$F = ma$

$F_1 - F_2 = ma$

$P_1 A - P_2 A = ma$

$A(P_1 - P_2) = (AL\rho)a$

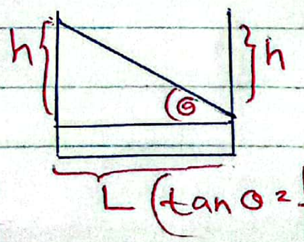
$h_1\rho g - h_2\rho g = L\rho a$

$(h_1 - h_2)g = La$

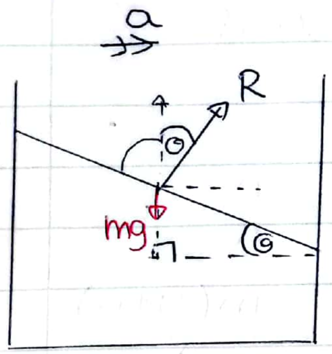
$hg = La$

$\frac{h}{L} = \frac{a}{g}$

$\tan\theta = \frac{a}{g}$



$(\tan\theta = \frac{h}{L})$



↑ අංශුවේ සිරස් සමතුලිතතාවයට,

$$R\cos\theta = mg \quad (1)$$

→ තිරස් සමතුලිතතාවයට (ද)

$$\rightarrow \quad F = ma$$

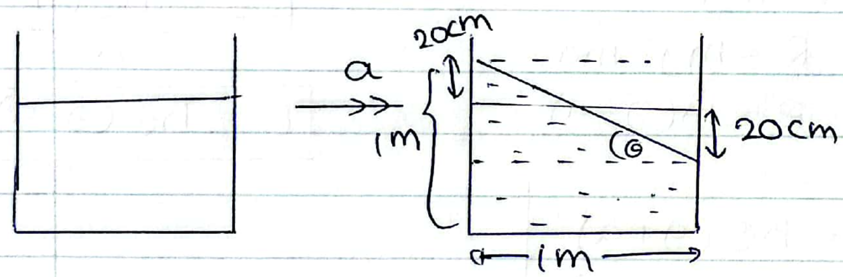
$$R\sin\theta = ma \quad (2)$$

$(2)/(1)$

$$\frac{R\sin\theta}{R\cos\theta} = \frac{ma}{mg}$$

$$\boxed{\tan\theta = a/g}$$

1m උස, 1m පළල බඳුනක 80 cm උසට ජලය පුරවා ජලය නොහැලෙන සේ තිරස්ව ත්වරණය කළ හැකි උපරිම ත්වරණය ගණනය කරන්න.

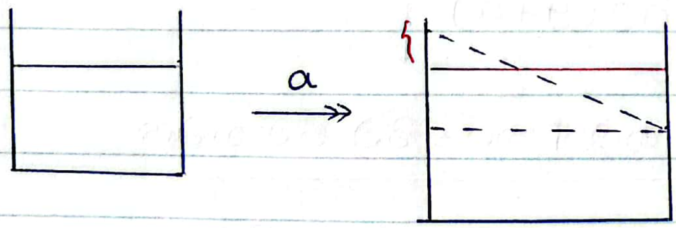


$$\tan\theta = a/g$$

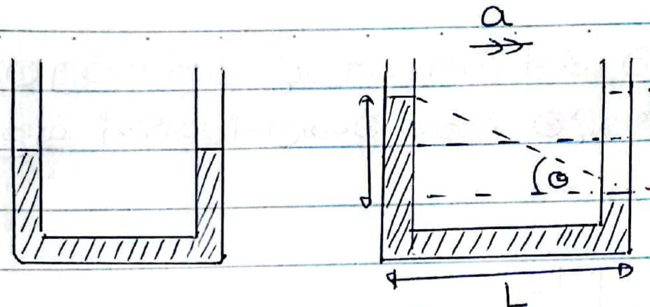
$$\frac{40\,cm}{100\,cm} = \frac{a}{g}$$

$$0.4 \times 10 = a$$

$$a = 4\,ms^{-2}$$



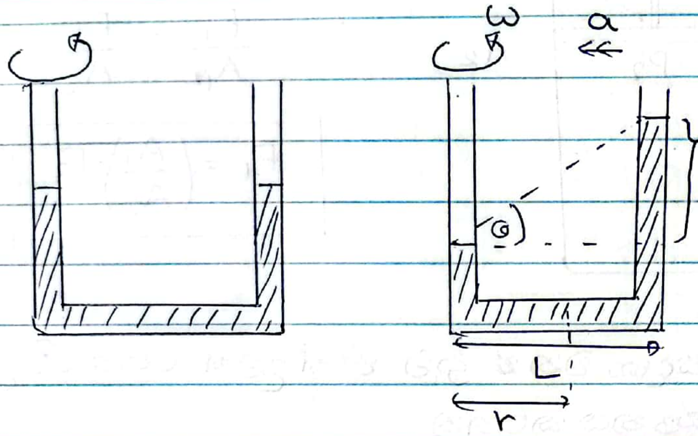
ද්‍රවයක් අන්තර්ගත U නළයක් (හරස්කඩ ඒකාකාර) තිරස්ව ත්වරණයෙන් ගමන් කිරීම.



$$\tan\theta = \frac{h}{L}$$

$$\boxed{\tan\theta = \frac{a}{g}}$$

ද්‍රවයක් අන්තර්ගත U නළයක් එක් බාහුවක් වටා ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය කරන විටදී U නළයේ බාහුවල ද්‍රව මට්ටම් අන්තරය සෙවීම.



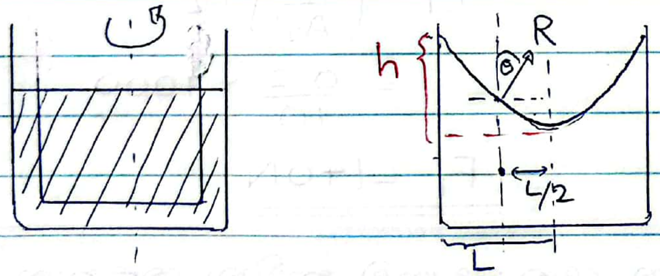
$$\boxed{\tan\theta = \frac{a}{g}}$$

$$a = \omega^2 r$$

$$\boxed{a = \omega^2 \frac{L}{2}}$$

මෙහිදී U නළයේ තිරස් ජල සිලින්ඩරයේ වෘත්ත චලිතය සඳහා අරය සලකා ඇත.

ද්‍රව බඳුනක් කේන්ද්‍රය හරහා අක්ෂයක් වටා භ්‍රමණය කිරීම.



$\uparrow R\cos\theta = mg$ — (1)

$\rightarrow R\sin\theta = ma$ — (2)

a = කේන්ද්‍රාභිසාරී ත්වරණය

මෙහිදී ද්‍රව පෘෂ්ඨය වක්‍රාකාර වන අතර එක් ලක්ෂයක් සලකා එම අවස්ථාවට අදාළ කෝණය පහත පරිදි ගණනය කළ හැක.

(1) හා (2),

$$\frac{R\sin\theta}{R\cos\theta} = \frac{ma}{mg}$$

$$\boxed{\tan\theta = \frac{a}{g}}$$

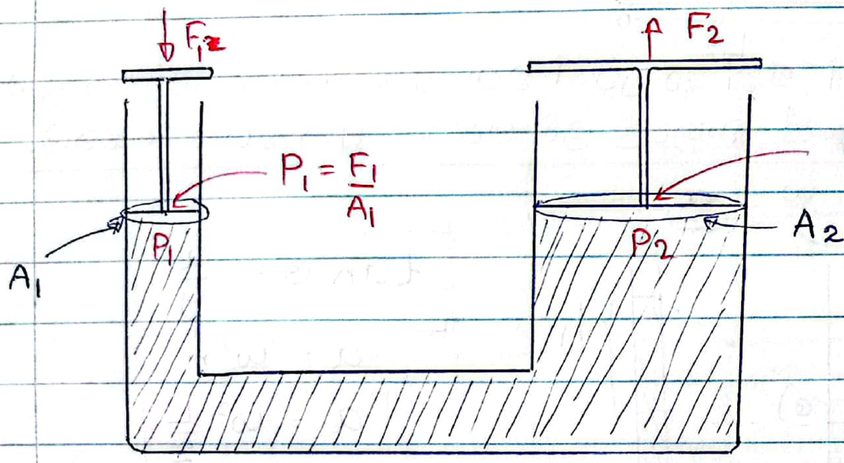
$$\boxed{a = \omega^2 \frac{L}{2}}$$

* මෙහි θ යනු සලකනු ලබන ලක්ෂයේදී ද්‍රව පෘෂ්ඨය තිරසට ආනත කෝණයයි.
* වෘත්ත චලිතය අරය (r) සලකමේදී කේන්ද්‍රයේ සිට අදාළ ලක්ෂයට ඇති තිරස් දුර සැලකිය යුතුය.

CamScanner

පැස්කල් මූලධර්මය

* සංවෘත, අසම්පීඩ්‍ය තරලයක් මතට එක් ලක්ෂ්‍යයකදී ඇති කරනු ලබන පීඩනය තරලය තුළ සෑම ලක්ෂ්‍යයකදීම එකම විශාලත්වයකින් යුතුව ක්‍රියා කරයි.

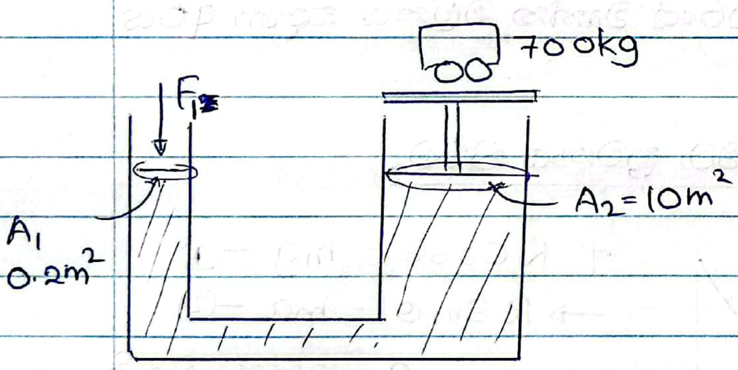


$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right) F_2$$

(01) 700kg ක කාර් රථයක් එසවීම සඳහා වන ද්‍රව ජැක්කුවක් පහත පරිදි වේ. කුඩා පිස්ටනය මත බලය ගණනය කරන්න.



$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

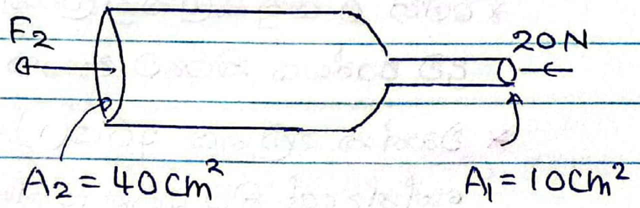
$$F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right) F_2$$

$$= \frac{0.2}{10} \times 7000$$

$$F_1 = 140N$$

* පැස්කල් මූලධර්මය ද්‍රව සහ වායු යන දෙක සඳහාම භාවිතා කළ හැක. සාමාන්‍යයෙන් වායු සම්පීඩ්‍ය වුවත් ඉතා සුළු ප්‍රතිශතයක් වායූන් සම්පීඩ්‍යතාවය නොගණිය හැකි ලෙස හැසිරේ.

tute (01)
Pg 5



(i)

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_2 = \left(\frac{A_2}{A_1}\right) F_1$$

$$= \left(\frac{40}{10}\right) 20$$

$$F_2 = 80N$$

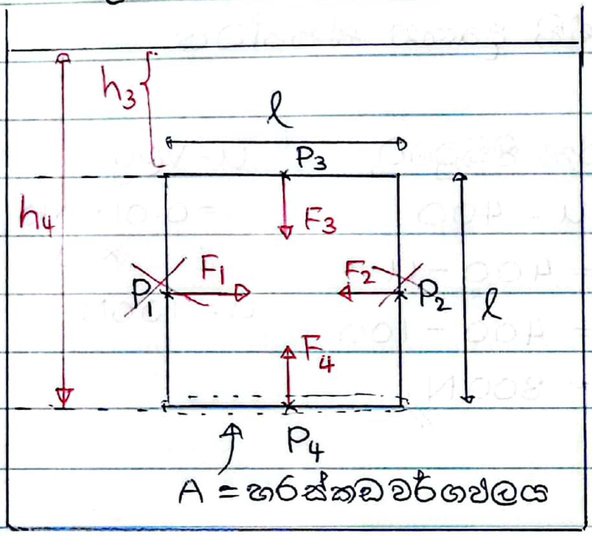
(ii) ඝනයකට පැස්කල් මූලධර්මය යෙදිය නොහැකි නිසා $F_2 = 20N$ වේ.

උඩුකුරු තෙරපුම

* වස්තුවක් තරලයක් තුළ පූර්ණව හෝ අර්ධ වශයෙන් ගිල්වන විට තරලය මගින් වස්තුව මත ඇති වන බල වල සම්ප්‍රයුක්තය මගින් වස්තුව මත සඵල උඩුකුරු තෙරපුම් බලයක් ක්‍රියා කරයි.
* මෙය තරලය මගින් වස්තුව මත ඇතිවන උඩුකුරු තෙරපුම ලෙස හැඳින්වේ.

ආකිමිඩීස් මූලධර්මය

* වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම ආකිමිඩීස් නියමය මගින් පහත පරිදි ඉදිරිපත් කළ හැක.



ඝනකය මත ජලයෙන් සම්ප්‍රයුක්තබලය

$$\uparrow \quad = F_4 - F_3$$

$$= P_4 \times A - P_3 \times A$$

$$= h_4 \rho g A - h_3 \rho g A$$

$$= \rho g A (\underbrace{h_4 - h_3}_{l})$$

$$= (lA)\rho g$$

$$\boxed{u = V\rho g}$$

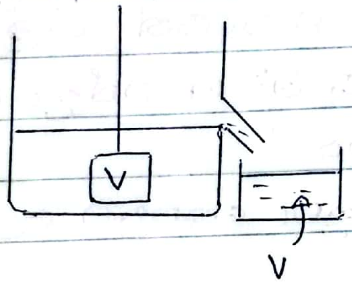
මේ අනුව වස්තුව මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම, වස්තුවේ ගිලී ඇති පරිමාවේත්, තරලයේ ඝනත්වයේත්, ගුරුත්වජ ත්වරණයෙන් ලැබෙන ෂ බව පෙනේ

ආකිමිඩීස් නියමය

වස්තුවක් තරලයක් තුළ පූර්ණව හෝ අර්ධ වශයෙන් ගිල්ලූ විට ගිලී ඇති පරිමාවට සමාන පරිමාවක් තරලයෙන් විස්ථාපනය වන බව විස්ථාපන මූලධර්මයෙන් ඉදිරිපත් කර ඇත.

ඉහත කාරණා දෙම සැලකීමේදී ආකිමිඩීස් නියමය පහත පරිදි අර්ථ දැක්විය හැක.

> නිශ්චල වස්තුවක් තරලයක් තුළ පූර්ණව/අර්ධ වශයෙන් ගිලී පවතින විට තරලය මගින් වස්තුව මත ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම වස්තුව මගින් විස්ථාපිත තරල පරිමාවේ බරට සමාන වේ.

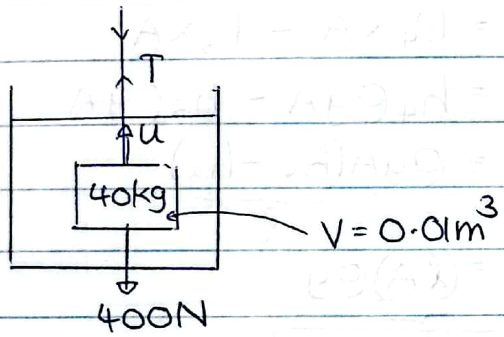


එළියට වැටෙන ද්‍රව පරිමාවේ බර

$= \underbrace{(V \times \rho)}_{m} \times g$

$= V\rho g$

(01) වස්තුව සතු ස්කන්ධය 40kg කි. එහි පරිමාව $0.01\ m^3$ නම් එය ජලය තුළ සම්පූර්ණයෙන්ම ගිල්වූ විට එහි දෘශ්‍ය ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.



සමතුලිත පිහිටුමට,

$T + U = 400$

$T = 400 - U$

$T = 400 - 100$

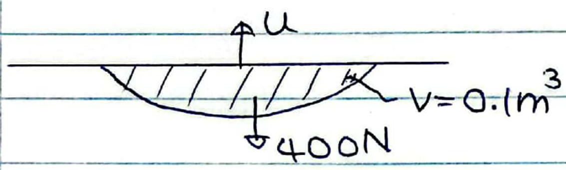
$T = 300N$

$U = V\rho g$

$= 0.01 \times 1000 \times 10$

$U = 100N$

(02) බෝට්ටුවක මුළු පරිමාව $0.1\ m^3$ ද, ස්කන්ධය 40kg ක් ද වේ. බෝට්ටුව තුළ ගමන් කළ හැකි ස්කන්ධය 50kg වන උපරිම මිනිසුන් ගණන සොයන්න.



$U = V\rho g$

$= 0.1 \times 1000 \times 10$

$= 1000\ N$

ඉතිරි බලය $= 1000 - 400$

$= 600N \rightarrow (60kg)$

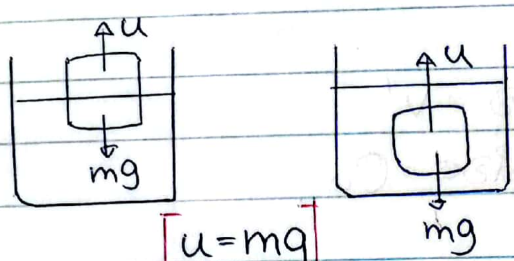
1 ක මිනිසෙක්ගෙන් 500N ක් යෙදෙන නිසා ගමන් කළ හැකි උපරිම මිනිසුන් ගණන = 1

RATHNA

CamScanner

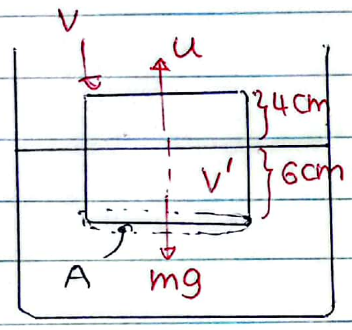
ඉපිලුම් නියමය

වස්තුවක් තරලයක් තුළ පූර්ණව/අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවෙන විට වස්තුව මත ක්‍රියාකරන උඩුකුරු තෙරපුම වස්තුවේ බරට සමාන වේ.



[$u = mg$]

tute (01)
Pg 7



d - ලී වල ඝනත්වය

මුලු පරිමාව = V = A × 6cm

ගිලී ඇති කොටසේ පරිමාව } = A × 10cm

$u = mg$

$V' \times 1000 \times 10 = (V \times d) \times 10$

$d = \frac{V' \times 1000}{V}$

$= \frac{A \times 6cm \times 1000}{A \times 10cm}$

$d = 600\ kgm^{-3}$

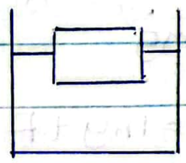
කෙටි ක්‍රමය → $1000 \times \frac{6}{10} = 600\ kgm^{-3}$

(ජලයේ (ද්‍රවයේ) ඝනත්වය × ගිලුනු භාගය) = වස්තුවේ ඝනත්වය

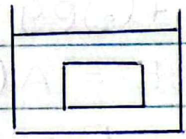
වස්තුව හා එම වස්තුව පවතින ද්‍රවයේ ඝනත්වයේ ස්වභාවය මත ද්‍රවය තුළ වස්තුවේ හැසිරීම.

d = වස්තුවේ ඝනත්වය

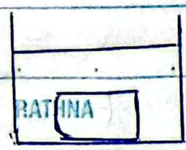
ρ_w = ද්‍රවයේ ඝනත්වය



$d < \rho_w$



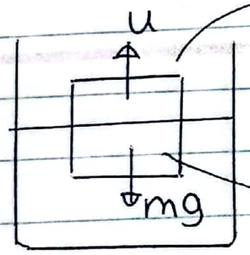
$d = \rho_w$



$d > \rho_w$

CamScanner

ජලය මත පාවෙන වස්තුවක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශන



වස්තුවේ ඝනත්වය = d | m = Vd

මුළු පරිමාව = V

ගිලුණු පරිමාව = V'

ජලයේ ඝනත්වය = $\rho_{ජ}$

$$u = mg$$

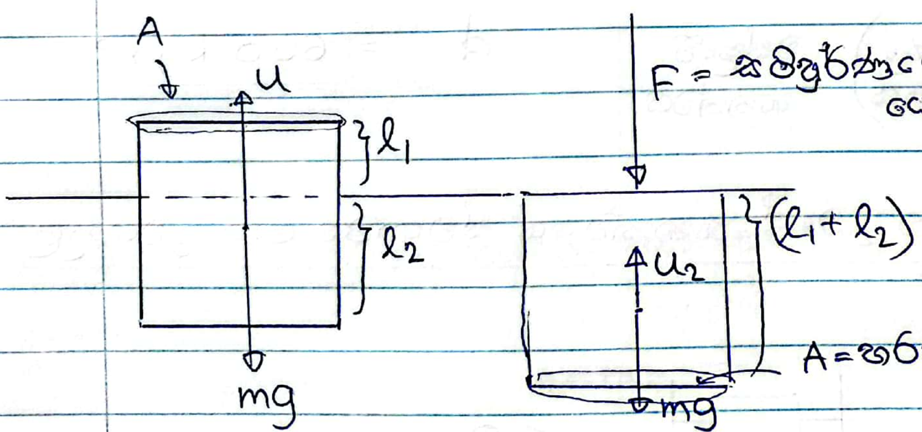
$$V' \times \rho_{ජ} \times g = V \times d \times g$$

$$\frac{V'}{V} = \frac{d}{\rho_{ජ}}$$

$$\boxed{\frac{V'}{V} = \text{සාපේක්ෂ ඝනත්වය}}$$

වස්තුවක් ද්‍රවයක් තුළ යන්තමින් ගිල්වීමට ඉහළින් යෙදිය යුතු බලය සඳහා ප්‍රකාශයක් ලබා ගැනීම.

ද්‍රවයක් මත භාගිකව ගිලී පාවෙන වස්තුවක් සලකමු.



$$u = mg \qquad u_2 = mg + F$$

$$(Al_2)\rho g = mg \text{ —①} \qquad A(l_1+l_2)\rho g = mg + F$$

$$F = A(l_1+l_2)\rho g - mg$$

① න් mg ට, $F = A(l_1+l_2)\rho g - Al_2\rho g$

$$= Al_1\rho g + Al_2\rho g - Al_2\rho g$$

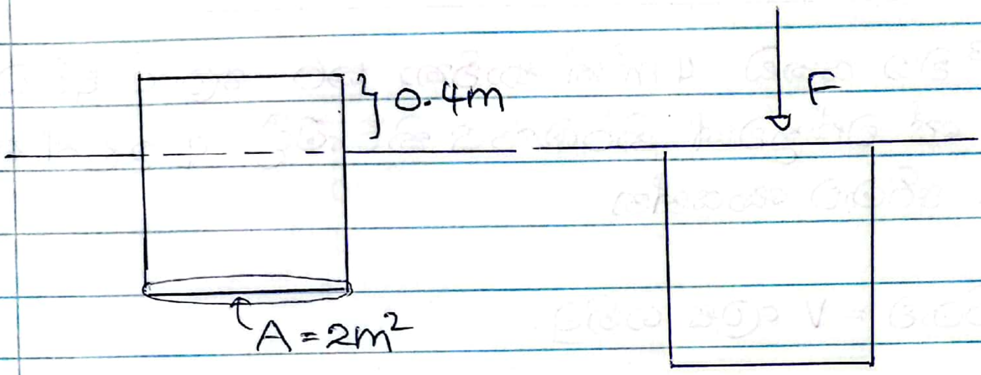
$$= Al_1\rho g \;//$$

CamScanner

$$F = (\Delta u)_{new} = (\Delta V)\rho g$$

- F ↑ අමතරව යෙදිය යුතු බලය
- $(\Delta u)_{new}$ ↑ අමතර උඩුකුරු තෙරපුම
- $(\Delta V)\rho g$ ↑ අලුතින් ගිලෙන පරිමාව

පහත ලී කුට්ටිය සම්පූර්ණයෙන්ම ගිලෙන සේ රැඳවිය හැකි 10 kg ස්කන්ධය ඇති උපරිම මිනිසුන් ගණන සොයන්න.



අමතරව අවශ්‍ය බලය $(F) = (\Delta V)\rho g$

$= (0.4 \times 2) \times 1000 \times 10$

$= 0.8 \times 1000 \times 10$

$= 8000\,N$

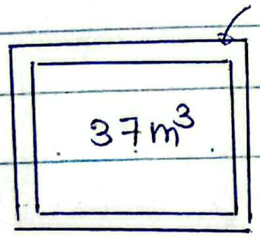
$= 800\,kg$

$\therefore$ 10kg මිනිසුන් ගණන,

$\frac{800}{10} = \underline{\underline{80}}$

සඵල ඝනත්වය

ඉහළ ඝනත්වයක් සහිත අමුද්‍රව්‍ය භාවිතා කර සමස්ථ ඝනත්වය අඩුවන සේ එනම් ~~ජලයේ ඝනත්වය~~. ජලය මත පාවෙන සේ වස්තු නිර්මාණය කිරීම සිදු කරයි. මෙම වස්තුවක ඝනත්වය සඵල ඝනත්වය ලෙස හැඳින්වේ.



යකඩ $8000\,kgm^{-3}$

යකඩ පරිමාව $= 3m^3$

$\therefore$ යකඩ ස්කන්ධය $= 3m^3 \times 8000\,kgm^{-3}$

$= 24000\,kg$

මුළු පරිමාව $= 37m^3 + 3m^3 = 40m^3$

මුළු ස්කන්ධය $=$ යකඩ ස්කන්ධය $+$ වාත ස්කන්ධය (වාත ස්කන්ධය $= 0$)

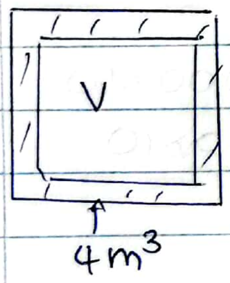
$= 24000kg$

සඵල ඝනත්වය $= \dfrac{\text{මුළු ස්කන්ධය}}{\text{මුළු පරිමාව}} = \dfrac{24000kg}{40m^3}$

$= 600 kgm^{-3}$

ඝනත්වය $8000 \ kgm^{-3}$ වන යකඩ $4m^3$ක් භාවිතා කර ජලයේ අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවෙන සේ වස්තුවක් නිර්මාණය කිරීමේදී ඇතුළත් කර ගත යුතු වාත කුහරයේ පරිමාව සොයන්න.

වාත කුහරයේ පරිමාව $= V$ ලෙස ගනිමු.



මුළු ස්කන්ධය $=$ යකඩ ස්කන්ධය

$= 8000 \times 4$

$= 32,000 \ kg$

මුළු පරිමාව $= (4+V)$

සඵල ඝනත්වය $= \dfrac{\text{මුළු ස්කන්ධය}}{\text{මුළු පරිමාව}}$

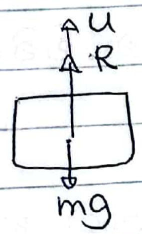
$500 = \dfrac{32000}{4+V}$

$(4+V) = \dfrac{320}{5} = \dfrac{640}{10} = 64$

$V = 64 - 4 = 60m^3$

Date

(01) (i)



$d = \frac{m}{V}$

$V = \frac{10}{4000}$

$U + R = mg$

$R = mg - U$

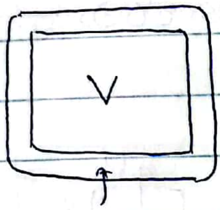
$= mg - V\rho g$

$= 10\times10 - \left(\frac{10}{4000}\times1000\times10\right)$

$= 100 - 25$

$R = 75N$ //

(ii)



වාත කුහරයේ පරිමාව = V

මුළු පරිමාව = $\left(\frac{10}{4000} + V\right)$

සඵල ඝනත්වය = $\frac{\text{මුළු ස්කන්ධය}}{\text{මුළු පරිමාව}}$

$1000 = \frac{10kg}{\left(\frac{10}{4000} + V\right)}$

~~$25\times10^{-4} + V$~~ =

$1000V + \frac{1000}{400} = 10$

$1000V = 7.5$

$V = 7.5\times10^{-3} m^3$

(iii) (අර්ධයක් ගිලී පාවීම)

සඵල ඝනත්වය = $\frac{\text{මුළු ස්කන්ධය}}{\text{මුළු පරිමාව}}$

$500 = \frac{10kg}{\left(1/400 + V'\right)}$

$\frac{500}{400} + 500V' = 10$

$500V' = 8.75$

$V' = 17.5\times10^{-3} m^3$

Pg15 (15.) 2017 A/L

සඵල ඝනත්වය = $\frac{\text{මුළු ස්කන්ධය}}{\text{මුළු පරිමාව}}$

$1000 = \frac{8000\times1}{(V+1)}$

$V + 1 = 8$

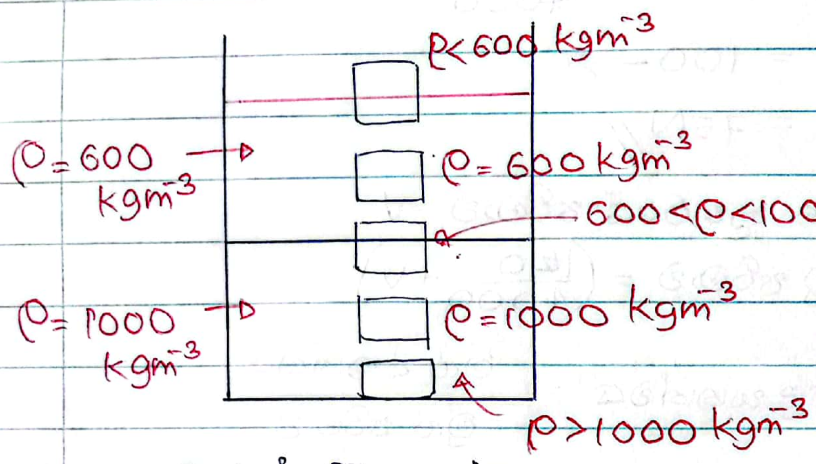
$V = 7m^3$ — (1)

BATHNA

CamScanner

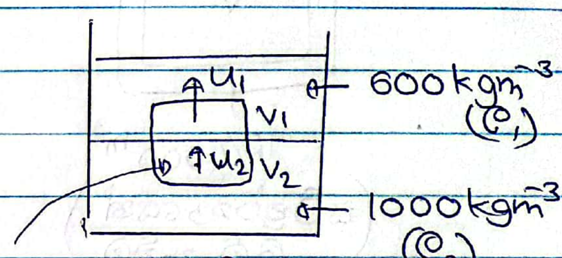
එකිනෙකට අමිශ්‍ර ද්‍රවයන් 2 ක් අඩංගු බඳුනක වස්තුවක් ගිලී පාවීම.

$600\ kgm^{-3}$ හා $1000\ kgm^{-3}$ අමිශ්‍ර ද්‍රව 2ක් බඳුනකට දමා විවිධ ඝනත්ව සහිත වස්තූන් බඳුනට යෙදීම සලකමු.



ρ = වස්තුවේ ඝනත්වය

මෙම බඳුනට ඝනත්වය $700\ kgm^{-2}$ ක් වන වස්තුවක් දැමූවිට එක් එක් ද්‍රවය තුළ පවතින පරිමා ප්‍රතිශත සොයන්න.



$\rho = 700\ kgm^{-3}$

$$mg = U_1 + U_2$$

$$mg = V_1\rho_1 g + V_2\rho_2 g$$

$$m = V_1\rho_1 + V_2\rho_2$$

වස්තුවේ ස්කන්ධය $= 700(V_1+V_2)$

$$700(V_1+V_2) = 600V_1 + 1000V_2$$

$$700V_1 + 700V_2 = 600V_1 + 1000V_2$$

$$100V_1 = 300V_2$$

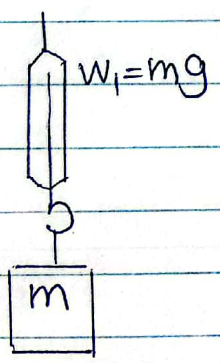
$$V_1 = 3V_2$$

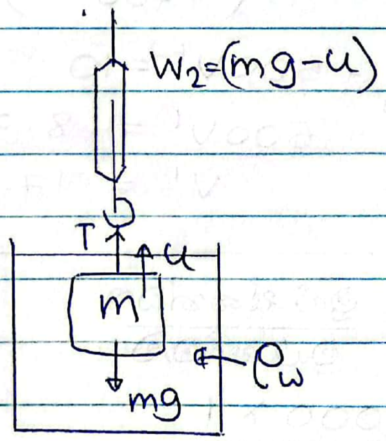
උඩ ප්‍රතිශතය $= \frac{V_1}{(V_1+V_2)} \times 100\%$

$$= \frac{3V_2}{3V_2+V_2} \times 100\%$$

$$= 75\%$$

දුනු තරාදියක් භාවිතා කර ඝන වස්තුවක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම.





$$T + U = mg$$

$$T = mg - U$$

වස්තුවේ පරිමාව $= V$

වස්තුවේ ඝනත්වය $= d$

$$W_1 = mg$$

$$W_1 = Vdg$$

$$W_2 = mg - U$$

$$W_2 = Vdg - V\rho_w g$$

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{Vdg - V\rho_w g}{Vdg}$$

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{d - \rho_w}{d}$$

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{d}{d} - \frac{\rho_w}{d}$$

$$\frac{W_2}{W_1} = 1 - \frac{\rho_w}{d}$$

$$\frac{\rho_w}{d} = 1 - \frac{W_2}{W_1}$$

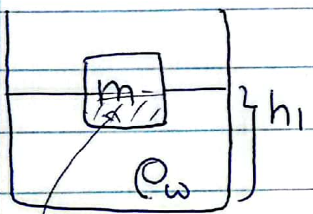
$$\frac{\rho_w}{d} = \frac{W_1 - W_2}{W_1}$$

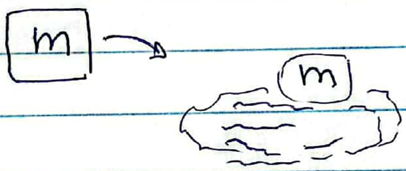
$$\left(\frac{d}{\rho_w}\right) = \left(\frac{W_1}{W_1 - W_2}\right)$$

ජල බඳුනක් තුළ පාවෙන අයිස් කැටයක් දිය වීමේ ක්‍රියාවලිය

ජලය මත පාවෙන අයිස් කැටයක් දිය වී සෑදෙන ජල ප්‍රමාණය ආරම්භක ජල බඳුනට එකතු වුවද, බඳුනේ ජල මට්ටම වෙනස් නොවේ.

අයිස් දිය වීමේදී සෑදෙන ජල පරිමාව





ගිලී ඇති අයිස් පරිමාව (V_1)

m = අයිස් කුට්ටිය

$mg = U$

$mg = V_1 \rho_w g$

$m = V_1 \rho_w$ — (1)

දිය වූ විට ජල පරිමාව $= V_w$ නම්,

↑ ජලය සලකා,

$m = V_w \times \rho_w$ — (2)

(1) = (2)

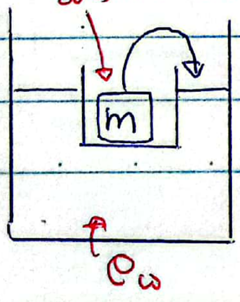
$V_1 \rho_w = V_w \rho_w$

$V_1 = V_w$

මෙයට හේතුව වන්නේ,

අයිස් → ජලය බවට පත් වීමේදී සිදුවන පරිමා සංකෝචනයයි.

අයිස් කුට්ටිය තුළ රැඳවූ වස්තුවක් අයිස් කුට්ටියක් දිය වීම හේතුවෙන් ස්වයංක්‍රීයව ජලයට එකතු වීමේදී ජල මට්ටමේ සිදුවන විචලනය.



$\rho = \rho_w$, $\rho < \rho_w$ } ජල මට්ටම වෙනස් නොවේ.

$\rho > \rho_w$ ජල මට්ටම අඩු වේ.

උත්ප්ලාවකතා කේන්ද්‍රය

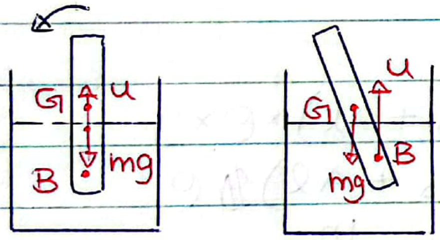
වස්තුවක් ද්‍රවයක් තුළ පූර්ණව හෝ අර්ධ වශයෙන් ගිලී පවතින විටදී, වස්තුව මගින් ද්‍රවය මත උඩුකුරු තෙරපුම ක්‍රියා කරන ලක්ෂ්‍යය උත්ප්ලාවකතා කේන්ද්‍රය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි.

වස්තුවක උත්ප්ලාවකතා කේන්ද්‍රය වස්තුවේ ගිලී පවතින කොටසේ ජ්‍යාමිතික කේන්ද්‍රය මත පවතී.

වස්තුවක ස්ථායී හා අස්ථායී සමතුලිතතාවය

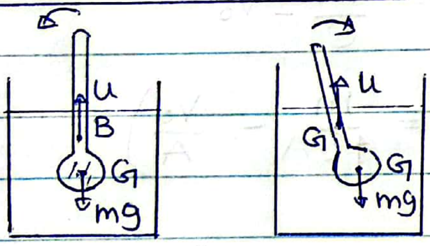
ගිලී පවතින වස්තුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හා උත්ප්ලාවකතා කේන්ද්‍රයේ පිහිටීම මත එහි සමතුලිතතා ආකාරය අස්ථායී ද, ස්ථායී ද, උදාසීන ද ලෙස තීරණය වේ.

01 අස්ථායී සමතුලිතතාවය (G ට පහළින් B)



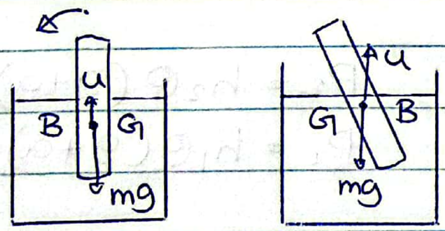
ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට පහළින් උත්ප්ලාවකතා කේන්ද්‍රය පිහිටයි.

02 ස්ථායී සමතුලිතතාවය. (B ට පහළින් G)



උත්ප්ලාවකතා කේන්ද්‍රය, ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට ඉහළින් පිහිටයි.

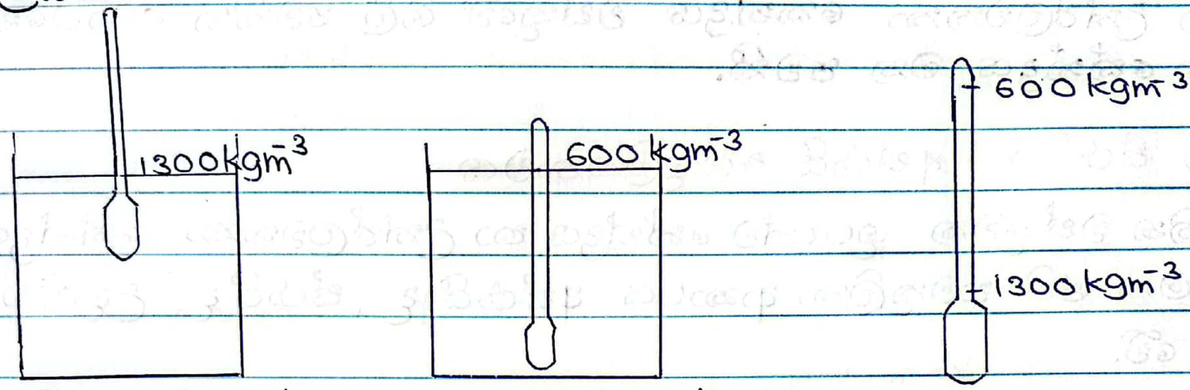
03 උදාසීන සමතුලිතතාවය



උත්ප්ලාවකතා කේන්ද්‍රය, ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයත් එකම ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටයි.

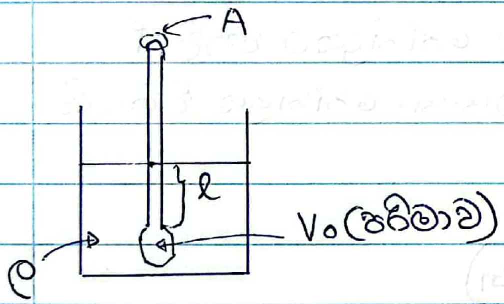
ද්‍රවමානය

ද්‍රවයක ඝනත්වය මැන ගැනීම සඳහා ද්‍රවමානය භාවිතා කෙරේ. ද්‍රවමානය ද්‍රවයක ගිලී ඇති මට්ටම මත ද්‍රවමානයේ පරිමාණය ඇසුරින් ද්‍රවයේ ඝනත්වය කියවා ගත හැකිවන පරිදි එහි පරිමාණය ක්‍රමාංකනය කරනු ලබයි.



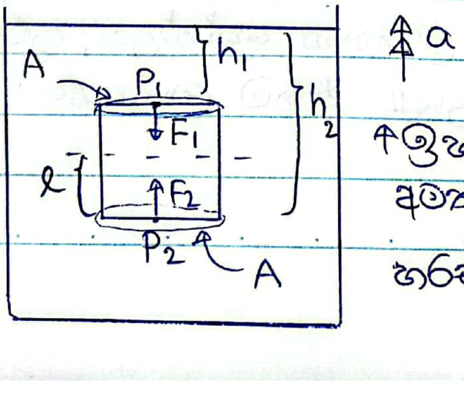
වැඩි ඝනත්වයක් සහිත ද්‍රවය

අඩු ඝනත්වයක් සහිත ද්‍රවය



$$mg = U$$
$$mg = (V_0 + Al) \times \rho \times g$$
$$m = (V_0 + Al)\rho$$
$$(V_0 + lA) = \frac{m}{\rho}$$
$$lA = \frac{m}{\rho} - V_0$$
$$\left(\downarrow l = \frac{m}{\uparrow \rho A} - \frac{V_0}{A}\right)$$

ද්‍රව බඳුනක් ඉහළට ත්වරණයෙන් ගමන් කරන විටදී එය තුළ පවතින වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන උඩුකුරු තෙරපුම.



↑ a

$$P_2 = h_2 \rho (g + a)$$
$$P_1 = h_1 \rho (g + a)$$

↑ ඉහළට ඇති

අමතර බලය (U)

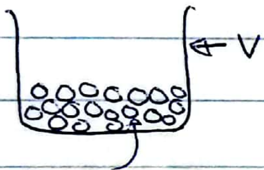
හරස්කඩ වර්ගඵලය (A)

$$u = F_2 - F_1$$
$$= P_2 A - P_1 A$$
$$= A(P_2 - P_1)$$
$$= A\left(h_2 \rho (g+a) - h_1 \rho (g+a)\right)$$
$$= A\rho (g+a)(h_2 - h_1)$$
$$= A\rho (g+a) l$$
$$u = \cancel{A\rho}\ \underbrace{Al}\ \rho (g+a)$$
$$\boxed{u = V\rho (g+a)}$$

Page12

(01) − 1 නියත ත්වරණයෙන් යන නිසා V ත් නියතයි.

(02)



වීදුරු බෝල වල මුළු ස්කන්ධය } = M

වීදුරු බෝල වල මුළු පරිමාව } = V_0

ඝනත්වය = d

$$\frac{M}{V_0} = d$$
$$V_0 = \frac{M}{d}$$

හිස් පරිමාව = $V - V_0$

භාගික පරිමාව = $\frac{V - V_0}{V}$

$$= \frac{V - M/d}{V}$$
$$= \left(1 - \frac{M}{dV}\right) \text{ — (5)}$$

(14)

ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය $= \frac{m}{V}$

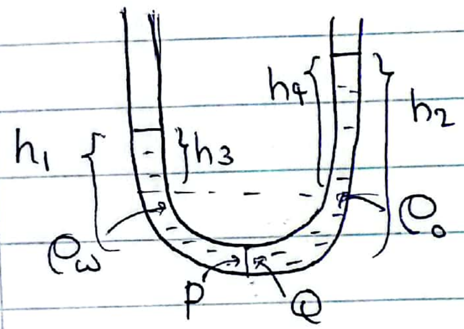
$$= \frac{510g}{500 \times 10^{-6} m^3}$$
$$= \frac{0.51 kg}{500 \times 10^{-6} m^3}$$
$$= 1020 \, kgm^{-3} \text{ — (1)}$$

$$m = V \times \rho$$
$$= 500 \times 10^{-6} \times 10^3$$
$$= 0.5 kg$$
$$= 500 g$$

සීනි දැමීමෙන් පසු m } = 500 + 10 = 510 g

(17) – 2

(20) – 3



(A) මාවකයේ සමතුලිතතාවය සලකා ✓

(B) ✓

(C) නිශ්චල සමස්ථිතිය තරල නොවන නිසා එකම මට්ටමේ පීඩන සමාන නැ.
×

$P = P_o + h_1 \rho_w g$

$Q = P_o + h_2 \rho_o g$

A හා B — (3)

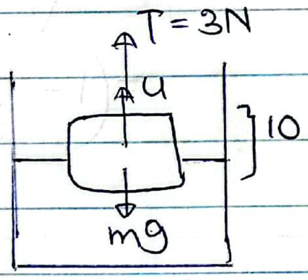
P හා Q සමාන නිසා,

$P_o + h_1 \rho_w g = P_o + h_2 \rho_o g$

$h_1 \rho_w = h_2 \rho_o$

---

(25)



$T + u = mg$

$3 + u = mg$

$3 + u = 0.8 \times 10$

$u = 8 - 3 = 5$

ඒ කුට්ටිය,

$m = V \times d$

$= (10 \times 10 \times 10) \times 10^{-6} \times 800$

$= 10^3 \times 10^{-6} \times 800$

$m = 0.8 kg$

$u = V \times \rho_w \times g$

$5 = V \times 1000 \times 10$

$V = 5 \times 10^{-4} \times 10^6 cm^3$

$= 500 cm^3$ — (2)

CamScanner