තරල ගති විද්‍යාව.

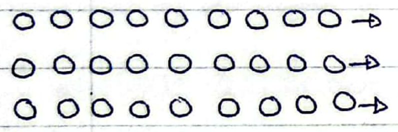
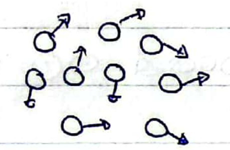
මෙම ඒකකය යටතේදී අප විසින් ගලා යන ද්‍රව සහ ගලා යන වායු සම්බන්ධ ලක්ෂණ පිළිබඳව අධ්‍යයනය කරනු ලබයි.

තරලවල ලක්ෂණ.

(01) ආකූල, අනාකූල බව.

යම් පිළිවෙළක් සහිත ව ස්ථර ස්ථර වශයෙන් ආස්තරියව ගමන් ගන්නා තරල අනාකූල වන අතර විවිධ දිශාවලට කැලඹුම් ඇති කරමින් ගලා යන තරල ආකූල වේ.

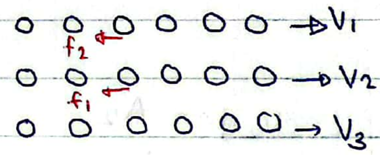
තරල අඩු පීඩන අන්තර හරහා ගලන විට අනාකූල වන අතර, වැඩි පීඩන අන්තර යටතේ දී ආකූලව ගලයි.

අනාකූල (ආස්තරීය) (අඩු පීඩන අන්තර යටතේ)	ආකූල (වැඩි පීඩන අන්තර යටතේ)
	

(02) දුස්ස්‍රාවී / දුස්ස්‍රාවී නොවන

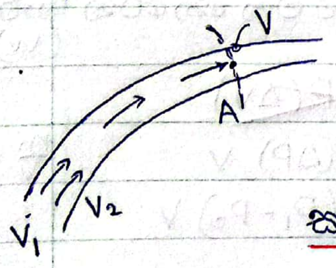
තරලය ගලා යාමේදී ගලායන අංශු මගින් තරලය තුළ පවතින අනෙකුත් ගලා යන අංශූන් මත ගලා යාමට ප්‍රතිවිරුද්ධව ~~දුස්ස්‍රාවී~~ ඝර්ෂණ බල ඇති කරන තරල දුස්ස්‍රාවී තරල ලෙස හැඳින්වේ.

උදා:- මී පැණි, එන්ජින් ඔයිල්



(03) අනවරත හා අනවරත නොවන තරල

ප්‍රවාහයේ යම් ලක්ෂයයක් හරහා ගමන් කරන සියලුම අංශූන්ට එකම ප්‍රවේගයක් පවතී නම් ඒවා අනවරත ප්‍රවාහ ලෙස හැඳින්වේ.



(04) සම්පීඩ්‍ය / අසම්පීඩ්‍ය බව

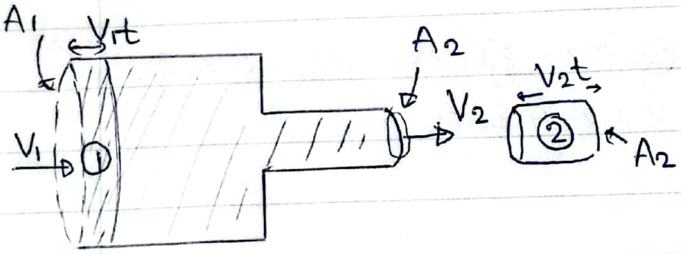
යම් ද්‍රවයකට බාහිර බලයක් හෝ පීඩනයක් යෙදීමෙන් එම ද්‍රවයේ පරිමාව / ඝනත්වය විචලනය කළ හැකි ද්‍රව සම්පීඩ්‍ය ලෙස හැඳින්වේ.

සන්තතිය පිළිබඳ සමීකරණ

සන්තතික ද්‍රව ප්‍රවාහයක අසම්පීඩ්‍යතාව සලකා තරලය සම්බන්ධ පහත සමීකරණය ලබා ගත හැක.

CamScanner

(අසම්පීඩ්‍ය තරලයක්)



t කාලයකදී නළය තුළට පැමිණෙන ජල පරිමාව $= A_1 \times V_1 \times t$ —①

t කාලයකදී නළය ඉවතට ගලන ජල පරිමාව $= A_2 \times V_2 \times t$ —②

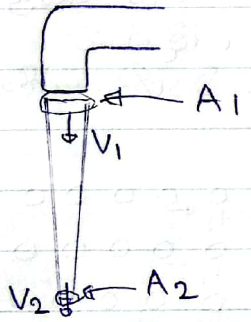
අසම්පීඩ්‍ය නිසා,

$$A_1V_1t = A_2V_2t$$

$$\boxed{A_1V_1 = A_2V_2}$$

භාවිත.

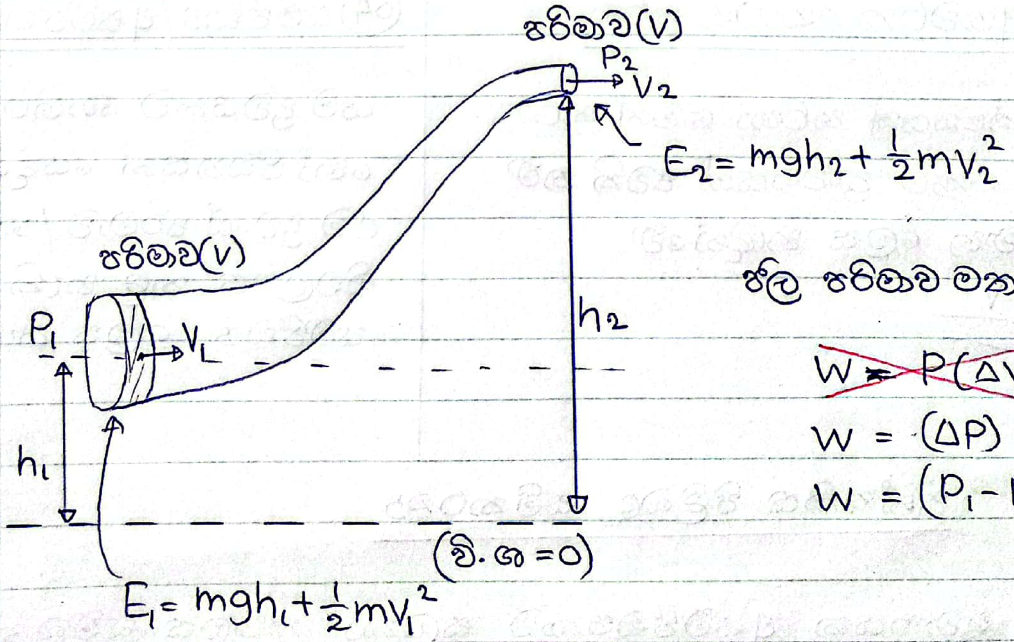
* කරාමයෙන් පහළට වැටෙන ජල පහරක වේගය වැඩි වන විට හරස්කඩ වර්ගඵලය අඩු වීම.



$$A_1V_1 = A_2V_2$$

* ගඟක පටු ස්ථානවලදී ජලය වේගයෙන් ගලා යාම.

ගලායන තරල ප්‍රවාහයකට කාර්ය ශක්ති පරිවර්තන මූලධර්මය යෙදීම.



ජල පරිමාව මත කෙරෙන කාර්යය (W)

~~$W = P(\Delta V)$~~

$$W = (\Delta P)\,V$$

$$W = (P_1 - P_2)\,V$$

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

No : Date: / /

V පරිමාවේ ශක්තිය වැඩිවීම = $E_2 - E_1$

$$E_2 - E_1 = \left(mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2\right) - \left(mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2\right)$$

කාර්යය = ශක්තිය වැඩි වීම.

$$(P_1 - P_2)V = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 - mgh_1 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{mgh_2}{V} + \frac{1}{2}\left(\frac{m}{V}\right)v_2^2 - \left(\frac{m}{V}\right)gh_1 - \frac{1}{2}\left(\frac{m}{V}\right)v_1^2$$

$$P_1 - P_2 = \rho gh_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 - \rho gh_1 - \frac{1}{2}\rho v_1^2$$

$$\boxed{P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2}$$

බ'නියුලි මූලධර්මය

"දුස්ස්‍රාවී නොවන, අසම්පීඩ්‍ය, අනවරත, අනාකූල ප්‍රවාහයක ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක නිරපේක්ෂ පීඩනයේත්, ඒකක පරිමාවක විභව ශක්තියේත්, ඒකක පරිමාවක චාලක ශක්තියේත් එකතුව නියතයක් වේ."

$$\boxed{P + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2 = K}$$

බොහෝ අවස්ථාවලදී අප විසින් එකම තිරස් මට්ටමක ගමන් කරන ප්‍රවාහයන් පිළිබඳව අධ්‍යයනය කරනු ලබන අතර එහිදී පහත සමීකරණය වැදගත් වේ.

* එකම තිරස් මට්ටමේ නම්,

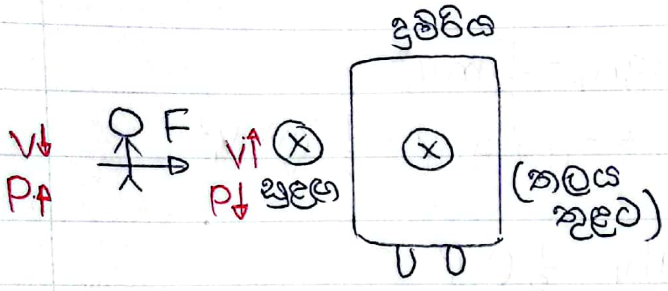
$$\boxed{P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2}$$

මේ අනුව පෙනී යන්නේ ප්‍රවාහයේ ප්‍රවේගය ඉහළ ස්ථානවල පීඩනය අඩුවන බවයි. $V\uparrow \Rightarrow P\downarrow$

CamScanner

බ'නියුලි ප්‍රමේයය ඇසුරින් ස්වාභාවික සිදුවීම් සමහරක් පැහැදිලි කිරීම.

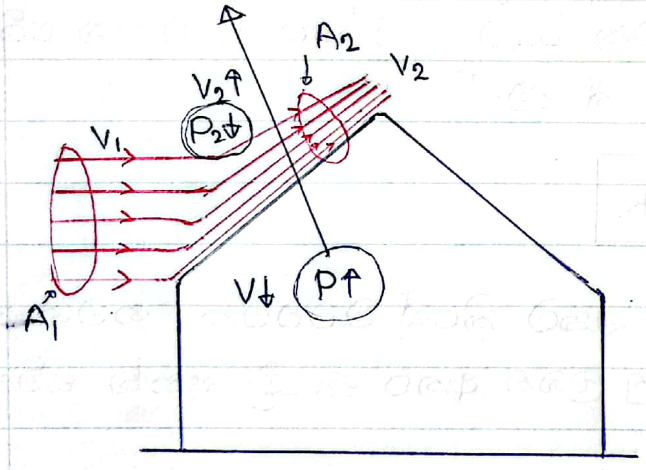
(01) වේගයෙන් ගමන් කරන දුම්රියක් අසල සිටින පුද්ගලයෙකුගේ චලිතය



දුම්රිය සහ මිනිසා අතර වායුධාරාවේ වේගය ඉහළ යන නිසා දුම්රිය හා මිනිසා අතර කලාපයේ පීඩනය මිනිසාට පිටින් පීඩනයට වඩා අඩුවේ.

මේ අනුව ඇතිවන පීඩන අන්තරය නිසා ක්‍රියාත්මක වන බලය නිසා මිනිසා දුම්රිය දෙසට ඇදී යයි.

(02) සුළං පහරක් හමායන විටදී නිවසක වහලය ගැලවී යාම.



මෙහිදී සුළඟ වහලය මතින් ගමන් කිරීමේදී සන්තතිකතා සමීකරණය අනුව සුළඟේ වේගය වැඩි වන අතර, බ'නියුලි මූලධර්මය අනුව වේගය වැඩි ස්ථානයේ පීඩනය අඩු වේ. මේ අනුව නිවස තුළ පිටතට ඇති වන බලයක් මගින් වහලය ගැලවී යයි.

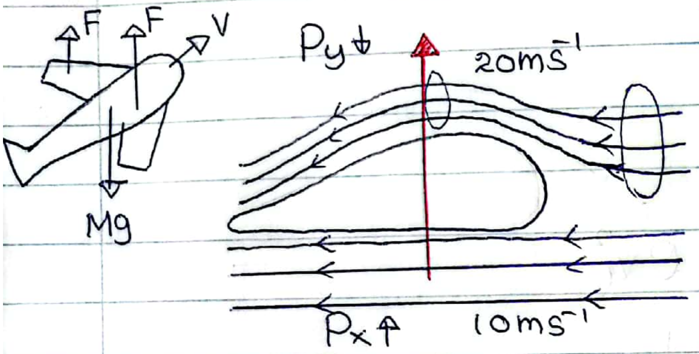
$A_1V_1 = A_2V_2$

$A_1 > A_2 \Rightarrow V_2 > V_1$

බ'නූලි මූලධර්මයේ යෙදීම්

01) ගුවන්යානා තටු නිර්මාණය

ගුවන්යානා තටුවේ හරස්කඩේ පවතින විශේෂ අනාකූල හැඩය නිසා එය සුළඟ හරහා ඉදිරියට ගමන් කිරීමේදී තටුවට ඉහළින් වැඩි වේගයෙන් සුළඟ හමයි. සුළඟ ගමන අතර, තටුවට පහළින් තරමක් අඩු වේගයෙන් සුළඟ හමයි. එවිට ඇතිවන පීඩන අන්තරය නිසා ඉහළට සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ඇතිවේ.

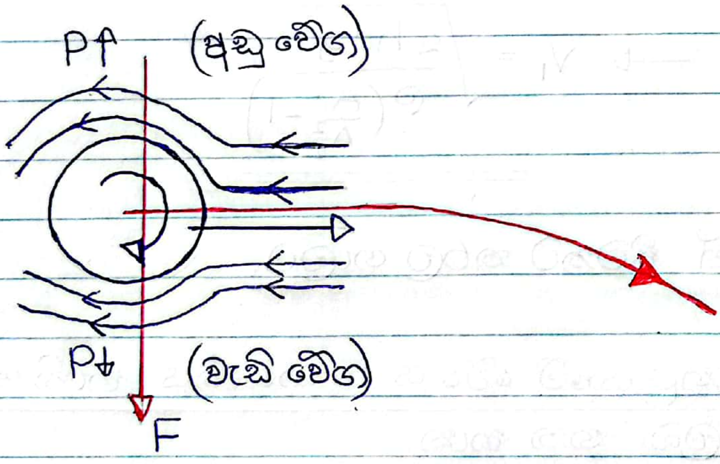


$$\downarrow P_y + \frac{1}{2}\rho(20)^2 = P_x + \frac{1}{2}\rho(10)^2$$

$$P_y < P_x$$

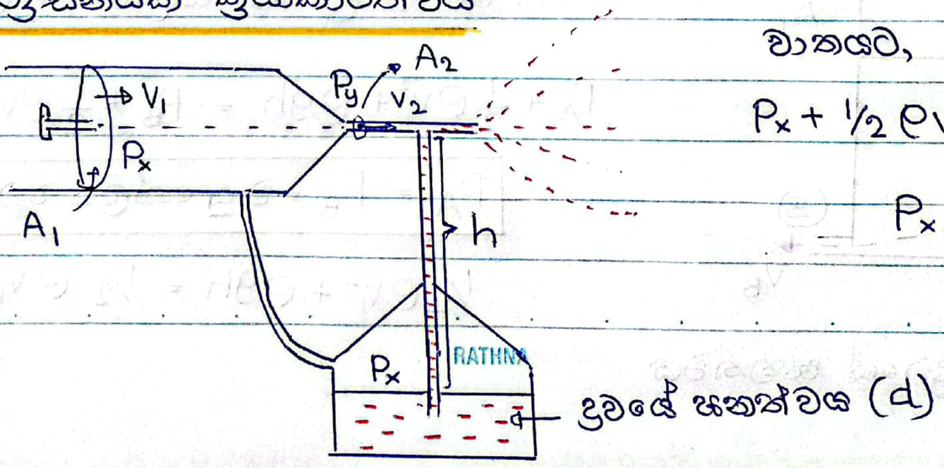
02) දඟ කැවූ බෝලයක වක්‍රාකාර පථය

(මෙය මැග්නස් ආචරණය ඇසුරින් අධ්‍යනය කළ හැක.)



මෙහි බෝලයේ භ්‍රමණය නිසා බෝලයේ දෙපස සුළඟේ ප්‍රවේග වෙනස් වන අතර එමගින් ගොඩ නැගෙන පීඩන අන්තරය භාවිතයෙන් බලයක් ගොඩනැගී බෝලය වක්‍රාකාර පථයක ගමන් කරයි.

03) දියර ඉසිනයක ක්‍රියාකාරීත්වය



වාතයට, $A_1V_1 = A_2V_2$

$$P_x + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_y + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$P_x > P_y$$

CamScanner

Spray වීමට, ද්‍රවය h උසක් ඉහළ නැගිය යුතුය.

$$P_y + hdg = P_x \quad \text{(ද්‍රවස්ථිති)}$$

$$hdg = (P_x - P_y) \quad \text{—①}$$

$$P_x + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_y + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$(P_x - P_y) = \frac{1}{2}\rho v_2^2 - \frac{1}{2}\rho v_1^2 \quad \text{—②}$$

$$① = ② \quad hdg = \frac{1}{2}\rho v_2^2 - \frac{1}{2}\rho v_1^2$$

$v_2 = \left(\frac{A_1 v_1}{A_2}\right)$ ආදේශයෙන්,

$$hdg = \frac{1}{2}\rho\left(\frac{A_1 v_1}{A_2}\right)^2 - \frac{1}{2}\rho v_1^2$$

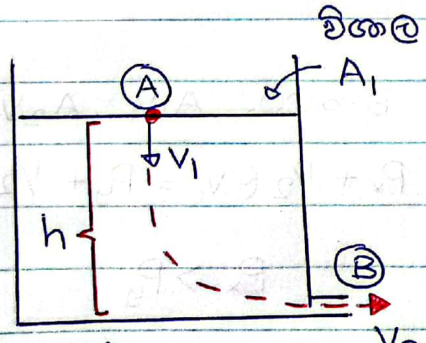
$$hdg = \frac{1}{2}\rho\left[\frac{A_1^2 v_1^2}{A_2^2} - v_1^2\right]$$

$$\frac{2hdg}{\rho} = v_1^2\left(\frac{A_1^2}{A_2^2} - 1\right)$$

$$v_1^2 = \frac{2hdg}{\rho\left(\frac{A_1^2}{A_2^2} - 1\right)} \longrightarrow v_1 = \sqrt{\frac{2hdg}{\rho\left(\frac{A_1^2}{A_2^2} - 1\right)}}$$

(04) විශාල ටැංකියක වූ සිදුරකින් පිටතට තරල ගැලීම.

විශාල ටැංකියක ද්‍රව මට්ටම පහළ යාමේ වේගය නොගැණිය හැකි තරම් කුඩා නිසා පහත සම්බන්ධතා ලබා ගත හැක.



(වි.ශා.ඉ)

A හා B ලක්ෂ්‍ය සඳහා බ'නුලී.

$$P_A + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh = P_B + \frac{1}{2}\rho v_B^2 + 0$$

$P_A = P_B$ = වායු ගෝලීය පීඩනය

$$\frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh = \frac{1}{2}\rho v_B^2$$

ρ = ද්‍රවයේ ඝනත්වය

RATHNA

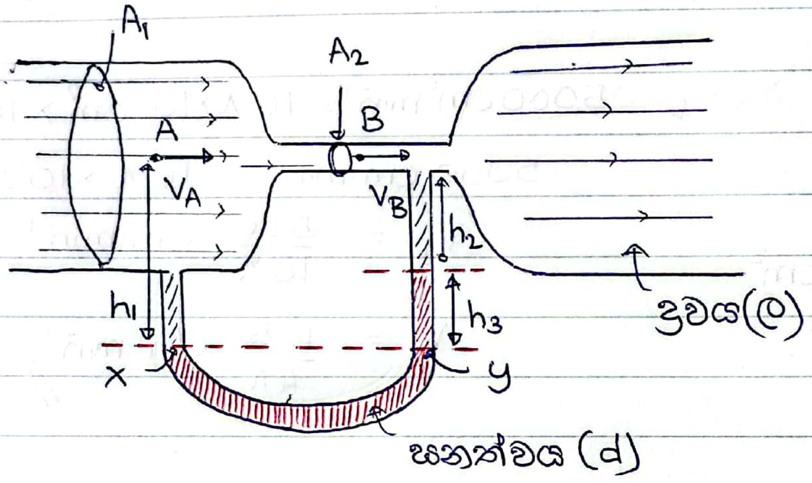
විශාල බඳුනක් නිසා $V_1 = 0$

$$\rho g h = \frac{1}{2} \rho V_B^2$$

$$\boxed{V_B = \sqrt{2gh}}$$ ← ටොරිසෙලි සමීකරණය

ගලා යන ද්‍රව ප්‍රවාහයක වේගය මැනීම.

මේ සඳහා වෙන්චුරි නළය නම් විශේෂ උපකරණය භාවිතා කරයි.



ගලා යන ද්‍රවයට,

$$A_1 V_A = A_2 V_B \quad \text{—(1)'}$$

$$P_A + \frac{1}{2}\rho V_A^2 = P_B + \frac{1}{2}\rho V_B^2$$

$$P_A - P_B = \frac{1}{2}\rho V_B^2 - \frac{1}{2}\rho V_A^2 \quad \text{(1)}$$

$$P_x = P_y$$

$$P_A + h_1 \rho g = P_B + h_2 \rho g + h_3 d g$$

~~$P_A + h_1 \rho g = P_B + h_2$~~

$$P_A - P_B = h_2 \rho g + h_3 d g - h_1 \rho g \quad \text{(2)}$$

(1) = (2) $\quad \frac{1}{2}\rho V_B^2 - \frac{1}{2}\rho V_A^2 = h_2 \rho g + h_3 d g - h_1 \rho g$

$A_1 V_A = A_2 V_B \rightarrow V_B = \left(\frac{A_1 V_A}{A_2}\right)$ ආදේශයෙන්,

$$\frac{1}{2}\rho\left(\frac{A_1 V_A}{A_2}\right)^2 - \frac{1}{2}\rho V_A^2 = h_2 \rho g + h_3 d g - h_1 \rho g$$

$$\frac{1}{2}\rho V_A^2 \left[\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1\right] = \rho g (h_2 - h_1) + h_3 d g$$

$$= \rho g h_3 + h_3 d g$$

$$\frac{1}{2}\rho V_A^2 \left[\frac{A_1^2}{A_2^2} - 1\right] = h_3 g (d - \rho) \quad //$$

$$V_A = \sqrt{\frac{2h_3 g\,(d-\rho)}{\rho\left[\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1\right]}}$$

2019 A/L - (28)

$Q = A_1 V_1$

$1ml = 1cm^3$

$1l = 1000\ cm^3$

$Q = 5000\ cm^3\ min^{-1}$

$5000\ cm^3 min^{-1} = A_1 V_1$

$A = \pi r^2$

$= \pi (4\mu m)^2$

$= \pi \times 16\ \mu m^2$

$= 16\pi\ \mu m^2$

$= 16\pi \times (10^{-6})^2 \times (10^2)^2\ cm^2$

$A = 16\pi \times 10^{-8}\ cm^2$

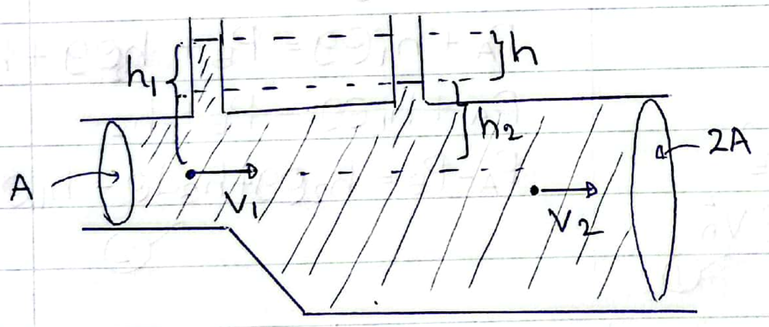
$5000\ cm^3 min^{-1} = 16\pi \times 10^{-8}\ cm^2 \times 10^9 V_1$

$5000\ cm\ min^{-1} = 16\pi \times 10 V_1$

$V_1 = \frac{500}{16\pi}\ cm\ min^{-1}$

$V_1 = \frac{125}{4\pi}\ cm\ min^{-1}$ // — (5)

2019 A/L — (39)



$A_1 V_1 = A_2 V_2$

$A V_1 = 2A V_2$

$V_1 = 2V_2$

$P_A + \frac{1}{2}\rho V_1^2 = P_B + \frac{1}{2}\rho V_2^2$

$P_A + \frac{1}{2}\rho (2V_2)^2 = P_B + \frac{1}{2}\rho V_2^2$

$P_A + \frac{1}{2}\rho\, 4V_2^2 = P_B + \frac{1}{2}\rho V_2^2$

$\frac{1}{2}\rho \times 3V_2^2 = P_B - P_A$ — (1)

$P_A = P_0 + h_1 \rho g$

$P_B = P_0 + h_2 \rho g$

$P_B - P_A = h_2 \rho g - h_1 \rho g$

$P_B - P_A = \rho g (h_2 - h_1)$

$P_B - P_A = h\rho g$ — (2)

(1) = (2)

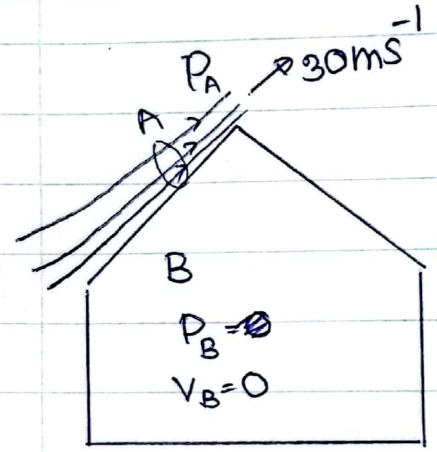
$h\rho g = \frac{1}{2}\rho \times 3V_2^2$

$V_2 = \sqrt{\frac{2hg}{3}}$

$Q = A_2 V_2$

$Q = 2A \times \sqrt{\frac{2h\rho}{3}}$ — (5)

2021 A/L - (25)



$$P_A + \frac{1}{2}\rho V_A^2 = P_B + \frac{1}{2}\rho V_B^2$$

($\frac{1}{2}\rho V_B^2 = 0$)

$$P_B - P_A = \frac{1}{2}\rho V_A^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1.3 \times (30)^2$$

$$(\Delta P) = 0.65 \times 900$$

$$F = \Delta P \times A$$

$$= 0.65 \times 900 \times 100$$

$$F = 5.85 \times 10^4\,N \quad \text{— (2)}$$

බහුවරණ 2500

Past papers 2000 - 2022

ATS

CamScanner