TechHub LK

Science For Technology

තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව

Hansi Thathsarani

TechHubLk.com

TechhubLK.com

තාක්ෂණයට ආදරේ කරන ඔයාට

ද්‍රවස්ථිතිය

පදාර්ථයේ අවස්ථා තුන වන ඝන, ද්‍රව, වායු අතරින් ද්‍රව සහ වායු යන්න පමණක් තරල ගණයට අයත්වේ.

තරල ප්‍රධාන වශයෙන් ආකාර දෙකකි.

- සම්පීඩ්‍ය තරල - බාහිර පීඩනයක් යොදා පරිමාව අඩු කළ හැකි තරල (වායු)
- අසම්පීඩ්‍යතරල - බාහිර පීඩනයක් යොදා පරිමාව අඩු කළ නොහැකි තරල (ද්‍රව)

මෙම තරල වල හැසිරීම හා ඒ ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම් මෙම ඒකකයේදී අධ්‍යනය කරනු ලැබේ .

ඝනත්වය

ඝනත්වය යනු ඒකක පරිමාවක ස්කන්ධයයි.

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

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

$$d_{units} = \frac{kg}{m^3}$$

$$d_{units} = kgm^{-3}$$

මීට අමතරව ඝනත්වය gcm^{-3} යන ඒකකයෙන් ද ප්‍රකාශ කරයි.

සාපේක්ෂ ඝනත්වය

යම් ද්‍රව්‍යයක ඝනත්වය, ජලයේ ඝනත්වයට සාපේක්ෂව ප්‍රකාශ කිරීම මෙහිදී සිදු වේ. (ජලයේ ඝනත්වය 1000 kgm^{-3} වේ.)

සාපේක්ෂ ඝනත්වය = $\frac{\text{ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය}}{\text{ජලයේ ඝනත්වය}}$

උදා (01) :-

- පැත්තක දිග 10cm වූ ලෝහ ඝනකයක ස්කන්ධය 2kg කි.
  1. ඝනකය සාදා ඇති ලෝහයේ ඝනත්වය සොයන්න.
  2. ලෝහයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.
  3. මෙම ලෝහයේ 0.5 kg ක පරිමාව කොපමණ ද?
  4. මෙම ලෝහයේ 100 cm^{-3} ක ස්කන්ධය කොපමණ ද?

<u>පිළිතුරු</u>

1. ඝනකයේ පරිමාව = පැත්තක දිග^3

$$= 10cm \times 10cm \times 10cm$$
$$= 1000\ cm^3$$
$$= 1000 \times 10^{-6}\ m^3$$
$$= 1 \times 10^{-3}\ m^3$$

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

$$= \frac{2kg}{1 \times 10^{-3}\ m^3}$$

$= 2 \times 10^3\ kgm^{-3}$

$= 2000\ kgm^{-3}$

2. සාපේක්ෂ ඝනත්වය = $\dfrac{\text{ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය}}{\text{ජලයේ ඝනත්වය}}$

$= \dfrac{2000\ kgm^{-3}}{1000\ kgm^{-3}}$

$= 2$ (ඒකක නොමැත)

3. ඝනත්වය = $\dfrac{\text{ස්කන්ධය}}{\text{පරිමාව}}$

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

පරිමාව = $\dfrac{0.5kg}{2000\ kgm^{-3}}$

පරිමාව = $2.5 \times 10^{-4}\ m^3$

4. ඝනත්වය = $\dfrac{\text{ස්කන්ධය}}{\text{පරිමාව}}$

ස්කන්ධය = ඝනත්වය x පරිමාව

ස්කන්ධය = $2000\ kgm^3 \times 100 \times 10^{-6}\ m^3$

ස්කන්ධය = $0.2\ kg$

පීඩනය

ඒකීය වර්ගඵලයක් මත ක්‍රියා කරන බලය පීඩනය ලෙස අර්ථ දක්වයි.

පීඩනය (P) = $\dfrac{\text{අභිලම්බ බලය (F)}}{\text{ක්‍රියා කරන හරස්කඩ වර්ගඵලය (A)}}$

$$P_{units} = \frac{N}{m^2}$$

$$P_{units} = Nm^{-2}$$

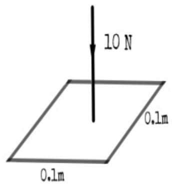
මෙය පැස්කල් (Pa) වලින් ද ප්‍රකාශ කරයි.

$1\ Pa = 1Nm^{-2}$

වැදගත් - :

- *මෙහි දී සැම විටම තලය මත ක්‍රියා කරන ලම්භක බලයන් යොදා ගනියි.*
- *එනම් ආනත බලයන් යෙදුන හොත් විභේදනය මගින් ඔබ එහි ලම්භක සංරචකය ලබා ගත යුතුය.*

උදා (02).



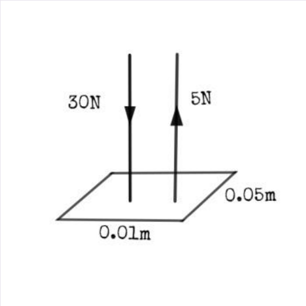
$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \frac{10\ N}{0.1m \times 0.1m}$$

$$P = \frac{10\ N}{0.01\ m^2}$$

$$P = 1000\ Pa$$

උදා (03).



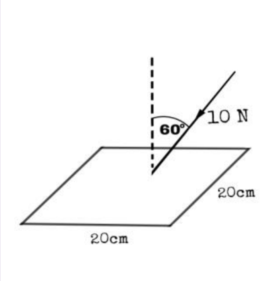
$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \frac{(30 - 5)\ N}{0.05m \times 0.05\ m}$$

$$P = \frac{25\ N}{0.0025\ m^2}$$

$$P = 10000\ Pa$$

උදා (04).



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

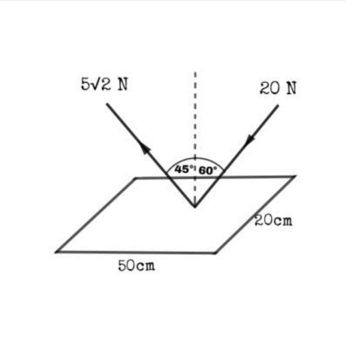
$$P = \frac{10 \cos 60^\circ}{0.2m \times 0.2m}$$

$$P = \frac{5N}{0.04\ m^2}$$

TechHub LK

P = 125 Pa

උදා (05).



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

$$P = \frac{(20 \cos 60° - 5\sqrt{2} \cos 45°)\ N}{0.5m \times 0.2\ m}$$

$$P = \frac{5\ N}{0.1\ m^2}$$

P = 50 Pa

තරලයක් මත පිහිටි ලක්ෂයක පීඩනය සෙවීම.

තරලයක් මත පිහිටි ලක්ෂයක පීඩනය පහත සමීකරණය මගින් සොයනු ලැබේ.

P = hρg

h - ලක්ෂය පිහිටා ඇති ගැඹුර / ද්‍රව කඳේ උස
ρ - තරලයේ ඝනත්වය
g - ගුරුත්වජ ත්වරණය

ද්‍රව කඳ මගින් ඇති කරන පීඩනය = hρg

වායුගෝලීය පීඩනය π නම්

ලක්ෂය මත මුළු පීඩනය = π + hρg

උදා (06).

- ජලාශයක 5m ගැඹුරින් පිහිනන මාළුවෙකු මත ජලය මගින් ඇති කරන පීඩනය කොපමණ ද.?
  (ජලයේ ඝනත්වය 1000 kgm^{-3}වේ.)

  P = hρg

  P = 5 x 1000 x 10

  P = 50 000 Pa

- වායුගෝලීය පීඩනය 1 x 10^5 Pa නම් මාළුවා මත මුළු පීඩනය සොයන්න.

  මුළු පීඩනය = 50 000 + 100 000

  = 150 000 Pa

  = 150 kPa

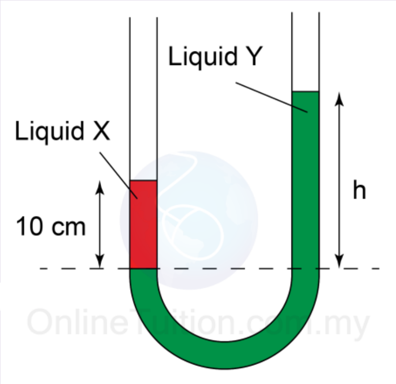
එකම තරලය මත එකම මට්ටමේ පවතින ලක්ෂ වල පීඩනය සමාන වේ.

U නළයේ මූලධර්මය

එකම මට්ටමේ පීඩනයන් සමාන බැවින් අතුරුමුහුණත මත,

වම්පස බාහුවේ පීඩනය = දකුණුපස බාහුවේ පීඩනය

උදා (07).



- ඉහත රූප සටහනට අනුව X ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය 800 kgm^{-3} සහ Y ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය 500 kgm^{-3} නම් h උස ගණනය කරන්න.

අතුරුමුහුණත මත,

වම්පස බාහුවේ පීඩනය = දකුණුපස බාහුවේ පීඩනය

$$h\rho g = h\rho g$$

$$10 \times 10^{-2}\ m \times 800\ kgm^{-3} \times 10 = h \times 500\ kgm^{-3} \times 10$$

$$800 = h \times 5000$$

$$h = \frac{800}{5000}$$

$$h = 0.16\ m$$

$$h = 16\ cm$$

<u>පැස්කල් මූලධර්මය</u>

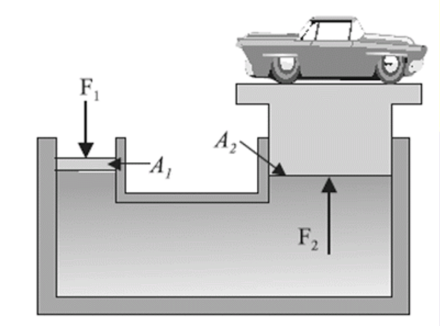
සංවෘත භාජනයක ඇති නිශ්චල ඒකාකාරී තරලයක් මත පීඩනයක් යෙදූ විට එය තරලයේ සෑම ස්ථානයකට ත් භාජනයේ බිත්ති මතත් ඒකාකාරීව නොඅඩුව පැතිරේ.

එනම් සෑම තැනකම පීඩනය නියතය කි.

පීඩනය = නියතයකි.

$$\frac{F}{A} = k$$

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



පැස්කල් මූලධර්මය යොදා ගත හැකි අවස්ථා - :

- ද්‍රාව ජැක්කුව
- වාහන ඔසවනය (Hoist)

ආකිමිඩීස් මූලධර්මය

අසම්පීඩ්‍ය, නිශ්චල, ඒකාකාරී තරලයක වස්තුවක් පූර්ණ වශයෙන් හෝ අර්ධ වශයෙන් ගිලී පවත්නා විට වස්තුව මත ඇති වන උඩුකුරු තෙරපුම් බලය , වස්තුව මගින් විස්ථාපිත තරල පරිමාවේ බරට සමාන වේ .

උඩුකුරු තෙරපුම් බලය = විස්ථාපිත තරල පරිමාවේ බර

U = ස්කන්ධය x ගුරුත්වජ ත්වරණය

TechHub

$$U = mg$$

(d = m/v වන නිසා එමගින් m = dv)

$$U = mg$$

$$U = dvg$$

$$U = v\rho g$$

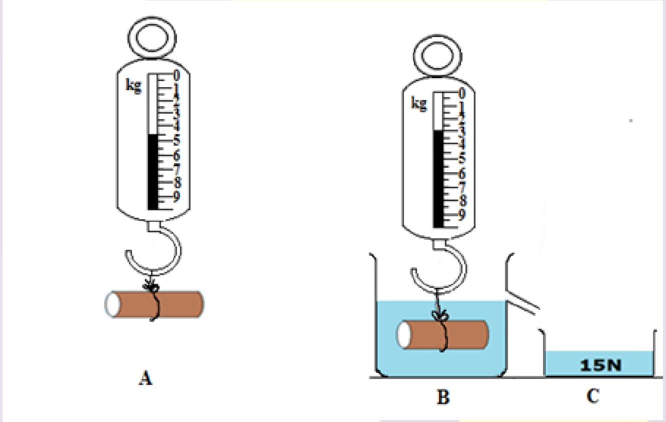
U - උඩුකුරු තෙරපුම් බලය

V - ගිලී පවතින පරිමාව

ρ - තරලයේ ඝනත්වය

g - ගුරුත්වජ ත්වරණය

උදා (08).



ඉහත රූප සටහනට අනුව වාතයේ දී සිලින්ඩර කොටසේ ස්කන්ධය 4.5 kg වේ. එනම් වාතයේ දී බර 45 N වේ.

එය ජලයේ ගිල්වූ විට තරාදි පාඨාංකය 3 kg ලෙස සටහන් වේ.
(බර ලෙස නම් 30 N ක අගයක්.)
එවිට තරලය මත ගිල්වීම නිසා 1.5 kg ක ස්කන්ධයක ට අදාල අගයක් අඩු වී ඇත. (බර ලෙස නම් 15 N අගයක්.)

මෙම අඩුවීම සිදු වී ඇත්තේ තරලය මඟින් වස්තුව මත ඇති කළ උඩුකුරු තෙරපුම් බලය හේතුවෙනි.

විස්ථාපන බඳුන මත එකතු වූ ජල පරිමාවේ අගය, උඩුකුරු තෙරපුම් බලයට සමාන වී ඇති බවත්, මෙහිදී ආකිමිඩීස් මූලධර්මය සත්‍ය වී ඇති බවත් ඔබට පැහැදිලි වනවා ඇත.

වස්තුවේ මුළු පරිමාවම ජලයේ ගිලී ඇති බැවින්,

$$U = v\rho g$$
$$15 = v \times 1000\ kgm^{-3} \times 10$$
$$V = \frac{15}{10 \times 1000}$$
$$V = 0.0015\ m^3$$

ඒ අනුව වස්තුවේ මුළු පරිමාව $0.0015\ m^3$ වේ.

මීට පෙර නිශ්චල තරල පිළිබඳ ඉගෙන ගත්තෙමු. දැන් චලනය වන තරලයක හැසිරීම අධ්‍යනය කරමු.

චලනය වන තරල ප්‍රවාහ ආකූල සහ අනාකූල ලෙස ආකාර දෙකකි.
අනාකූල තරලයක ද්‍රව ප්‍රවාහයේ එක් ලක්ෂයක් හරහා ගමන් ගන්නා ඕනෑම අංශුවක ප්‍රවේගය කාලයත් සමඟ වෙනස් නොවන අතර එසේ නොවන තරල ආකූල තරල වේ.

මෙම ගණනය කිරීම් සෑම විටම අනාකූල තරල ප්‍රවාහ සඳහා පමණක් යොදා ගනියි.

සන්තතික ප්‍රවාහ සමීකරණය

මෙහිදී තරලය ගමන් ගන්නා ස්ථානයේ වර්ගඵලයට අනුරූපව තරලය ගමන් ගන්නා ප්‍රවේගය වෙනස් වේ.

එය සරල සමීකරණයකින් පහත දැක්වේ.

හරස්කඩ වර්ගඵලය x ප්‍රවේගය = නියතයකි.

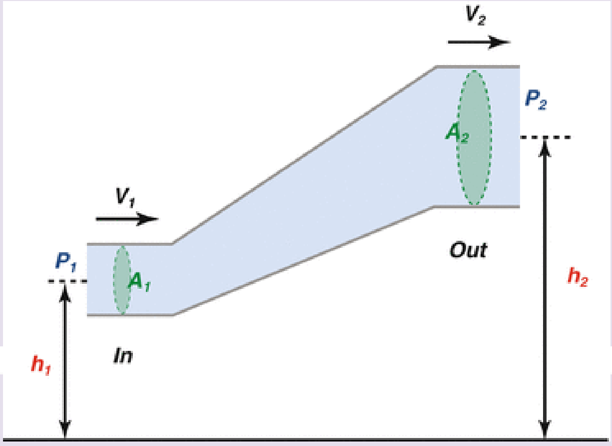
$$A \times V = k$$

එනම් තරලය ගමන් ගන්නා සෑම ස්ථානයකදීම,

$$A_1V_1 = A_2V_2$$

බ(ර්)නූලි මූලධර්මය

දුස්ස්‍රාවී බල නොගිනිය හැකි තරම් වූ ද, අනවරත වූ ද, අසම්පීඩ්‍ය ඒකාකාරී තරල ප්‍රවාහයක ඕනෑම අනාකූල රේඛාවක් ඔස්සේ ඒකක පරිමාවක පීඩන ශක්තියේත්, ඒකක පරිමාවක චාලක ශක්තියේ ත් , ඒකක පරිමාවක විභව ශක්තියේ ත් එකතුව නියතයක් වේ.



ඒකක පරිමාවක පීඩන ශක්තිය = P

ඒකක පරිමාවක චාලක ශක්තිය = $^1/_2\ \rho V^2$

ඒකක පරිමාවක විභව ශක්තිය = ρgh

$$P + {}^1/_2\ \rho V^2 + \rho gh = k$$

එකම අනාකූල රේඛාවේ පිහිටි,

A(in) සඳහා බර්නූලි මූලධර්මය = $P_A + {}^1/_2\ \rho\ V_A{}^2 + \rho gh_A$

B(out) සඳහා බර්නූලි මූලධර්මය = $P + {}^1/_2\ \rho\ V_B{}^2 + \rho gh_B$

ඒ අනුව,

$$P_A + {}^1/_2\ \rho\ V_A{}^2 + \rho gh_A = P_B + {}^1/_2\ \rho\ V_B{}^2 + \rho gh_B$$

උදා (09).

- ඉහත රූපයේ දක්වා ඇත්තේ හරස්කඩ අසමාන නළ දෙකකි . එහි

$A_1 = 0.1\ m^2$
$A_2 = 0.5\ m^2$
$V_1 = 2\ ms^{-1}$
$h_1 = 1m$
$h_2 = 3m$ වේ.

1. B කෙළවරින් ජලය පිටවන වේගය ගණනය කරන්න .
2. A සහ B ලක්ෂ අතර පීඩන වෙනස ගණනය කරන්න.

<u>පිළිතුරු</u>

1. $A_1V_1 = A_2V_2$

   $0.1m^2 \times 2\ ms^{-1} = 0.5\ m^2 \times V_2$

   $\frac{0.2}{0.5} = V_2$

   $V_2 = 0.4\ ms^{-1}$

2. $P_A + 1/2\ \rho\ V_A{}^2 + \rho g h_A = P_B + 1/2\ \rho\ V_B{}^2 + \rho g h_B$

   $P_A + \frac{1}{2} \times 1000 \times 2 \times 2 + 1000 \times 10 \times 1 = P_B + \frac{1}{2} \times 1000 \times 0.4 \times 0.4 + 1000 \times 10 \times 3$

   $P_A + 2000 + 10000 = P_B + 80 + 30000$

   $P_A + 12000 = P_B + 30080$

   $P_A - P_B = 30080 - 12000$

   $P_A - P_B = 18080\ Pa$

පීඩන වෙනස = 18080 Pa

නිමි!..

මෙම සටහන නිර්මාණය සඳහා මා හට තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව විෂය ඉගැන්වූ ප්‍රසාද් වික්‍රමසිංහ ගුරුතුමාට උපහාරයක් ම වේවා!..

අපේ පිටුවට ලිංක් එක :-

Like us on facebook 👍Tech Hub

https://www.facebook.com/ALTechhubLK/

Find us on http://www.techhublk.com