තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව

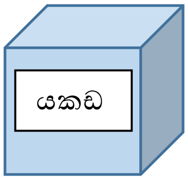
නිපුණතාවය 16 –

නිශ්චල සහ චලිත වන තරල පිලිබඳ දැනුම එදිනෙදා ජීවිත අවශ්‍යතා සහ තාක්ෂණික කටයුතු සඳහා යොදා ගනියි.

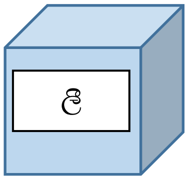
නිපුණතා මට්ටම 16.1 –

නිශ්චලව පවතින ද්‍රව පිලිබඳ අන්වේක්ෂණය කිරීම සඳහා ආදළ මූලධර්ම සහ නියම යොදා ගනියි.

සනත්වය



(01) රූපය



(02) රූපය

- ඉහත රූප දෙකෙහි දක්වා ඇත්තේ යකඩ හා ලී වලින් සාදා ඇති සමාන පරිමා සහිත වස්තූන් දෙකකි.

- එම වස්තූන් දෙකෙහි ස්කන්ධ සමාන වේ ද?

  ....

- පරිමාව එකිනෙකට සමාන වුව ද වස්තූන් දෙකෙහි ස්කන්ධ සමාන නොවන්නේ, වස්තූන් සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයන්ගේ සනත්වය නැමති ගුණාංගය නිසා ය.

- සනත්වය යනු ඒකක පරිමාවක් සතු ස්කන්ධය යි.

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

- මෙම සමීකරණය සංකේත ඇසුරෙන් පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැකි ය.

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

d (හෝ ρ)- සනත්වය , m - ස්කන්ධය , v - පරිමාව

- ස්කන්ධය මනිනු ලබන SI ඒකකය .... ද පරිමාව මනිනු ලබන SI ඒකකය .... ද වේ නම් සනත්වය මනිනු ලබන SI ඒකකය .... වේ.

ගැටලු විසඳමු.

(01) ගෝලයක පරිමාව හා ස්කන්ධය පිළිවෙලින් 0.024 m^3 ද 180 kg ද වේ. ගෝලය සෑදි ද්‍රව්‍යයේ සනත්වය කොපමණ ද?

(02) අරය 21 cm වන ඝන ගෝලයක ස්කන්ධය 88 kg කි. ගෝලයෙහි සනත්වය ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට ගණනය කරන්න.

(03) යම්කිසි ද්‍රවයක $350\ cm^3$ පරිමාවක ස්කන්ධය 200 g වේ. එම ද්‍රවයේ ඝනත්වය $kg\ m^{-3}$ වලින් කොපමණ ද?

(04) ද්‍රව පරිමාව 3750 ml ක ස්කන්ධය 3200 g වේ.

I. ද්‍රවයේ සලකන පරිමාව m^3 වලින් කොපමණ ද?

II. එම ද්‍රවයේ ඝනත්වය $kg\ m^{-3}$ වලින් ගණනය කරන්න.

සාපේක්ෂ ඝනත්වය

- යම් ද්‍රව්‍යයක ඝනත්වය, ජලයේ ඝනත්වයට දරන අනුපාතය සාපේක්ෂ ඝනත්ව යි.
- මෙය අනුපාතයකි. එම නිසා සාපේක්ෂ ඝනත්වයට ඒකකයක් නොමැත.

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

- ගැටලු විසඳමු.

(01) පොල් තෙල්වල ඝනත්වය $800\ kg\ m^{-3}$ ට වේ. ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kg\ m^{-3}$ වේ නම් පොල් තෙල්වල සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.

(02) රීයම්වල සාපේක්ෂ ඝනත්වය 11.2 නම් ද ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kg\ m^{-3}$ නම් ද රීයම් $100\ cm^3$ ක ස්කන්ධය සොයන්න.

(03) යකඩ පයිප්පයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 6.5 cm වන අතර එහි බාහිර විෂ්කම්භය 7.5 cm වේ. යකඩ පයිප්පයේ 1 m ක ස්කන්ධය 8.6 kg නම් යකඩවල සාපේක්ෂ ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

පීඩනය

- ඒකක වර්ගඵලයක් මත එයට ලම්භකව ක්‍රියා කරන බලය පීඩනය යි.

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

- මෙම සමීකරණය සංකේත ඇසුරෙන් පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැකි ය.

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

P - පීඩනය , F - ලම්භක බලය , A - වර්ගඵලය

- පීඩනයේ ඒකකය Nm^{-2} වේ. එය පැස්කල් (Pa) ලෙස හඳුන්වයි.

- පීඩනය මැනීමට ප්‍රායෝගිකව mm Hg , atm, Bar වැනි ඒකක යොදා ගනී.

ගැටලු විසඳමු.

(01) ස්කන්ධය 50 kg වන මිනිසෙකුගේ යටි පතුල් දෙකෙහි මුළු වර්ගඵලය 500 cm^2 කි.

I. යටි පතුල් දෙක මගින් බිම මත යෙදෙන පීඩනය සොයන්න.

II. මිනිසා තනි කකුලෙන් සිටගෙන සිටින විට එම යටි පතුල මගින් බිම මත ඇති කරන පීඩනය සොයන්න.

(02) ගොඩනැගිල්ලක එක් කොන්ක්‍රීට් කණුවක් මගින් දරා සිටින ස්කන්ධය 7×10^8 kg වේ. පොළොව මගින් සිටිය හැකි උපරිම පීඩනය 5.6×10^8 Pa වේ නම් එක් කොන්ක්‍රීට් කණුවක පතුල තැනිය යුතු අවම වර්ගඵලය කොපමණ ද?

ද්‍රවස්ථිති පීඩනය

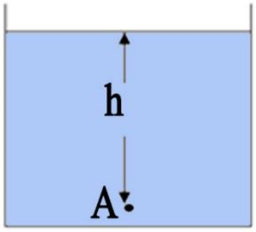
- නිසල ද්‍රවය තුළ වූ ලක්ෂ්‍යයක් මත නිසල ද්‍රවය මගින් ඇති කරනු ලබන පීඩනය ප්‍රධාන සාධක තුනක් මත රඳා පවතී.

    (01) ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට සලකන ලක්ෂ්‍යයට ඇති ගැඹුර (h)

    (02) ද්‍රවයේ ඝනත්වය (ρ)

    (03) එම ස්ථානයේ ගුරුත්වජ ත්වරණය (g)

- රූපයේ දැක්වෙන්නේ නිසල ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට h ගැඹුරින් පවතින A නම් ලක්ෂ්‍යය කි.

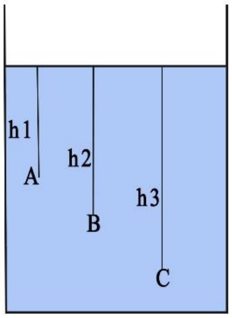


- ද්‍රවයේ ඝනත්ව ρ ද
- එම ස්ථානනේ ගුරුත්වල ත්වරණ g ද
- නිසල ද්‍රව නිසා A ලක්ෂ්‍යය මත ඇතිවන ද්‍රවස්ථිති පීඩනය P ද නම්,

$$P = \rho g h$$

➢ නිසල ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට සලකනු ලබන ලක්ෂ්‍යයට ඇති ගැඹුර වැඩි වන විට එම ලක්ෂ්‍යය මත නිසල ද්‍රවය මගින් ඇති කරනු ලබන පීඩනයේ අගය වැඩි වේ ද? අඩු වේ ද?

$\mathbf{P = \rho g h}$ හි h අගය වැඩි වන විට P ද වැඩි වේ.

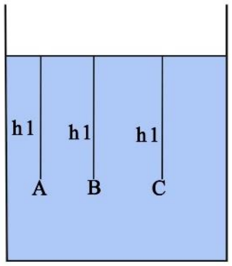


A, B හා C ලක්ෂ්‍යය තුන නිසල ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට පිළිවෙලින් h1, h2 හා h3 ගැඹුරින් පිහිටා ඇති බව රූපයේ දැක්වේ.

- C ගැඹුරින් ම පිහිටා ඇති ලක්ෂ්‍යය බැවින් C මත පීඩනය උපරිම වේ.
- A අඩු ම ගැඹුරින් පිහිටා ඇති ලක්ෂ්‍යය බැවින් A මත පීඩනය අවම වේ.

➢ නිසල ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට සමාන ගැඹුරකින් පවතින ලක්ෂ්‍යය මත නිසල ද්‍රවය මගින් ඇති කරනු ලබන පීඩනයේ අගය එකිනෙකට වෙනස් වේ ද? එකිනෙක සමාන වේ ද?

$\mathbf{P = \rho g h}$ හි h අගය එකිනෙකට සමාන වන නිසා P ද එකිනෙක සමාන වේ.



A, B හා C ලක්ෂ්‍යය තුන නිසල ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට සමාන ගැඹුරින් පිහිටා ඇති (සම මට්ටම) බව රූපයේ දැක්වේ.

- එබැවින් ලක්ෂ්‍යය තුන මත ම පීඩනය එකිනෙකට සමාන වේ.

ගැටලු විසඳමු.

(01) 30 cm ක් උසට ජලය පුරවා ඇති බඳුනක ජලය නිසා ඇති වන පතුලේ පීඩනය කොපමණ ද?

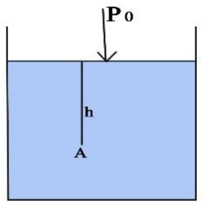
(02) ජලය පුරවා ඇති බඳුනක ජලය නිසා ඇති වන පතුලේ පීඩනය 2×10^{-2} Pa වේ. බඳුනට ජලය පුරවා ඇති උස ගණනය කරන්න.

වායුගෝලීය පීඩනය

- ද්‍රවයක යම් ලක්ෂ්‍යයක පීඩනයට,

  - ලක්ෂ්‍යයට ඉහළින් ඇති ද්‍රව කඳට මෙන් ම
  - ද්‍රව කඳට ඉහළින් ඇති වායු කඳ මගින් ද බලපෑම් ඇති කරනු ලබයි.

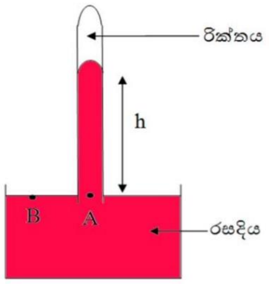
- වායු කඳ මගින් ඇතිවන පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනඩය යි.



රූපයේ P_0 ලෙස දක්වා ඇත්තේ වායුගෝලීය පීඩනයයි.

- තාක්ෂණික කටයුතුවල දී පීඩනය මැනීමට පීඩන ආමානය යොදා ගනී. (රථ වාහනවල රෝදවලට වායු සම්පීඩක මගින් සුළං ගැසීමේ දී , රුධිර පීඩනමාන භාවිතයේ දී)

- වායුගෝලීය පීඩනය මැනීමට රසදිය වායුගෝලීය පීඩනමානය හෙවත් බැරෝ මීටරය යොදා ගනී.



රූපයේ දැක්වෙන්නේ බැරෝ මීටරය කි. (මීටර් 1ක් පමණ දිගැති එක් කෙලවරක් සංවෘත වීදුරු නලයක් සම්පූර්ණයෙන් ම රසදිය පුරවා රසදිය බඳුන තුළ යටිකුරුව පවතිනසේ නලය සිරස්ව සකසයි. නලයේ රසදිය කඳ සමතුලිත වී ඉහළ රික්තයක් නිර්මාණය වේ.)

මුහුදු මට්ටමේ දී h හි අගය 760 mm කි. එබැවින් මුහුදු මට්ටමේ දී වායු ගෝලීය පීඩනය පහත පරිදි ගණන කරමු.

- A ලක්ෂ්‍යය සලකමු. A පවතිනුයේ සිරස් නලය තුළ ය. A ට ඉහලින් h උසැති රසදිය කඳ පවතී. එම රසදිය කඳ මගින් A මත ද්‍රවස්ථිති පීඩනයක් ඇති කරයි. රසදියෙහි ඝනත්ව ρ ද ගුරුත්වල ත්වරණ g ද නම් A ල්ෂණය මත පීඩනය P_A නම් ,

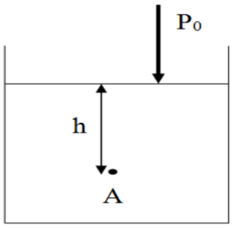
$$P_A = \qquad\qquad\qquad ---------- (1)$$

(A ට ඉහලින් ඇති රසදිය කඳට ඉහලින් පවතින්නේ රික්තය බැවින් වායු ගෝලීය පීඩනයක් A ලක්ෂ්‍යය මත ඇති නොවේ.)

- B ලක්ෂ්‍යය සලකමු. එය වායු ගෝලයට නිරාවරණ වී ඇත. B ට බලපානුයේ වායු ගෝලීය පීඩනය යි. වායු ගෝලීය පීඩනය P_0 නම් ද B ලක්ෂ්‍යය මත පීඩනය P_B නම්,

$P_B =$ ---------- (2)

- A හා B එකම ද්‍රවයක සම මට්ටමේ පිහිටන බැවින් $P_A = P_B$ වේ.
- (1) හා (2) සමීකරණ අනුව $h\rho g = P_0$ වේ.
- මුහුදු මට්ටමේ දී $h = 760$ mm $= 760 \times 10^{-3}$ m , $\rho = 13600$ kg m^{-3}, $g = 10$ ms^{-2} ආදේශ කරමු.
- වායුගෝලීය පීඩනය = P_0 =



වායුගෝලයට නිරාවරණ වී පවතින නිසල ද්‍රව නිදහස් ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට h ගැඹුරින් වූ A ලක්ෂ්‍යය රූපයේ දක්වා ඇත. ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ ද වායුගෝලීය පීඩනය P_0 ද නම් ද A ලක්ෂ්‍යය මත පීඩනය P_A නම්,

$P_A =$

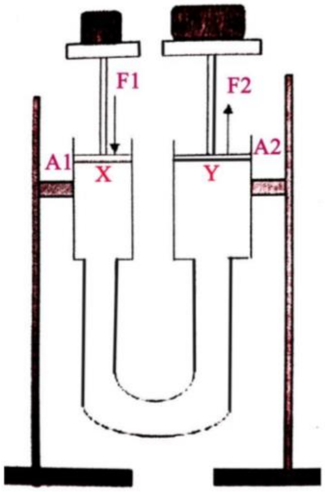
- ගැටලු විසඳමු.

(01) නිසල ජලාශයක 1 m ක් ගැඹුරින් ඇති ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය ගණනය කරන්න. වායුගෝලීය පීඩනය 1×10^5 Pa ද ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} ද ලෙස සලකන්න.

(02) නිසල ජලාශයක 175 cm ක් ගැඹුරින් ඇති ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය ගණනය කරන්න. වායුගෝලීය පීඩනය 1×10^5 Pa ද ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} ද ලෙස සලකන්න.

පීඩන සම්ප්‍රේෂණය පිලිබඳ පැස්කල් මූලධර්මය

සංවෘත භාජනයක ඇති අසම්පීඩ්‍ය තරලයක යම් ලක්ෂ්‍යයක දී ඇති කරනු ලබන පීඩනය තරලයේ සෑම ස්ථානයකමත් තරලය අඩංගු බඳුනේ බිත්ති මතත් සමානව සම්ප්‍රේෂණය වේ.



හරස්කඩ එකිනෙකට වෙනස් සිරින්ජර දෙකක් හා සේලයින් බටයක් යොදා ගෙන සාදා ගත් පීඩන සම්ප්‍රේෂණ ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.

A1 - කුඩා හරස්කඩ වර්ගඵලය
F1 - කුඩා හරස්කඩ වර්ගඵලය මත බලය
A2 - විශාල හරස්කඩ වර්ගඵලය
F1 - විශාල හරස්කඩ වර්ගඵලය මත බලය

පීඩන සම්ප්‍රේෂණය පිලිබඳ පැස්කල් මූලධර්මය අනුව X හා Y ලක්ෂ්‍යය මත පීඩනය එකිනෙකට සමාන වේ.

X ලක්ෂ්‍යය මත පීඩනය P_X නම් ද Y ලක්ෂ්‍යය මත පීඩනය P_Y නම්,

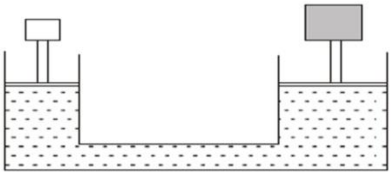
$$P_X = P_Y$$

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

- ගැටලු විසඳමු.

(01) පීඩන සම්ප්‍රේෂණ ඇටවුමක 20 m^2 වර්ගඵලය මත 100 N බලයක් යෙදීමෙන් 200 m^2 ක වර්ගඵලයක් මත යෙදෙන බලය ගණනය කරන්න.

(02)

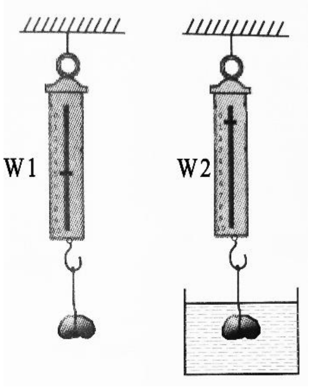


රූපයේ දැක්වෙන්නේ හරස්කඩ අරයයන් අතර අනුපාතය 1:4 ක් වන ලෙස තැනූ පිස්ටන සහිත ද්‍රාව පීඩකයකි. වම් පස පිෂ්ටනය මත 10 kg ක ස්කන්ධයක් තබා දකුණු පස භාරය ඔසවා ගනී නම් දකුණු පස තැබිය හැකි භාරයේ උපරිම අගය කොපමණ ද?

පීඩන සම්ප්‍රේෂණය පිලිබඳ පැස්කල් මූලධර්මයේ යෙදීම් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- ද්‍රාව රෝධකය / ද්‍රාව තිරිංග පද්ධති (පාදය මඟින් කුඩා බලයක් හරස්කඩ වර්ගඵලය ඉතා කුඩා පැඩලය මත ලබා දී වාහනය නතර කර ගැනීම සිදු කරයි.)
- ද්‍රාව ජැක්කුව (වාහනවල අලුත්වැඩියා කටයුතු සඳහා කුඩා බලයක් යෙදීමෙන් විශාල ස්කන්ධයක් ඔසවා තැබීමට භාවිතා කරයි.)
- දන්ත සායනවල භාවිතා කරන රෝගියාගේ ආසනය
-
-

උඩුකුරු තෙරපුම



රූපයේ දැක්වෙන්නේ ගල් කැටයක් නූලක ගැට ගසා නිව්ටන් දුනු තරාදියක එල්වා ඇති ආකාරයයි. එවිට ලැබුණු පාඨාංක W1 වේ.

ගල් කැටය ජල භාජනයක ජලය තුළට සෙමෙන් පහත් කර පාඨාංක නිරීක්ෂණය කරන ලදී.

එහි දී පාඨාංකය ක්‍රමයෙන් අඩු වන බව නිරීක්ෂණය කළ හැක.

මෙසේ පාඨාංකය අඩු වීමට හේතුව <u>උඩුකුරු තෙරපුමයි</u>.

ගල් කැටය ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ම ගිලී ඇතිවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය W2 වේ.

උඩුකුරු තෙරපුම =

ගැටලු විසඳමු.

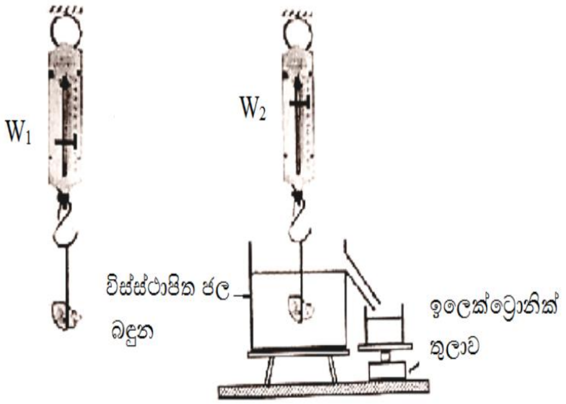
(01) ගල් කැටයක් වාතයේ එල්වා දුනු තරාදියකින් කිරූ විට පාඨාංකය 85 g විය. එම ගල් කැටය ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ම ගිලී ඇතිවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය 55 g විය. ගල් කැටය මත උඩුකුරු තෙරපුම ගණනය කරන්න.

(02) වීදුරු වලින් සෑදි ඝනයක් වාතයේ එල්වා දුනු තරාදියකින් කිරූ විට පාඨාංකය 100 g ක් විය. එම ඝනය මත උඩුකුරු තෙරපුම 0.4 N වේ නම් ඝන වස්තුව ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ම ගිලී ඇතිවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය g කොපමණ ද?

ආකිමිඩිස් මූලධර්මය

නිසල තරලයක යම් වස්තුවක් සම්පූර්ණයෙන් හෝ අර්ධ වශයෙන් ගිලී පවතින විට තරලය මගින් වස්තුව මත ඇති කරන්නා වූ උඩුකුරු තෙරපුම වස්තුව මගින් විස්ථාපිත තරල පරිමාවේ බරට සමාන වේ.

පරීක්ෂණය : විස්ථාපිත ජල පරිමාවේ බරට උඩුකුරු තෙරපුම සමාන බව පරීක්ෂා කිරීම.



- W1 යනු වාතයේ දී ගල් කැටයේ බරයි.
- ගල් කැටය විස්ථාපන බඳුන තුළ සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලෙන සේ එල්වා දුනු තරාදි පාඨාංකය W2 හා ඉලෙක්ට්‍රොනික් තුලාවේ පාඨාංකය ද ලබා ගනී.
- උඩුකුරු තෙරපුම = W1 – W2 බව දනිමු.
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් තුලාවේ පාඨාංකය, W1 – W2 හෙවත් උඩුකුරු තෙරපුමට සමාන වන බව නිරීක්ෂණය කල හැකි ය. එනම් උඩුකුරු තෙරපුම, වස්තුව විස්තාපිත ජල පරිමාවේ බරට සමාන වේ.

ගැටලු විසඳමු.

(01) ගල් කැටයක් වාතයේ එල්වා දුනු තරාදියකින් කිරූ විට පාඨාංකය 95 g විය. එම ගල් කැටය ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ම ගිලී ඇතිවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය 60 g විය.

I. ගල් කැටය මත උඩුකුරු තෙරපුම ගණනය කරන්න.

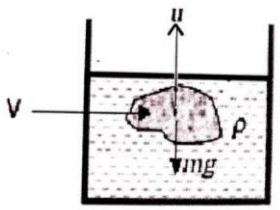
II. ගල් කැටය මගින් විස්ථාපිත ජල පරිමාව කොපමණ ද?

III. ඔබ ඉහත II කොටස විසඳීමට භාවිත කල නියමය ලියා දක්වන්න.

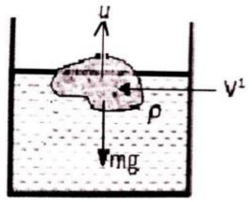
ඉපිලුම

- යම් වස්තුවක් ද්‍රවයකට දැමූ විට එය පතුල දක්වා නොගිලී පැවතීම ඉපිලුම යි.
- මෙය ආකාර දෙකකි.
- වස්තුව සෑදී ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය d යැයි සිතමු. ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ යැයි සිතමු
- d හා ρ අතර සම්බන්ධතාවය ලබා ගනිමු.

01.



02.



- ගැටලු විසඳමු.

(01) ස්කන්ධය 75 kg ක් වන මිනිසෙක් ස්කන්ධය 5 kg වන වාතය පිරි ටියුබයක් මත දියේ නොගිලී සිටී. මේ සඳහා තිබිය යුතු ටියුබයේ අවම පරිමාව සොයන්න.

(02) 12 N බර ලී කුට්ටියක් ද්‍රවයක් තුළ ඉපිලෙන්නේ ලී කුට්ටියේ පරිමාවෙන් 3/4 ක් ද්‍රවය තුළ පවතින ලෙසය. ලී කුට්ටිය සම්පූර්ණයෙන්ම පාහේ ද්‍රවය තුල ගිල්වීමට ලී කුට්ටිය මත සිරස්ව පහළට යෙදිය යුතු අවම බලය සොයන්න.

තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව

නිපුණතාවය 16 –

නිශ්චල සහ චලිත වන තරල පිළිබඳ දැනුම එදිනෙදා ජීවිත අවශ්‍යතා සහ තාක්ෂණික කටයුතු සඳහා යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 16.2 –

තරල ප්‍රවාහ අන්වේක්ෂණය කිරීම සඳහා අදාළ මූලධර්ම හා නියම යොදා ගනියි.

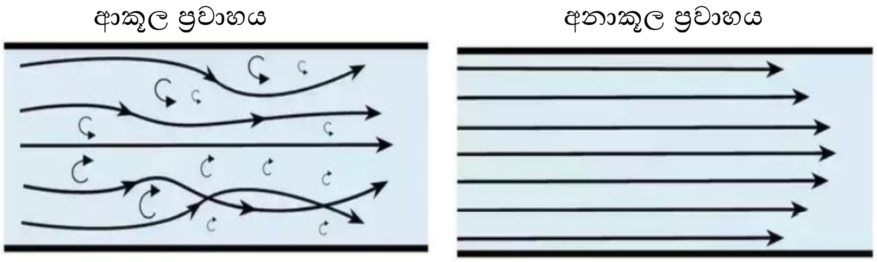
තරල ගති විද්‍යාව

- චලන වන තරල පිළිබඳ විද්‍යාව තරල ගති විද්‍යාවයි.

- <u>අසම්පීඩ්‍ය</u> වූ ද (එනම් යම් පීඩනයක් යෙදූ විට එම තරල පරිමාවේ වෙනසක් නොවන)

  <u>දුස්ස්‍රාවී බල නොගැනිය හැකි</u> තරම් වූ ද (එනම් තරලය චලනය වන විට අනුයාත තරල ස්තර අතර ඇති වන ඝර්ෂණ බලය) තරල පිලිබඳව පමණක් සාකච්ඡා කරයි.

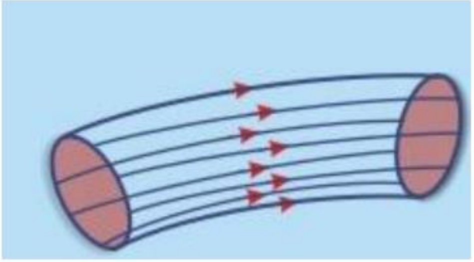
ආකූල ප්‍රවාහය හා අනාකූල ප්‍රවාහය



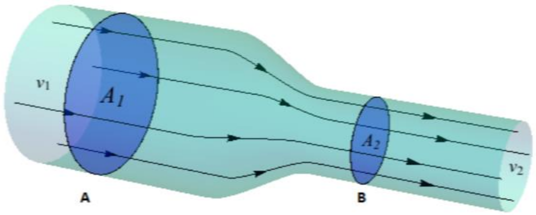
ආකූල ප්‍රවාහය	අනාකූල ප්‍රවාහය
• තරල අංශු වැඩි ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රවාහය වේ.	• තරල අංශු අඩු ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රවාහය වේ.
• අංශු අහඹු ලෙස ගමන් කරයි.	• තරල අංශු ස්තර ලෙස ගමන් කරයි.
• යම් ලක්ෂ්‍යයක් පසු කරන තරල අංශුවක ප්‍රවේගය කාලය සමග වෙනස් වේ.	• යම් ලක්ෂ්‍යයක් පසු කරන තරල අංශුවක ප්‍රවේගය කාලය සමග වෙනස් නොවේ.

- <u>අනාකූල රේඛාව</u> - අනවරත අවස්ථාවේ පවතින අනාකූල ප්‍රවාහයක යම් තරල අංශුවක් ගමන් ගන්නා පථය අනාකූල රේඛාව ලෙස හඳුන්වයි.

- <u>ප්‍රවාහ බටය</u> - අනාකූල රේඛා සමූහයකින් සමන්විත වූ තරල කොටසක් ප්‍රවාහ බටයක් ලෙස හඳුන්වයි.



සන්තතික ප්‍රවාහ සමීකරණය (සාන්තත්‍යතා සමීකරණය)



- ඉහත දැක්වෙන හරස්කඩ වෙනස් ප්‍රවාහ බටය සලකමු.

- එහි A ස්ථානයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය (A_1) විශාල වන අතර B ස්ථානයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය (A_2) කුඩා වේ.

- තවද A ස්ථානයේ දී තරලයේ ප්‍රවේගය V_1 ද B ස්ථානයේදී තරලයේ ප්‍රවේගය V_2 ද වේ.

- ඉහත තරල ප්‍රවාහ අනවරත අවස්ථාවක පවතින අනාකූල ප්‍රවාහයක් බැවින් ඒකක කාලයක දී හරස්කඩ තුළින් ඇතුළු වන තරල පරිමාව ඒකක කාලයක දී හරස්කඩ තුළින් පිටවන තරල පරිමාවට සමාන විය යුතු ය.

- තත්පර 1 දී A_1 තුළින් ඇතුළු වන තරල පරිමාව = A_1V_1

  තත්පර 1 දී A_2 තුළින් පිටවන තරල පරිමාව = A_2V_2

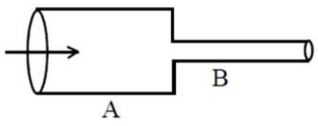
- ඒකක කාලයක දී හරස්කඩ තුළින් ඇතුළු වන තරල පරිමාව ඒකක කාලයක දී හරස්කඩ තුළින් පිටවන තරල පරිමාවට සමාන වන බැවින්,

$$A_1V_1 = A_2V_2$$

- ප්‍රවාහ බටයක හරස්කඩ වර්ගඵලය අඩුවන විට ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය වැඩි වේ ද? අඩු වේ ද?

ගැටලු විසඳමු.

(01)

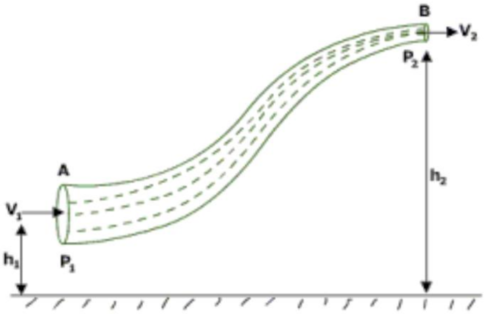


A හි හරස්කඩ විෂ්කම්භය 22 cm වන අතර B හි විෂ්කම්භය 7 cm කි. A නලයේ ජලය ගලන වේගය 0.8 ms^{-1} නම් B නලයේ ජලය ගලන වේගය සොයන්න.

(02) අනාකූල අනවරත තරල ප්‍රවාහ බටයක x හා y ස්ථානවල හරස්කඩ වර්ගඵලයන් පිළිවෙළින් 40 cm^2 හා 25 cm^2 වේ. x ස්ථානයේ තරලයේ ප්‍රවේගය 5 ms^{-1} නම් y ස්ථානයේ තරලයේ ප්‍රවේගය කොපමණ ද?

බර්නූලි මූලධර්මය

දුස්ස්‍රාවී බල නොගිණිය හැකි තරම් වූ ද අසම්පීඩ්‍ය තරලයක අනවරත අවස්ථාවක පවතින අනාකූල ප්‍රවාහයක එකම අනාකූල රේඛාව මත ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍යයක තරල පීඩනයේත්, ඒකක පරිමාවක විභව ශක්තියේත්, ඒකක පරිමාව චාලක ශක්තියේත් එකතුව නියතයකි.



රූපයෙන් දක්වා ඇත්තේ ප්‍රවාහ බටයකින් කොටසකි.

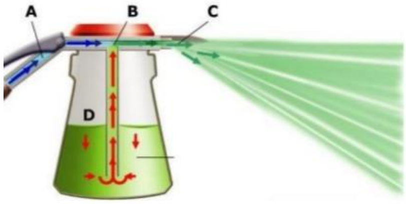
- A ස්ථානයේ ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය = V_1 ද පීඩනය = P_1 ද විභව ශක්තිය ශුන්‍ය මට්ටමේ සිට උස = h_1 ද යැයි සිතමු.
- B ස්ථානයේ ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය = V_2 ද පීඩනය = P_2 ද විභව ශක්තිය ශුන්‍ය මට්ටමේ සිට උස = h_2 ද යැයි සිතමු.

- ඒකක පරිමාවක ස්කන්ධය යනු ඝනත්වය බැවින් තරලයේ ඝනත්වය ρ ද නම් බර්නූලි සමීකරණ පහත පරිදි ලිවිය හැක.
- $\boldsymbol{P + \rho g h + \frac{1}{2}\rho v^2 = K}$, මෙහි K යනු නියතයකි.
- එකම තරලයේ ලක්ෂ්‍යයන් දෙකක් සඳහා බර්නූලි සමීකරණය පහත පරිදි ලිවිය හැකි ය .
- $\boldsymbol{P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2}$
- සලකනු ලබන ලක්ෂ්‍යය දෙක එකම තිරස් මට්ටමේ පවතී නම් ඉහත සමීකරණයට සිදු වන වෙනස කුමක් ද?

- සලකනු ලබන ලක්ෂ්‍යය පවතිනුයේ චලනය වී අවසන් වූ තරල කොටසේ නම් එම ලක්ෂ්‍යයේ චාලක ශක්තියෙහි අගය කොපමණ ද?

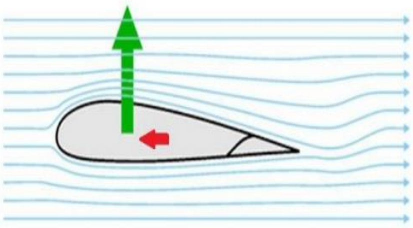
- බර්නූලී මූලධර්මයේ යෙදීම් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

1. විසිරි පොම්පය



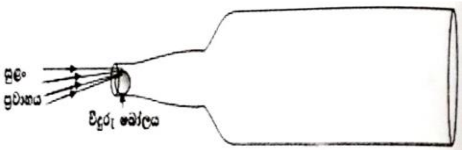
කෘමිනාශක ඉසීම, තීනිත ආලේප කිරීම, සුවඳ විලවුන් ඇසුරුම් කළ බෝතල් වැනි අවස්ථාවන් සඳහා මෙය භාවිතා කරයි. මෙහිදී පිස්ටනය තෙරපීම මගින් තිරස් නලයේ වායු ප්‍රවාහයක් ඇති කරයි. වායු ප්‍රවාහයේ ප්‍රවේගය සැලකිය යුතු අගයක් ගන්නා විට සිරස් නලයට ඉහළින් වූ අවකාශයේ පීඩනය අඩුවන බැවින් බඳුන තුල ඇති තරල පීඩනය ඊට වඩා වැඩි වන බැවින් තරලය සිරස් නළය දිගේ ඉහලට ගමන් කර විසිරීම සිදු වේ. මෙහිදී වායු ප්‍රවාහය ඇති කරගැනීම සඳහා විවිධ ඇටවුම් ප්‍රායෝගිකව භාවිතා කර ඇති අවස්ථා දැක ගත හැක.

2. ගුවන් යානාවල තටුවල හැඩය



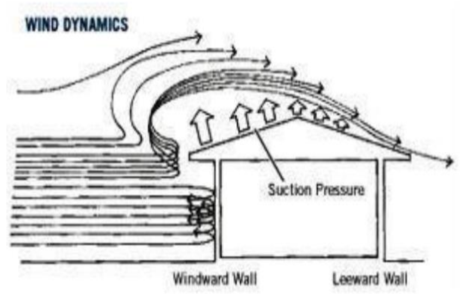
ගුවන්යානා තටුවල හැඩය සකස් කර ඇත්තේ පහළ සමතල වන පරිදි ද ඉහළ එසවී තිබෙන පරිදි ය. තටු ඉහළ දී ප්‍රවාහ රේඛා ලං වේ. මෙවිට තටු ඉහළ වේගය වැඩි වන නිසා එම ස්ථානයේ පීඩනය අඩු වේ. මේ අනුව තටු මත වාත පීඩනය නිසා පහළින් ඇති කරන බලය ඉහළින් ඇති කරන බලයට වඩා වැඩි වේ. එනම් සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ඉහලට ඇති වේ.

3.



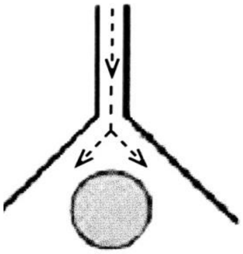
බෝතලයක් තිරස් තලයක තබා බෝතල් විවරය මත ජිල් බෝලයක් රඳවා ඇති අයුරු රූපයේ දැක්වේ. කටින් පිඹ බෝලය, බෝතලය තුලට දැමිය නොහැකි වේ.

කටින් පිඹින විට ඇති වන සුළං ප්‍රවාහය බෝලයට ඉහළින් පටු වීම නිසා එම ස්ථානයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා අඩු වේ. නමුත් බෝතලය තුළ වාතය තෙරපීම නිසා එහි පීඩනය වායුගෝලීය පිඩනයට වඩා වැඩි වේ. මේ නිසා බෝලය ඉවතට විසි වේ.

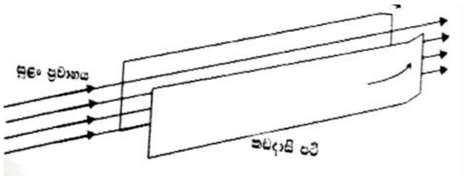
4. 

සුළි සුළං ඇති විටෙක දී වසා ඇති නිවසක වහළය ගැලවී නිවසේ වහලට හානි සිදු වන අවස්ථා දැක ඇත.

වහළයට ඉහළින් ප්‍රවාහ රේඛා පටු වීම නිසා එම ස්ථානයේ දී ප්‍රවාහයේ ප්‍රවේගය වැඩිවේ. එවිට එම ස්ථානයේ පීඩනය අඩු වේ. එම නිසා නිවස තුළ පවතින වායුගෝලීය පීඩනය, වහළයට ඉහළින් පීඩනයට වඩා වැඩි වේ. වහළයේ බරට වඩා වැඩි බලයක් නිවස තුළින් ඉහලට ඇති වීමෙන් වහළය ගැලවී යනු ඇත.

5. 

ජල කරාමයකට පුනීලයක් සවිකළ රබර් බටය සම්බන්ධ කර පුනීලයේ විවෘත කෙළවර ආසන්නයට පිංපොන් බෝලයක් ගෙන ආ විට පිංපොන් බෝලය පහළට නොවැටී පවතිනු දැකිය හැකි ය. මෙහි දී පුනිලයේ බිත්ති දිගේ ගමන් කරන ජල ප්‍රවාහය නිසා බෝලයට ඉහළින් පීඩනය අඩු වී පිංපොන් බෝලයේ බර දරා ගැනීමට ප්‍රමාණවත් උඩුකුරු බලයක් ඇති වීමයි.

6. 

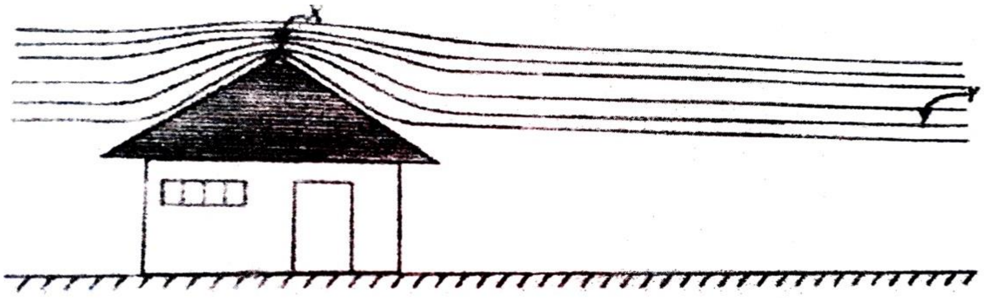
කඩදාසි පටි දෙකක් මුඛය ඉදිරියේ සමාන්තරව යම් පරතරයකින් සිටින සේ සිරස්ව තබා එක් එක් කෙළවර අල්ලාගෙන පටි දෙක අතරින් වාතය පිඹින විට කඩදාසි පටි නිදහස් කෙළවරින් සමීප වේ. මීට හේතුව වන්නේ ඇතුළත වාතයේ ප්‍රවේගය වැඩි වන විට ඇතුළත පීඩනය, පිටත පිඩනයට වඩා අඩු වේ. එවිට ඇතුලතින් පීඩනය නිසා ඇති වන බලයට වඩා විශාල බලයක් පිටත පීඩනය නිසා යෙදේ.

7. දුම්රියක් වේගයෙන් ගමන් කරන විට පදික වේදිකාවේ ඇති වස්තූන් දුම්රිය දෙසට ඇදී යාම , නෞකාවක් වේගයෙන් ගමන් කරන විට ඒ අසළ ඇති කුඩා බෝට්ටු නෞකාව දෙසට ඇදී යාම. මෙසේ වන්නේ වේගයෙන් ගමන් කිරීම නිසා ඒ අසල තරල ස්ථරයේ පීඩනය අඩු වීම ලෙස දැක්විය හැකිය.

මෙසේ ම ජලනලයක කුඩා පලුදු වීමක් ඇති විට සිදු වන්නේ ජලය පිටතට යාම නොව, පිටත ඇති අපද්‍රව්‍ය ජලනලය තුලට යාමයි.

ගැටලු විසඳමු.

(01) පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ වහලයක හැඩය සහ සුළි සුළඟක් පවතින අවස්ථාවක දී වහළය මතින් වායු ධාරා ගමන් ගන්නා ආකාරයයි. X හා Y ලක්ෂ්‍ය සුළං ප්‍රවාහයේ එකම අනාකූල රේඛාවක් මත ඇති අතර එම ලක්ෂ්‍ය අතර දුර සැලකීමේ දී ඒවා අතර උසෙහි වෙනස නොගැණිය හැකි බව සලකන්න.



I. සුළං ප්‍රවාහයේ වැඩි ප්‍රවේගයක් ඇත්තේ කුමන ලක්ෂ්‍යයේ දී ද?

II. සුළං ප්‍රවාහයේ වැඩි පීඩනයක් ඇත්තේ කුමන ලක්ෂ්‍යයේ දී ද ?

III. වහලයේ සඵල වර්ගඵලය 250 m^2 ද X ලක්ෂ්‍යයේ දී සුළං ප්‍රවාහයේ ප්‍රවේගය 360 $km\ h^{-1}$ ද වාතයේ ඝනත්වය 1.2 $kg\ m^{-3}$ ද වන්නේ නම් සුළං ප්‍රවාහය නිසා වහළය මත ක්‍රියා කරන බලය ගණනය කරන්න. (නිවස තුල දී වාතයේ ප්‍රවේගය ශුන්‍ය ලෙස සලකන්න.)

IV. වේගවත් සුළං ප්‍රවාහයක් පවතින අවස්ථාවේ දී නිවසේ ජනෙල් සහ දොරවල් විවෘත කර තැබීමෙන් එහි වහලය වඩාත් ආරක්ෂිත වේ ද? නොවේ ද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.