ද්‍රවස්ථිති පීඩනය හා එහි යෙදීම්

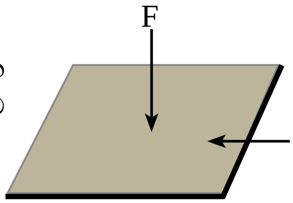
15.1 පීඩනය

ඝන ද්‍රව්‍ය නිසා පෘෂ්ඨ මත හටගන්නා පීඩනය (pressure) පිළිබඳ ව ඔබ මීට පෙර ඉගෙනගෙන ඇති කරුණු නැවත සිහිපත් කර ගනිමු.

පීඩනය යනු ඒකක වර්ගඵලයක් මත ක්‍රියාකරන බලය යි.

$$\text{පීඩනය} = \frac{\text{යෙදෙන අභිලම්බ බලය } (F)}{\text{බලය යෙදෙන වර්ගඵලය } (A)}$$

පීඩනයේ ඒකක වර්ගමීටරයට නිව්ටන් ($N\ m^{-2}$) වේ. ප්‍රංශ ජාතික බ්ලේයිස් පැස්කල් නම් විද්‍යාඥයාට ගෞරවයක් ලෙස එම ඒකකය පැස්කල් (Pa) ලෙස ද හැඳින්වේ.



$$1\ N\ m^{-2} = 1\ Pa$$

පීඩනයට විශාලත්වයක් පමණක් ඇති නිසා පීඩනය අදිශ රාශියකි.

නිදසුන 1

බර 400 N වන ඝනකාකාර පෙට්ටියක් මේසයක් මත තබා තිබේ. පෙට්ටියේ පතුලේ වර්ගඵලය 0.2 m^2 නම් මේසයේ පෙට්ටියට යටින් ඇති පෘෂ්ඨය මත යෙදෙන පීඩනය සොයන්න.

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

$$= \frac{400\ N}{0.2\ m^2}$$

$$= 2000\ Pa$$

නිදසුන 2

පොළොවේ වර්ගමීටර 8ක් වූ ප්‍රදේශයක් පුරා එකතු වී ඇති පස් ගොඩක් නිසා පොළොව මත ඇති වූ පීඩනය 150 Pa වේ. පස් ගොඩ නිසා පොළොව මත ක්‍රියා කරන ලද බලය කොපමණ ද?

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

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

$$\text{බලය} = 150\ \text{N m}^{-2} \times 8\ \text{m}^2$$

$$= 1200\ \text{N}$$

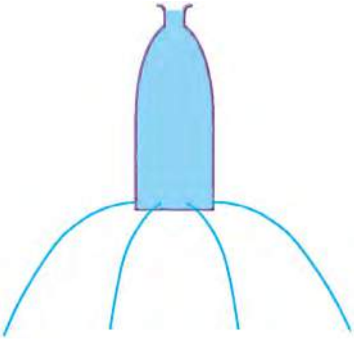
15.2 ද්‍රව පීඩනය

ඝන ද්‍රව්‍ය නිසා පමණක් නොව ද්‍රව නිසා ද පීඩන හට ගනී. ඝන වස්තුවක් මේසයක් මත තැබූ විට මේසය මත පීඩනයක් ඇති වන්නේ වස්තුවේ බර නිසා මේසය මත ඇති වන බලය, වස්තුව සහ මේසය ස්පර්ශ වන ප්‍රදේශය පුරා පැතිරී යාම නිසා ය. මෙලෙස ම, ද්‍රවයක් අඩංගු භාජනයක පතුල මත පීඩනයක් ඇති වන්නේ ද්‍රවයේ බර නිසා භාජනයේ පතුල මත ඇති වන බලය පතුලේ වර්ගඵලය පුරා පැතිරී යාමෙන් ය. භාජනයකට ද්‍රවයක් දැමූ විට ද්‍රවයේ බර නිසා පීඩනයක් ඇතිවන්නේ භාජනයේ පතුල මත පමණක් නොවේ. එහි බිත්ති මත ද පීඩනයක් ඇති වෙයි. මේ හැරෙන්නට ද්‍රව පීඩනයේ තවත් වැදගත් ලක්ෂණ කිහිපයක් ඇත. දැන් අපි එම ලක්ෂණ පිළිබඳ විමසා බලමු.

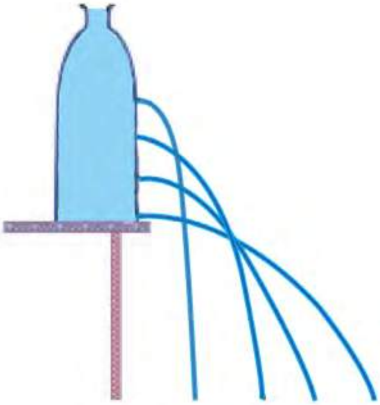
පොලිතීන් උරයක වටේ තැනින් තැන සිදුරු සාදා එයට ජලය පුරවා 15.1 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට අල්ලාගෙන සිටින විට ඔබට කුමක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ද? සෑම සිදුරකින් ම ජලය පිට වී යන බව ඔබට දැකගත හැකි වනු ඇත. මේ එක් එක් සිදුර පවතින්නේ උරයේ එක් එක් පැතිවල වේ. මේ සෑම සිදුරකින් ම ජලය පිටවන්නේ එම සිදුරු පිහිටි තැන්වල පවතින ජල පීඩනය නිසා ය. මේ පරීක්ෂණයෙන් ඔබට පෙනෙන්නේ ද්‍රව නිසා හට ගන්නා පීඩනය සෑම දිශාවකට ම බලපාන බව යි.

15.1. රූපය - ජලය පුරවා ඇති සිදුරු සහිත පොලිතීන් උරය

සෙන්ටිමීටර 25ක් පමණ උස ප්ලාස්ටික් බෝතලයක පහළින්, සම මට්ටමින්, සිදුරු කිහිපයක් විද එයට ජලය පුරවන්න. එවිට 15.2 රූපයේ පරිදි ජලය නිකුත් වන බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. සිදුරු සියල්ලෙන් ම නිකුත් වන ජලය එකම තිරස් දුරක් ගමන් කරන බව ද ඔබ දකිනු ඇත. එසේ වන්නේ ද්‍රවයක එක ම මට්ටමේ දී පවතින පීඩනය සමාන නිසා ය.



15.2. රූපය - සම මට්ටමේ ද්‍රව පීඩනය දැක්වෙන ඇටවුම



15.3 රූපය - ද්‍රව කඳේ උස අනුව පීඩනය වෙනස වන අයුරු

දැන් අපි බඳුනක ඇති ජල කඳේ උස පීඩනය කෙරෙහි බලපාන අන්දම සොයා බලමු.

ඉහත භාවිත කළ ප්‍රමාණයේ ම වෙනත් ප්ලාස්ටික් බෝතලයක් ගෙන එහි දළ වශයෙන් සමාන පරතරයක් ඇතිව ඉහළ සිට පහළට සිදුරු පෙළක් සාදා, ජලය පුරවන්න. ජලය පුරවා ගත් බෝතලය 15.3 රූපයේ පරිදි පොළව මට්ටමේ සිට තරමක් ඉහළින් පිහිටන සේ තබා ගෙන ජල පහර නිකුත් වන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

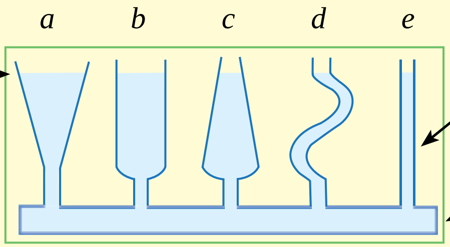
ඉහළ සිදුරුවලින් ජලය විදින වේගයට වඩා වැඩි වේගයකින් පහළ සිදුරුවලින් ජලය විදින බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. සිදුරකින් ජලය වේගයෙන් නිකුත් වන්නේ සිදුර අසල වැඩි පීඩනයක් ඇති විටය. ඒ අනුව, ද්‍රවයක ගැඹුර වැඩි වන විට පීඩනය වැඩි වන බවත්, ගැඹුර අඩු ස්ථානයක දී ද්‍රව පීඩනය අඩු බවත් මින් පැහැදිලි වේ.

ද්‍රව පීඩනය, ද්‍රව කඳේ හැඩය මත වෙනස් වන ආකාරය සොයා බැලීමට ක්‍රියාකාරකම 15.1හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 15.1

ද්‍රව පීඩනය ද්‍රව කඳේ හැඩය මත වෙනස් වන ආකාරය සොයා බැලීම.

රූපයේ සඳහන් *a, b, c, d* හා e වලින් දැක්වෙන පරිදි වූ විවිධ හැඩවලින් යුත් නළ පහක් සපයා ගන්න. ඒවා දෙකෙළවර වසා ගත් සිදුරු සහිත PVC නළයකට සවිකර ගැනීමෙන් 15.4 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි නළ පද්ධතියක් සාදා ගන්න. දැන් මෙම නළ පද්ධතියට ජලය පුරවා නොසෙල්වෙන පරිදි තබා එක් එක් නළයේ ඇති ද්‍රව කඳන්වල සිරස් උස මැන සටහන් කර ගන්න.



15.4 රූපය - ද්‍රව කඳේ හැඩය සමඟ පීඩනය වෙනස්වන ආකාරය පිරික්සීම

ස්ථානය	ද්‍රව කඳේ සිරස් උස (cm)
a	
b	
c	
d	
e	

සෑම නළයක ම ද්‍රව කඳේ සිරස් උස සමාන බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. ද්‍රවයක එකම මට්ටමේ ඇති ලක්ෂ්‍යවල පීඩන සමාන බව අපි ඉහත ක්‍රියාකාරකම්වල දී දුටුවෙමු. ඒ අනුව, PVC නළයට අනෙක් නළ සවි කර ඇති ස්ථාන සියල්ලේ පීඩන සමාන විය යුතු ය. සෑම නළයක ම ද්‍රව මට්ටම සමාන වීමෙන් පෙනෙන්නේ එම එක් එක් නළය සවි කර ඇති ස්ථානයේ පීඩනය රඳා පවතින්නේ එක් එක් නළය තුල ඇති ද්‍රව ප්‍රමාණය හෝ ද්‍රව කඳේ හැඩය මත නොව, ද්‍රව මට්ටම (ද්‍රව කඳේ උස) මත පමණක් බව ය. රූපයේ *e* නළය තුළ ඇති ද්‍රව ප්‍රමාණයට වඩා *a* නළය තුළ ඇති ද්‍රව ප්‍රමාණය වැඩි ය. එම නළ දෙකෙහි ඇති ද්‍රව කඳන්වල හැඩ ද අසමාන ය. නමුත් ඒ දෙකෙහි ම මුල ඇති පීඩන සමාන ය.

අප මෙතෙක් ද්‍රව මගින් ඇති කරන පීඩනය පිළිබඳ ව කරන ලද අධ්‍යයනයට අනුව ද්‍රව පීඩනයට පහත දැක්වෙන ගුණාංග පවතී.

(i) ද්‍රවයක් තුළ යම් ස්ථානයක දී පීඩනය ඊට ඉහළින් ඇති ද්‍රව කඳේ උස මත රඳා පවතී. එනම් ද්‍රව කඳේ උස වැඩි වන විට පීඩනය වැඩි වන අතර උස අඩු වන විට පීඩනය අඩුවේ.

(ii) ද්‍රවයේ සම මට්ටම්වල දී පීඩන සමාන වේ.

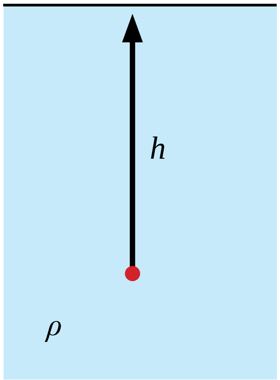
(iii) ද්‍රවය තුළ යම් ස්ථානයක දී ඕනෑම දිශාවකට පීඩනය එකම අගයක් ගනී.

(iv) ද්‍රව පීඩනය ද්‍රව කඳේ හැඩය මත රඳා නොපවතින අතර, ද්‍රව කඳේ සිරස් උස මත පමණක් රඳා පවතී.

භාජනයක ඇති ද්‍රව කඳේ උස h නම් සහ ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ නම්, භාජනයේ පතුලේ ඒකක වර්ගඵලයකට ඉහළින් තිබෙන ද්‍රව කඳේ බර වන්නේ $h\rho g$ ය. මෙම බර යෙදෙන්නේ ඒකක වර්ගයක් සහිත ප්‍රදේශයකට නිසා පතුලේ පීඩනය $h\rho g$ වේ. මෙම ප්‍රතිඵලය සත්‍ය වන්නේ භාජනයක පතුලේ පීඩනය සඳහා පමණක් නොවේ. 15.5 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට, ද්‍රවයක් තුළ ඇති ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයකට ඉහළින් ඇති ද්‍රව කඳේ උස h නම් ද එම ලක්ෂ්‍යයේ පීඩනය P නම් ද,

$$P = h\,\rho\,g$$

ලෙස දැක්විය හැකි ය.



15.5 රූපය - h ගැඹුරකින් ඇති ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය

මෙහි h හි ඒකකය මීටර (m) ද, ρ හි ඒකකය kg m^{-3} ද හා g හි ඒකක m s^{-2} ද වන විට, ද්‍රව කඳ මගින් ඇති කරනු ලබන පීඩනය (P) හි ඒකකය N m^{-2} වේ.
මීට පෙර ද සඳහන් කළ පරිදි, පීඩනය මැනීම සඳහා බහුල ව භාවිත වන පැස්කල් (Pa) නම් ඒකකය අර්ථ දක්වා ඇත්තේ 1 N m^{-2} ලෙස ය.

නිදසුන 1

වැවක එක් ස්ථානයක ගැඹුර 1.5 m වේ. එම ස්ථානයේ පත්ල මත ජලය මගින් ඇති කරන පීඩනය සොයන්න (ජලයේ ඝනත්වය = 1000 kg m^{-3} ; g = 10 m s^{-2}).

$$\text{පීඩනය} = h\,\rho\,g$$
$$= 1.5\text{ m} \times 1000\text{ kg m}^{-3} \times 10\text{ m s}^{-2}$$
$$= 15\,000\text{ Pa}$$

නිදසුන 2

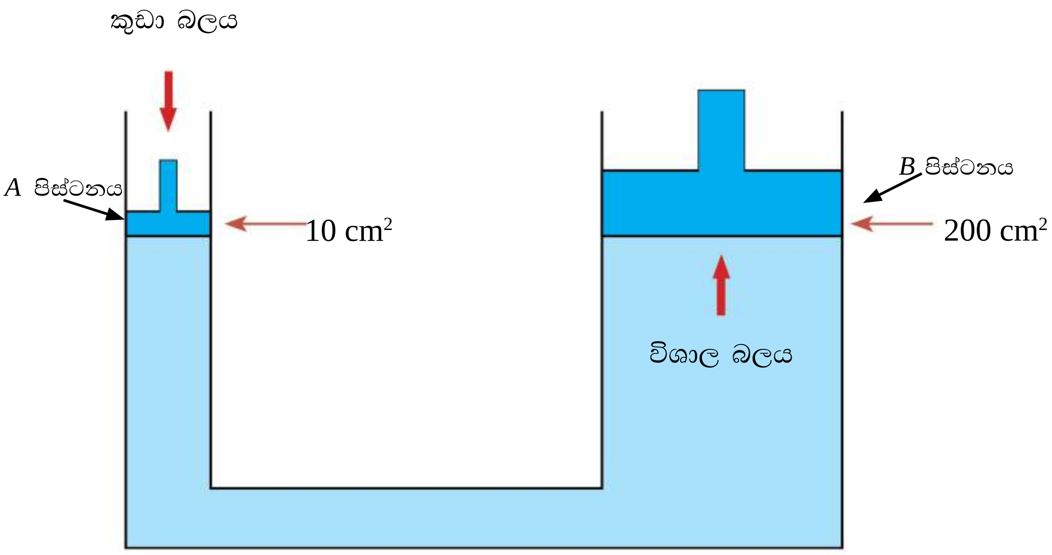
මුහුදේ එක්තරා ස්ථානයක ගැඹුර 10 m වේ. මෙම ස්ථානයේ මුහුදු පත්ල මත කරදිය මගින් ඇති කරන පීඩනය සොයන්න (මුහුදු ජලයේ ඝනත්වය = 1050 kg m^{-3} ; g = 10 m s^{-2}).

$$\text{පීඩනය} = h\,\rho\,g$$
$$= 10\text{ m} \times 1050\text{ kg m}^{-3} \times 10\text{ m s}^{-2}$$
$$= 105\,000\text{ Pa}$$

15.3 ද්‍රව මගින් පීඩනය සම්ප්‍රේෂණය

බල යෙදූ විට ද්‍රව සම්පීඩනයට භාජන නොවේ. එබැවින් ද්‍රවයක එක් තැනකට යොදන පීඩනය ද්‍රවයේ තවත් තැනකට සම්ප්‍රේෂණය කළ හැකි ය.

මෙම සංසිද්ධිය පදනම් කරගෙන සකස් කරගෙන ඇති යන්ත්‍ර, ද්‍රාව පීඩක යන්ත්‍ර නම් වේ. ද්‍රාව පීඩක යන්ත්‍රයක මූලධර්මය 15.6 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



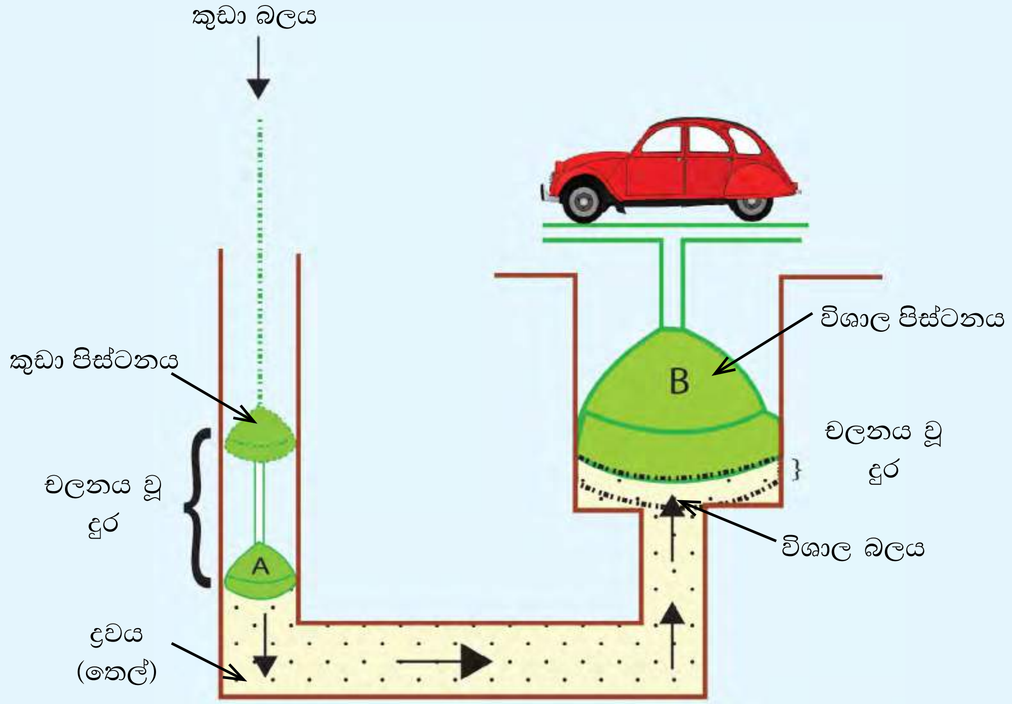
15.6 රූපය - ද්‍රාව පීඩක යන්ත්‍රයක්

මෙම ද්‍රාව පීඩකයේ කුඩා පිස්ටනය *A* වන අතර විශාල පිස්ටනය *B* වේ. *A* පිස්ටනයේ වර්ගඵලය $10\ cm^2$ යැයි ද *B* පිස්ටනයේ වර්ගඵලය $200\ cm^2$ යැයි ද සිතමු. *A* පිස්ටනය මත 20 Nක බලයක් යෙදුවහොත් එම පිස්ටනය මගින් ද්‍රවය මත යෙදෙන පීඩනය සොයමු.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{20\ N}{10^{-3}\ m^2}$$
$$= 2 \times 10^4\ N\ m^{-2} = 20\ 000\ N\ m^{-2}$$
$$= 2\ N\ cm^{-2}$$

මෙම පීඩනය තරලය මගින් *B* පිස්ටනය වෙත සම්ප්‍රේෂණය වේ. එවිට *B* පිස්ටනය අසල ද්‍රව පීඩනය ද $2\ N\ cm^{-2}$ වේ. එනම්, *B* පිස්ටනයේ සෑම $1\ cm^2$ වෙත ම 2 N බලයක් තරලය මගින් උඩු අතට යෙදෙයි. ඒ නිසා එහි වර්ගඵලය වන $200\ cm^2$ වෙත යෙදෙන මුළු බලය 400 N (2 × 200) වේ. කුඩා පිස්ටනය මත යොදන 20 N බලයකින් විශාල පිස්ටනය වෙත 400 N බලයක් සම්ප්‍රේෂණය කළ හැකි වන්නේ ද්‍රවය තුළින් පීඩනය සම්ප්‍රේෂණය වීම නිසා ය (මෙවැනි ද්‍රාව පීඩකවල පිස්ටන මත යෙදෙන බල ඒවා තුළ ඇති ද්‍රව කඳේ බර නිසා යෙදෙන බලයට වඩා ඉතා විශාල නිසා ද්‍රව කඳෙන් ඇති වන පීඩනය ගණනයන් සඳහා සලකනු නොලැබේ).

15.7 රූපයේ පෙන්වා ඇති, මෝටර් රථ නඩත්තු කරන ස්ථාන හා සේවා ස්ථානවල රථ වාහන එසැවීමට යොදා ගන්නා ඔසවන (hoist) ද පීඩන සම්ප්‍රේෂණය භාවිතයට ගෙන සෑදූ උපකරණයක් වේ.



15.7 රූපය - රථ වාහන එසැවීමට යොදා ගන්නා ඔසවනයක් (hoist)

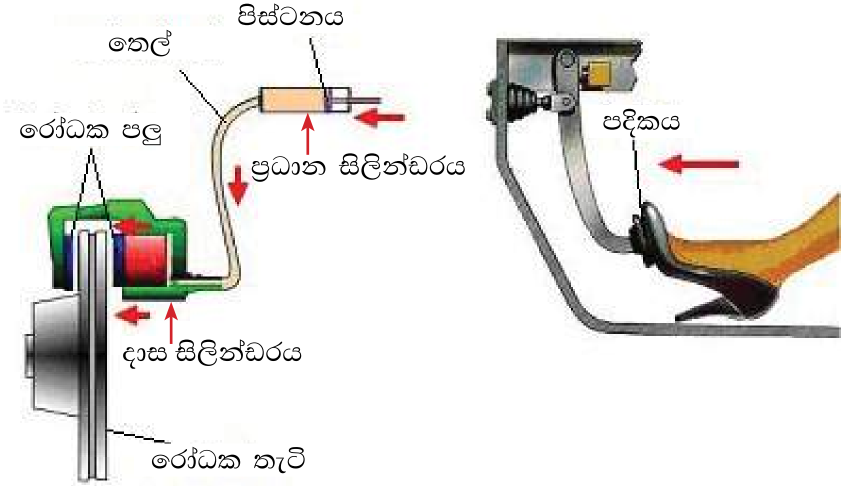
මෙහි කුඩා පිස්ටනයට යොදන විශාලත්වයෙන් අඩු බලයෙන් තෙල් මත හටගන්නා පීඩනය, තෙල් මගින් විශාල පිස්ටනය වෙත සම්ප්‍රේෂණය කරන අතර එමගින් විශාල පිස්ටනය මත රථයේ බරට සමාන බලයක් සම්ප්‍රේෂණය කෙරෙන අන්දමට එය සකසා ඇත. එමගින් රථය ඉහළට එසැවේ.

රෝද ගැලවීමට අවශ්‍ය වන අවස්ථාවල රථයක පැත්තක් ඔසවා ගැනීමට යොදා ගන්නේ ජැක්කුව ය. ජැක්කු වර්ග අතුරින් බහුල ව භාවිත කරනුයේ ද්‍රාව පීඩන ජැක්කුවයි (hydraulic jack). මෙවැනි ජැක්කුවක් 15.8 රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙහි දී ක්‍රියාත්මක වන්නේ ද තරල තුළින් පීඩන සම්ප්‍රේෂණය සිදුකරලීම යි.

අප එහි ද බල යොදන්නේ කුඩා පිස්ටනයකට යි. එම බලය නිසා හටගන්නා පීඩනය ජැක්කුවේ තෙල් තුළින් විශාල පිස්ටනයට සම්ප්‍රේෂණය වීම නිසා විශාල පිස්ටනයෙන් රථයේ පැත්තක් එසැවීම සිදුවේ.

15.8 රූපය - ද්‍රාව පීඩන ජැක්කුව

රථ වාහනවල තිරිංග පද්ධතිය ද්‍රව පීඩන සම්ප්‍රේෂණ මූලධර්මය යෙදෙන තවත් අවස්ථාවක් වේ. එහි මූලධර්මය 15.9 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



15.9 රූපය - රථ වාහනවල තිරිංග පද්ධතියක්

මෙහි දී වාහනය පදවන්නා තම පාදයෙන් පදිකයට (pedal) බලයක් යොදන විට එම බලය, ප්‍රධාන සිලින්ඩරයෙහි (master cylinder) පිස්ටනය මතට යෙදේ. ඉන්පසු පිස්ටනය මගින් සිලින්ඩරය තුළ ඇති තෙල් මත පීඩනයක් ඇති කෙරේ. එම පීඩනය තෙල් මගින් රෝදය අසල ඇති දාස සිලින්ඩරය (slave cylinder) වෙතට සම්ප්‍රේෂණය කෙරේ. එවිට දාස සිලින්ඩරයේ පිස්ටනයට සම්බන්ධ කර ඇති රෝධක පලු තෙරපී රෝධක බෙරයට හෝ තැටියට පීඩනයක් ඇති කරයි. ප්‍රධාන සිලින්ඩරයේ හරස්කඩ වර්ගඵලයට වඩා දාස සිලින්ඩරයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය වැඩි නිසා රියැදුරා විසින් පාදයෙන් යොදන බලයට වඩා වැඩි බලයක් දාස සිලින්ඩරය මගින් රෝධක පලු මත යෙදෙයි.

15.1 අභ්‍යාසය

(1) යම් භාජනයක අඩංගු ද්‍රවයක් නිසා භාජනයේ පතුල මත ඇතිවන පීඩනය 1500 Pa වේ. මෙහි "පීඩනය 1500 Pa වේ" යන්නෙහි තේරුම කුමක් ද?

(2) 50 cm උස රසදිය කඳක් මගින් ඇති වන පීඩනය සොයන්න (රසදියවල ඝනත්වය 13600 $kg\ m^{-3}$ වේ).

(3) ජල පොකුණක ජල පෘෂ්ඨයේ සිට පතුලට ගැඹුර 1.5 m වේ. පොකුණේ පතුලේ දී ජලය මගින් ඇති කරන පීඩනය ගණනය කරන්න.

(4) මුහුදේ එක්තරා ස්ථානයක ගැඹුර 1 km වේ. එම ස්ථානයේ මුහුදු පත්ල මත මුහුදු ජලය මගින් ඇති කරන පීඩනය සොයන්න (මුහුදු ජලයේ ඝනත්වය 1050 $kg\ m^{-3}$ වේ).

(5) දිග 5 m, පළල 3 m සහ ගැඹුර 2 m වන ටැංකියක් ඝනත්වය 800 $kg\ m^{-3}$ වන ද්‍රවයකින් පුරවා ඇත.

(a) එම ද්‍රාවණය නිසා ටැංකියේ පතුලේ පීඩනය කොපමණ ද?

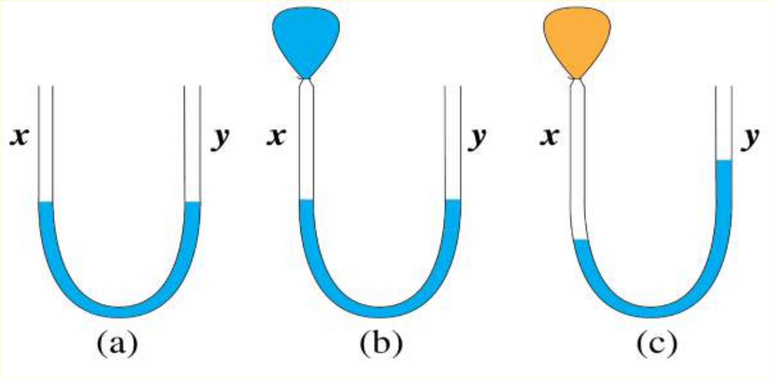
(b) එම පීඩනය නිසා ටැංකියේ පතුල මත ඇතිවන බලය කොපමණ ද?

15.4 වායු පීඩනය

ඝන හා ද්‍රව නිසා මෙන් ම වායු නිසා ද පීඩනයක් හට ගනියි. වායු නිසා පීඩනයක් ඇති විය හැකි ආකාර දෙකක් ඇත. ඉන් එකක් නම් ද්‍රව කඳක බර නිසා පීඩනයක් ඇති වන ආකාරයට ම වායු කඳක බර නිසා පීඩනයක් ඇති වීමයි. වායුගෝලීය පීඩනය ඇති වන්නේ මේ ආකාරයට යි.

වායුවකින් පීඩනයක් ඇති වන අනෙක් ආකාරය වන්නේ සම්පීඩනය කරන ලද වායුවක් ප්‍රසාරණය වීමට ගන්නා උත්සාහය නිසා පීඩනයක් ඇති වීම යි. මෙසේ සම්පීඩනය වූ වායුවකින් පීඩනයක් හටගන්නා බව පහත ක්‍රියාකාරකම මගින් පහසුවෙන් දැකගත හැකි ය.

ක්‍රියාකාරකම 15.2



15.10 රූපය - වායු පීඩනය පිරික්සීම

- 15.10 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට U නළයකට ජලය දමන්න. එවිට එහි *X* හා *Y* බාහු දෙකේ ජල මට්ටම් සමාන වනු ඇත.
- වාතය පුරවා ගත් බැලූනයේ කට පහසුවෙන් ලිහා ගත හැකි වන සේ නූලකින් ගැටයක් ගසා ගන්න.
- ඉන් පසු එය 15.10(b) රූපයේ පරිදි U නලයේ *X* බාහුවට සම්බන්ධ කර තවත් නූලකින් ගැට ගසන්න.
- දැන් බැලූනයේ පළමු ගැටය සෙමින් බුරුල් කරන්න. ගැටය ඉවත් කළ පසු *X* බාහුවේ ජල මට්ටම පහළ යන අතර *Y* බාහුවේ ජල මට්ටම ඉහළ යන බව ඔබට දැකගත හැකි වනු ඇත (15.10 (c) රූපය).

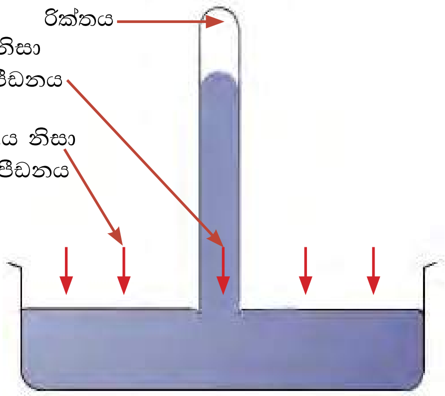
ද්‍රවයක එකම මට්ටමේ ඇති සියලු ලක්ෂ්‍යවල පීඩන සමාන නිසා බැලූනය සම්බන්ධ කිරීමට පෙර බාහු දෙකේ ජල මට්ටම් සමාන වීමෙන් පෙනෙන්නේ එම ජල මට්ටම් දෙකට ඉහළින් යෙදෙන පීඩන සමාන බව යි.

බැලූනයකට වාතය පිරවීමේ දී අප කරන්නේ සීමිත පරිමාවකට විශාල වාත ප්‍රමාණයක් පිරවීම යි. එනම් වාතය සම්පීඩනය කිරීම යි. මෙසේ සම්පීඩනය කරන ලද වාතය අඩංගු බැලූනය *X* බාහුවට සම්බන්ධ කළ පසු ජල මට්ටම් අසමාන වෙයි. *Y* බාහුවේ ජල මට්ටම *X* බාහුවේ මට්ටමට වඩා ඉහළ යාමෙන් පෙනෙන්නේ *X* බාහුවේ ජල පෘෂ්ඨයේ දී පීඩනය *Y* බාහුවේ ජල පෘෂ්ඨයේ දී පීඩනයට වඩා වැඩි බවයි. මෙසේ පීඩනය වැඩි වූයේ බැලූනයේ ඇති සම්පීඩනය කරන ලද වාතයෙන් *X* බාහුවට පීඩනයක් යෙදුනු නිසා ය.

වායුගෝලීය පීඩනය

පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට කිලෝමීටර සිය ගණනක් උසට වායු ගෝලය (atmosphere) පිහිටා ඇත. ජලය පිරවූ බඳුනක ජලය තුළ වූ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක, ඊට ඉහළින් ඇති ජලය නිසා පීඩනයක් හටගන්නා සේම වායුගෝළය තුළ වූ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක ද ඊට ඉහළින් ඇති වාතයේ බර නිසා පීඩනයක් හටගනියි. මෙම පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනය (atmospheric pressure) නමින් හැඳින්වේ.

මුලින් ම වායුගෝලීය පීඩනය මනින ලද්දේ ඉතාලි ජාතික ටොරිසෙල්ලි (Torricelli) නමැති විද්‍යාඥයා විසින් ය. ඔහු ඒ සඳහා භාවිත කළ උපකරණය 15.11 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



15.11 රූපය - රසදිය වායු පීඩනමානය

මෙම උපකරණය සාදා ඇත්තේ මීටරයක් පමණ දිග වූ ද, එක් කෙළවරක් සංවෘත වූ ද වීදුරු නළයක් රසදියෙන් පුරවා, එය තුළට වාතය ඇතුල් නොවන සේ රසදිය සහිත භාජනයක සිරස් ව යටිකුරුව රැඳවීමෙනි. මෙසේ නළය යටිකුරුව රැඳවූ විට 15.11 රූපයේ පරිදි නළයේ ඉහළ හිස් අවකාශයක් ඇති වන සේ නළයේ රසදිය යම් ප්‍රමාණයක් පහළ බසින බව දැක ගත හැකි ය. නළය තුළ ඉතිරිවන රසදිය කඳේ උස 76 cm පමණ වේ.

නළයේ අඩංගු රසදිය සියල්ල ම භාජනයට ගලා නොයන්නේ පිටතට නිරාවරණය වූ රසදිය පෘෂ්ඨය වායුගෝලීය පීඩනය මගින් තද කරගෙන සිටින නිසා බව ටොරිසෙල්ලි තේරුම් ගත්තේ ය. නමුත් වායු ගෝලීය පීඩනය ප්‍රමාණවත් වන්නේ 76 cm පමණ උසක රසදිය කඳක් පවත්වා ගැනීමට පමණකි. නළය තුළ වූ රසදිය කඳෙහි උස 76 cm දක්වා පහළ බසින්නේ ඒ නිසා ය. මේ අනුව රසදිය කඳේ උස වායුගෝලීය පීඩනයේ මිනුමක් වේ. එම රසදිය කඳට ඉහළින් ඉතිරි වන හිස් අවකාශයට වාතය ඇතුල් විය නොහැකි නිසා එම අවකාශය රික්තකයක් විය යුතු ය.

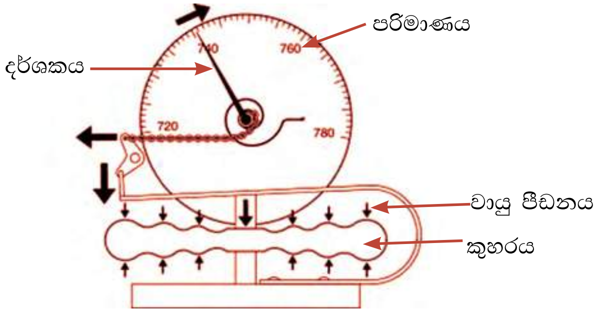
ද්‍රවයක් තුළ එකම මට්ටමේ පිහිටි ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍ය දෙකක පීඩන සමාන බව අපි දැන් දනිමු. ඒ අනුව, භාජනයේ නළයට පිටතින් රසදිය පෘෂ්ඨය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන නිසා එම මට්ටමේ ම නළය තුළ පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය ද වායුගෝලීය පීඩනය ම විය යුතු ය. ද්‍රව කඳේ උස සැලකීමෙන් නළය තුළ පිහිටි එම ලක්ෂ්‍යයේ පීඩනය $P = h\rho g$ යන සූත්‍රයෙන් ගණනය කර ගත හැකි ය. ඒ අනුව වායුගෝලීය පීඩනය $h\rho g$ විය යුතු ය.

නමුත් පීඩනය මැනීමේ පහසු ඒකකයක් ලෙස රසදිය කඳේ උස ද බහුලව භාවිත වේ. මෙම පරීක්ෂණය සිදු කරන ලද්දේ මුහුදු මට්ටමේ දී නම්, රසදිය කඳේ උස 76 cm පමණ වනු ඇත. නළය භාජනයේ අඩංගු රසදිය තුළට මඳක් ගිල්වුවහොත් එවිට ද රසදිය කඳේ උස නොවෙනස් ව පවතිනු ඇත. සිදුවන්නේ රික්තයක් පවතින කොටසේ උස අඩු වීම පමණකි. නළය ආනත කළහොත් නළය දිගේ රසදිය කඳ ඉහළ නගින සේ පෙනුන ද රසදිය කඳේ සිරස් උස මැන්න විට එය 76 cm ම වේ.

මුහුදු මට්ටමේ දී වායුගෝලීය පීඩනය 76 cm Hg වන අතර, මුහුදු මට්ටමෙන් ඉහළට යත්ම වායුගෝලයේ වායු කඳේ උස අඩු වන නිසා වායුගෝලීය පීඩනය අඩු වේ.

උදාහරණයක් ලෙස, එවරස්ට් කඳු මුදුනේ වායුගෝලීය පීඩනය 25 cm Hg පමණ වේ. මේ හැරෙන්නට කාලගුණය අනුව ද වායුගෝලීය පීඩනය වෙනස් විය හැකි ය.

වායුගෝලීය පීඩනය මැනීමට රසදිය භාවිතයෙන් සාදා ගත් උපකරණය **රසදිය වායු පීඩනමානය** (mercury barometer) නම් වේ.



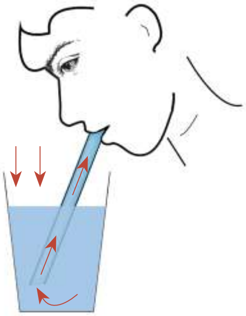
15.12 රූපය - නිර්ද්‍රව වායු පීඩනමානය

වායුගෝලීය පීඩනය මැනීම සඳහා ද්‍රව භාවිත නොකරන පීඩනමාන ද ඇත. ඒවා නිර්ද්‍රව වායු පීඩනමාන (aneroid barometers) නමින් හැඳින්වේ. 15.12 රූපයේ දැක්වෙන්නේ, එවැනි නිර්ද්‍රව වායු පීඩනමානයකි. මෙහි තුනී ලෝහ බිත්ති සහිත, වාතය ඉවත් කළ කුහරයක් ඇත. පිටත පීඩනය වෙනස් වන විට මෙම කුහරයේ බිත්තිවල හැඩය වෙනස් වෙයි. එම හැඩය වෙනස් වීම අනුව කරකැවෙන දර්ශකයක් සහ පීඩනය කියවා ගැනීමට පරිමාණයක් ඇත.

එදිනෙදා කටයුතු සඳහා වායුගෝලීය පීඩනය යොදා ගැනීම.

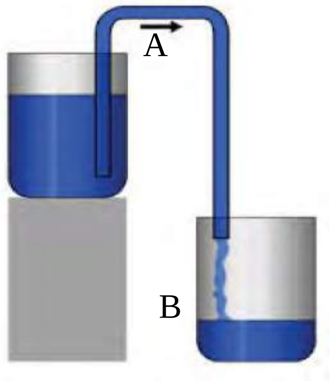
(i) බටයක් භාවිතයෙන් බීම පානය

බටයක් භාවිතයෙන් බීම පානය කිරීම සඳහා බටයේ කෙළවරට කට තබා උරන විට නළයේ ඇති වාතය කටට ඇතුල් වන අතර නළය ඇතුළත පීඩනය අඩුවෙයි. නළයට පිටතින් වූ ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ දී පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වන අතර, නළය ඇතුළත වාතයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා අඩු ය. එමනිසා වායුගෝලීය පීඩනය මගින් වීදුරුවේ ඇති ද්‍රවය බටය තුළට තල්ලු කර යැවෙයි. ඒ නිසා බටය දිගේ ද්‍රවය ඉහළට ගමන් කරයි.



15.13 රූපය - බටයකින් බීම පානය

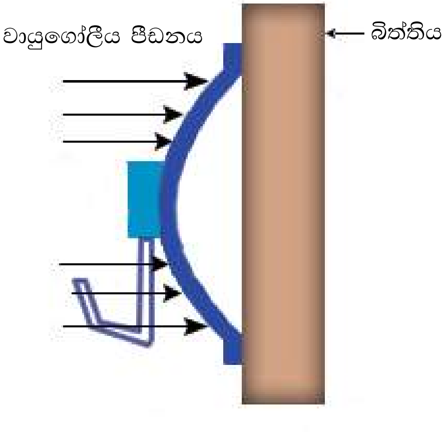
(ii) සයිෆන (siphon) ක්‍රමයෙන් ටැංකියක ඇති ජලය ඉවත් කිරීම.



15.14 රූපය - සයිෆන ක්‍රමය

ඉහළ මට්ටමක පිහිටි A නම් ජල ටැංකියේ ජලය වඩා පහළින් පිහිටි B ටැංකියට ලබා ගැනීමට සයිෆන ක්‍රමය භාවිත කරන ආකාරය 15.14 රූපයේ පෙන්වා ඇත. ආරම්භයේ දී නළය ජලයෙන් පුරවා එම ජලය ඉවතට නොයන සේ ඇඟිල්ලකින් එක් කෙළවරක් වසාගෙන A ටැංකියේ පතුලට ආසන්න වන තෙක් නළ කෙළවර පහත් කළ යුතු ය. ඉන් පසු ඇඟිල්ල ඉවත් කළ විට ජලය B ටැංකියට ගලා යාම ඇරඹෙයි. Aහි වූ නළයේ කෙළවරේ දී පීඩනය ඊට ඉහළින් ටැංකිය තුළ ඇති ද්‍රව කඳේ පීඩනයේත් වායුගෝලීය පීඩනයේත් එකතුවට සමාන වේ. Bහි වූ නළයේ කෙළවර වායුගෝලයට විවෘත නිසා එහි දී පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වේ. එම නිසා, වැඩි පීඩනය මගින්, පීඩනය වැඩි A ස්ථානයේ සිට පීඩනය අඩු B ස්ථානය දක්වා ජලය තල්ලු කර යවයි.

(iii) රබර් චූෂකයෙහි ක්‍රියාව (rubber sucker)



15.15 රූපය - රබර් චූෂකය

රබර් චූෂකයක් 15.15 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට වීදුරු පෘෂ්ඨයකට තද කළ විට චූෂකය සහ වීදුරු පෘෂ්ඨය අතර වාතය වැඩි ප්‍රමාණයක් ඉවත් වන අතර ඉතිරි වන්නේ සුළු ප්‍රමාණයකි. එවිට එය තුළ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා අඩු වන නිසා පිටත වායුගෝලීය පීඩනය මගින් චූෂකය පෘෂ්ඨයට තද වී පවතියි. චූෂකය නිවැරදිව ක්‍රියා කරන්නේ එහි දාරය සහ වීදුරු පෘෂ්ඨය අතුරින් වාතය ගමන් නොකරන්නේ නම් පමණකි.

නිදසුන

(1) මුහුදු මට්ටමේ දී වායුගෝලීය පීඩනය 76 cm Hg වේ. රසදියේ ඝනත්වය 13 600 kg m^{-3} ද ගුරුත්වජ ත්වරණය 10 m s^{-2} ද බව සලකා,

(i) වායුගෝලීය පීඩනය Pa වලින් සොයන්න.

(ii) වායුගෝලීය පීඩනය මගින් සංතුලනය කළ හැකි ජල කඳේ උස සොයන්න. (ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3})

පිළිතුර

i. වායුගෝලීය පීඩනය $= h \times \rho \times g$

$$P = 76 / 100 \text{ m} \times 13\,600 \text{ kg m}^{-3} \times 10 \text{ m s}^{-2}$$
$$= 103\,360 \text{ Pa}$$

ii. ජල කඳේ උස h නම්,

$$h \rho g = 103\,360$$
$$h \times 1000 \times 10 = 103\,360$$
$$h = 103\,360 / 10\,000$$
$$h = 10.3360 \text{ m}$$

15.5 ඉපිලීම

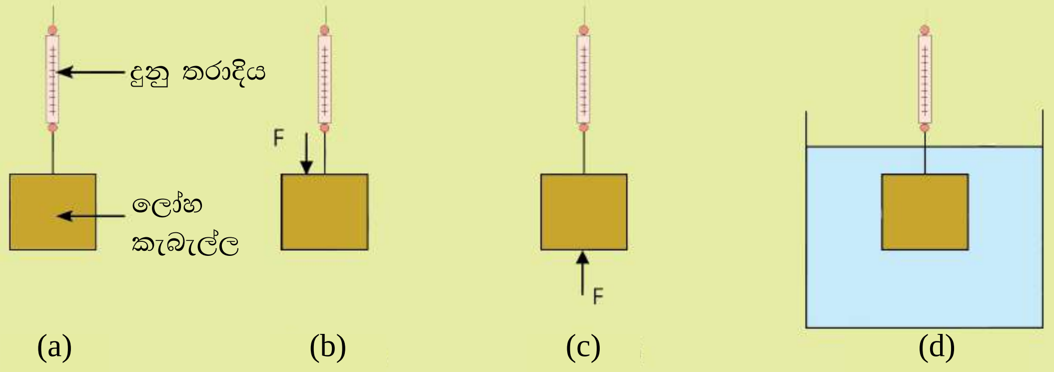
ජල බඳුනකට ගල් කැටයක් දැමූ විට එය ගිලෙන බවත්, ලෑලි කැබැල්ලක් වැනි දෙයක් දැමූ විට එය ජලයේ පාවෙන බවත් අපි දනිමු. සමහර වස්තු ජලයේ ගිලීමටත් තවත් සමහර වස්තු ජලයේ පාවීමටත් කවර විද්‍යාත්මක මූලධර්ම බලපාන්නේ දැ යි සොයා බලමු.

උඩුකුරු තෙරපුම

ලෑලි කැබැල්ලක් වැනි ජලයේ පාවෙන වස්තුවක් ජලය මත තබා දෑතින් තෙරපාගෙන සිටින විට, උඩුකුරු අතට ජලයෙන් යෙදෙන බලයක් අපේ අතට දැනේ. ජලයේ ගිලෙන වස්තුවක වුව ද, ජලය තුළ දී අපට දැනෙන බර වාතයේ දී එහි බරට වඩා අඩු වේ. මෙසේ වන්නේ ජලයේ ගිල්වා ඇති වස්තුවක් මත ජලය මගින් ඉහළට බලයක් යොදන නිසා ය. මෙම බලය උඩුකුරු තෙරපුම (upthrust) නමින් හැඳින්වේ. ජලය පමණක් නොව ඕනෑ ම තරලයක් එහි ගිලී ඇති වස්තු මත උඩුකුරු තෙරපුම ඇති කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 15.3

- ලෝහ කැබැල්ලක් 15.16 (a) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි දුනු තරාදියකින් එල්ලා එහි බර මැන ගන්න.



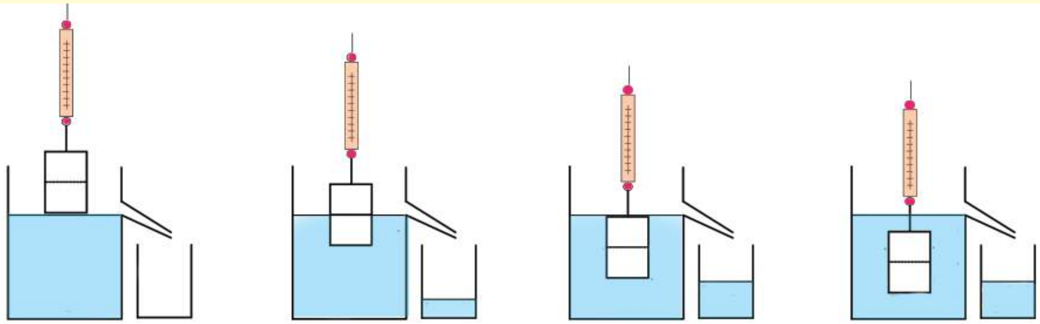
15.16 රූපය - උඩුකුරු තෙරපුම් බලය ආදර්ශනය කිරීම

දැන් 15.16 (b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ලෝහ කැබැල්ල මත අතින් පහළට බලයක් යොදන්න. ඒ අවස්ථාවේ දී දුනු තරාදි පාඨාංකය කියවන්න. පහළට බලයක් යෙදූ නිසා දුනු තරාදියේ පාඨාංකය වැඩි වී ඇති බව පෙනේ. ඉන් පසු (c) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ලෝහ කුට්ටිය මත පහළින් ඉහළට බලයක් යොදා දුනු තරාදි පාඨාංකය බලාගන්න. වස්තුව මත ඉහළට බලයක් යෙදූ නිසා දුනු තරාදි පාඨාංකය අඩු වූ බව පෙනේ. මෙයින් පෙනී යන්නේ, වස්තුව මත පහළට බලයක් ක්‍රියා කළේ නම් දුනු තරාදි පාඨාංකය වැඩි වන අතර, ඉහළට බලයක් ක්‍රියා කළ විට පාඨාංකය අඩු වන බව යි.

දැන් වස්තුව (d) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ජලයේ ගිල්වා ඇති විට දුනු තරාදි පාඨාංකය කියවන්න. එවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය අඩු වන බව පෙනෙනු ඇත. (c) රූපය පිළිබඳ ව කළ පැහැදිලි කිරීමට අනුව දුනු තරාදි පාඨාංකය අඩු වන්නේ ඉහළට බලයක් ක්‍රියා කළ විට දීය. එසේ නම් මින් තහවුරු වන්නේ වස්තුවක් ද්‍රවයක් (තරලයක්) තුළ ගිල් වූ විට ද්‍රවය මගින් වස්තුව මත උඩුකුරු බලයක් ඇති කරන බව යි.

ක්‍රියාකාරකම 15.4

- ඝනකාකාර ලෝහ කැබැල්ලක් ගෙන එහි පරිමාවෙන් හරි අඩක් දැක්වෙන සේ සලකුණක් යොදන්න.
- දැන් එය දුනු තරාදියකින් එල්ලා වාතයේ දී බර කිරා ගන්න.
- සුදුසු බීකරයක් ගෙන එහි බර මැන ගන්න.
- 15.17 රූපයේ (a), (b), (c) හා (d) යන එක් එක් අවස්ථාවේ පෙන්වා ඇති මට්ටම්වලට ලෝහ කැබැල්ල ගිල්වා එම අවස්ථාවල දී දුනු තරාදි පාඨාංක සහ විස්ථාපිත ජලය සහිත බීකරයේ බර මැන ගන්න.



15.17 රූපය - උඩුකුරු තෙරපුම ගණනය කිරීම සඳහා ඇටවුම

ලබා ගත් පාඨාංක ඇසුරෙන් පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න

අවස්ථාව	දුනු තරාදි පාඨාංකය (N)	බීකරයේ/විස්ථාපිත ජලය සහිත බීකරයේ බර (N)
a- ඝනකය ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට		
b- ඝනකය අඩක් ජලයේ ගිලී ඇති විට		
c- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට		
d- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජලය තුළ පහළින් ඇති විට		

ඉහත ක්‍රියාකාරකම ඇසුරින් ඔබට එළැඹිය හැකි නිගමනය කුමක් ද ?
ශිෂ්‍යයකු මෙම පරීක්ෂණය කිරීමෙන් ලබාගත් පාඨාංක පහත පරිදි යැ යි සිතමු.

අවස්ථාව	දුනු තරාදි පාඨාංකය (N)	බීකරයේ/විස්ථාපිත ජලය සහිත බීකරයේ බර (N)
a- ඝනකය ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට	1.2	1.3
b- ඝනකය අඩක් ජලයේ ගිලී ඇති විට	0.9	1.6
c- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට	0.6	1.9
d- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජලය තුළ පහළින් ඇති විට	0.6	1.9

ලබා ගත් පාඨාංක ඇසුරෙන් එක් එක් අවස්ථාවේ දී උඩුකුරු තෙරපුම හා විස්ථාපිත ජල පරිමාවේ බර පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

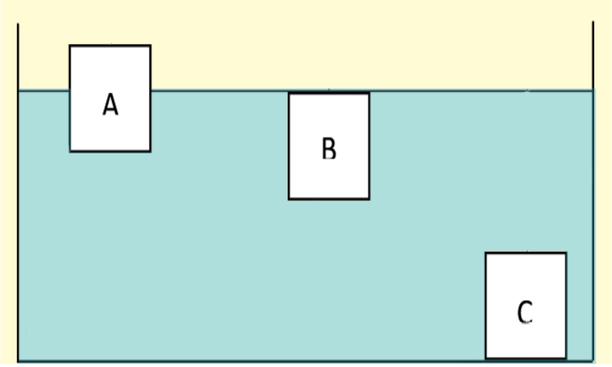
අවස්ථාව	උඩුකුරු තෙරපුම (N)	විස්ථාපිත ජල පරිමාවේ බර (N)
a- ඝනකය ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට	0	0
b- ඝනකය අඩක් ජලයේ ගිලී ඇති විට	0.3	0.3
c- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට	0.6	0.6
d- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජලය තුළ පහළින් ඇති විට	0.6	0.6

මෙම වගුවේ පෙන්වා ඇති ප්‍රතිඵල අනුව එළැඹිය හැකි නිගමනය වන්නේ, ඉහත ඝන වස්තුව ජලය තුළ අර්ධ වශයෙන් හෝ සම්පූර්ණ වශයෙන් හෝ ගිලී ඇති විට එය මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම, වස්තුව මගින් විස්ථාපනය වූ ජලයේ බරට සමාන වන බවයි. මෙම සංසිද්ධිය මුලින්ම හඳුන්වා දෙන ලද්දේ ආකිමිඩිස් විද්‍යාඥයා විසින් නිසා, මෙය ආකිමිඩිස් මූලධර්මය ලෙස හැඳින්වේ.

ආකිමිඩිස් මූලධර්මය

වස්තුවක් තරලයක් තුළ අර්ධ වශයෙන් හෝ පූර්ණ වශයෙන් හෝ ගිලී ඇති විට, එය මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම වස්තුව මගින් විස්ථාපිත තරලයේ බරට සමාන වේ.

15.18 රූපයේ දැක්වෙන්නේ *A*, *B* හා *C* නම් එකිනෙකට වෙනස් ඝන වස්තු තුනක් ජලයට දැමූ විට, ඒවා ජලය තුළ පැවති ආකාරය යි.



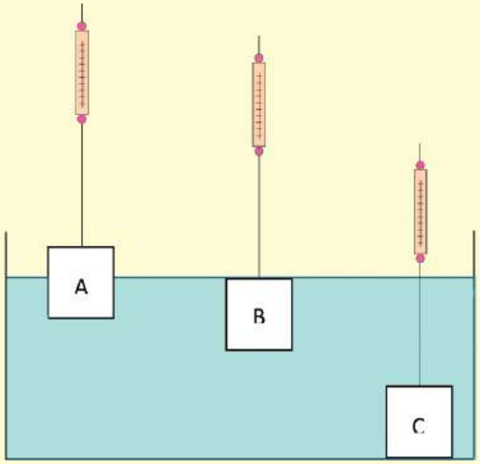
15.18 රූපය - එකිනෙකට වෙනස් ඝනවස්තු තුනක් ජලය තුළ පවතින ආකාරය

මෙහි A කොටසක් ගිලී පාවෙන අතර, B සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ. C ජලයේ ගිලී භාජනයේ පතුලේ නැවතී ඇත. මෙම වෙනසට හේතුව කුමක් දැ යි ඔබට සිතා ගත හැකි ද? එය අවබෝධ කර ගැනීමට පහත ක්‍රියාකාරකම කර බලන්න.

ක්‍රියාකාරකම 15.5

මෙම ක්‍රියාකාරකම සඳහා ඔබට එකිනෙකට වෙනස් ද්‍රව්‍යවලින් තැනූ වස්තු තුනක් අවශ්‍ය වේ. ඉන් එකක් (A වස්තුව) ජලයේ කොටසක් ගිලී පාවිය යුතු ය. අනෙක (B වස්තුව) ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවෙන වස්තුවක් විය යුතු ය. ජලය ඇතුල් නොවන සේ හොඳින් වැසිය හැකි කුඩා බෝතලයකට සුදුසු ප්‍රමාණයක් වැලි පිරවීමෙන් මෙවැන්නක් තනා ගත හැකි ය. තුන් වැනි වස්තුව (C වස්තුව) ජලයේ ගිලෙන වස්තුවක් විය යුතු ය.

- දුනු තරාදියක් භාවිතයෙන් A, B හා C වස්තුවල බර මැන ගන්න.
- දැන් A වස්තුව ජලයේ පාවෙන අවස්ථාවේදීත්, B වස්තුව සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවෙන අවස්ථාවේ දීත්, C වස්තුව ජලයේ ගිලී ඇති අවස්ථාවේ දීත් දෘශ්‍ය බර මැන ගන්න.



15.19 රූපය - ක්‍රියාකාරකම 15.5 සඳහා ඇටවුම

ඔබට ලැබුණු නිරීක්ෂණ හා පාඨාංක පහත වගුවේ වගු ගත කරන්න. ඉපිලෙමින් පවතින අවස්ථාවේ දී අමතර බලයක් යොදා වස්තුව ගිල්වීමට උත්සාහ කර බලන්න.

වස්තුව	වස්තුවේ බර (N)	ජලය තුළ දී වස්තුවේ දෘශ්‍ය බර (N)	කොටසක් ගිලී පාවේ ද? / සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ ද? / ගිලේ ද? යන වග
A			
B			
C			

අදාළ ගණනයන් සමග පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

වස්තුව	ජලය තුළ පැවති ආකාරය	වස්තුවේ බර N	උඩුකුරු තෙරපුම N
A			
B			
C			

ඔබට ලැබෙන ප්‍රතිඵල අනුව එළැඹිය හැකි නිගමනය කුමක්දැයි සටහන් කරන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ දී ශිෂ්‍යයෙක් හට ලැබුණු පාඨාංක හා නිරීක්ෂණ පහත පරිදි විය. ඒ අනුව ලැබෙන ප්‍රතිඵල විමසා බලමු.

වස්තුව	වස්තුවේ බර (N)	ජලය තුළ දී වස්තුවේ දෘශ්‍ය බර (N)	කොටසක් ගිලී පාවේ ද? / සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ ද? / ගිලේ ද? යන වග
A	1.1	0	ඉපිලෙමින් පාවේ.
B	1.8	0	ගිලී පාවේ.
C	2.4	0.5	ගිලේ.

ලැබුණු පාඨාංකවලට අනුව අදාළ ගණනය පහත වගුවේ පරිදි වේ.

වස්තුව	ජලය තුළ පැවති ආකාරය	වස්තුවේ බර N	උඩුකුරු තෙරපුම N
A	කොටසක් ගිලී පාවේ.	1.1	1.1
B	සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ.	1.8	1.8
C	ගිලේ.	2.4	1.9

මෙම ක්‍රියාකාරකමට අනුව ලැබෙන ප්‍රතිඵලය මෙසේ ය.

අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවෙන වස්තුවේ සහ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවෙන වස්තුවල බර, එම වස්තු මත ජලය මගින් ඇති උඩුකුරු තෙරපුමට සමාන වී ඇත. ජලය තුළ ගිලී ඇති වස්තුව මත ජලය මගින් ඇති කළ උඩුකුරු තෙරපුමට වඩා එම බර වැඩි ය.

අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවෙන A වස්තුව මත සිරස්ව පහළට බලයක් යොදා එය සම්පූර්ණයෙන් ගිල් වන විට, අත මත ඉහළට අමතර බලයක් ඇති වන අයුරු අත්දැකිය හැකි ය. එලෙස වන්නේ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වූ විට ඇති වන උඩුකුරු තෙරපුම, වස්තුවේ බරට වඩා වැඩි නිසා සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ඉහළට ක්‍රියා කරන හෙයිනි. ඒ නිසා අත ඉවත් කළ විට වස්තුව මුල් අවස්ථාවට පැමිණෙනු දැකිය හැකි ය. එනම් උඩුකුරු තෙරපුම වස්තුවේ බරට සමාන වන අවස්ථාවට යළි පැමිණේ.

මේ කරුණු අනුව එළැඹිය හැකි නිගමනය වන්නේ,

තරලයක් තුළ කොටසක් ගිලී පාවෙන හෝ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවෙන වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම වස්තුවේ බරට සමාන වන අතර, වස්තුව තරලය තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී ඇති විට ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුමට වඩා වස්තුවේ බර වැඩි වන විට, වස්තුව තරලය තුළ ගිලෙන බවය.

එනම්,
වස්තුවක් තරලයක් තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිල් වූ විට ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම,

(අ) වස්තුවේ බරට වඩා අඩු නම්, වස්තුව තරලය තුළ ගිලේ.

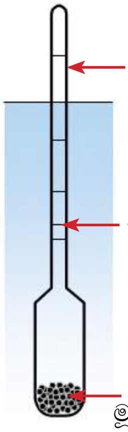
(ආ) වස්තුවේ බරට සමාන නම්, වස්තුව තරලය තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ.

(ඇ) වස්තුවේ බරට වඩා වැඩි නම්, වස්තුවේ බරට සමාන උඩුකුරු තෙරපුමක් තරලයෙන් ඇති වන සේ වස්තුව තරලය තුළ අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවේ.

ද්‍රවමානය

ද්‍රවමානය (Hydrometer) භාවිත කරන්නේ ද්‍රවවල සහ ද්‍රාවණවල ඝනත්වය මැන ගැනීමට ය. වීදුරුවලින් සාදා ඇති එහි 15.20 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට සිලින්ඩරාකාර කඳක් හා බල්බයක් ඇත. බල්බය තුළ රසදිය හෝ ඊයම් මුනිස්සම් හෝ යොදා ඇත. එසේ කරන්නේ ද්‍රව තුළ සිරස්ව පාවීමට හැකිවීම සඳහා ය.

ඝනත්වය මැනිය යුතු ද්‍රවය බඳුනකට දමා ද්‍රවමානය එහි පාවීමට සැලැස්වූ විට ද්‍රවය තුළ එහි ගිලී ඇති මට්ටමට අදාල ව ද්‍රවමාන පරිමාණයෙන් ද්‍රවයේ ඝනත්වය කියවා ගත හැකි ය.



ද්‍රවමානය සාදා ඇත්තේ ආකිමිඩිස් නියමය පාදක කරගෙන ය. ද්‍රවමානයක් ද්‍රවයක ගිල්වන විට, එහි බරට සමාන උඩුකුරු තෙරපුමක් ද්‍රවය මඟින් යෙදෙන තුරු එය ද්‍රවයේ ගිලී, ඉන්පසු පාවෙයි. ආකිමිඩිස් නියමයට අනුව උඩුකුරු තෙරපුම විස්ථාපිත ද්‍රවයේ බරට සමාන වන නිසා මෙසේ ගිලී පාවෙන අස්ථාවේ දී විස්ථාපිත ද්‍රවයේ බර ද්‍රවමානයේ බරට සමාන වේ. විස්ථාපිත ද්‍රවයේ පරිමාව, ද්‍රවමානයේ ගිලී ඇති කොටසේ පරිමාවට සමාන වේ. ඝනත්වය වැඩි ද්‍රවයක දී ද්‍රවමානයේ බරට සමාන ද්‍රව ප්‍රමාණයකට ඇත්තේ කුඩා පරිමාවක් නිසා ද්‍රවමානය ගිලෙන්නේ අඩු ගැඹුරකට ය. ඝනත්වය අඩු ද්‍රවයක දී එම බරට ම සමාන ද්‍රව ප්‍රමාණයකට වඩා වැඩි පරිමාවක් ඇත. එම නිසා ද්‍රවමානය වැඩි ගැඹුරක් දක්වා ගිලේ.

15.2 අභ්‍යාසය

(1) (i) එක්තරා ජලාශයක ගැඹුර 1.2 m වේ. ජලය නිසා එහි පත්ලේ හට ගන්නා පීඩනය ගණනය කරන්න ($g = 10\ \text{m s}^{-2}$, ජලයේ ඝනත්වය $= 1000\ \text{kg m}^{-3}$)

(ii) එම ජලාශයේ පතුලේ 200 cm^2 වර්ගඵලයක් මත ජලය මඟින් ඇති කරන බලය (තෙරපුම) සොයන්න.

(2) (i) 'ගැඹුර වැඩිවත් ම ද්‍රවයක පීඩනය වැඩි වේ.' මෙය ආදර්ශනය කරලීම සඳහා සරල පරීක්ෂණයක් ලියන්න.

(ii) බැලූනයක් තුළ ඇති වාතයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා වැඩි ද, නැද්ද යන්න සොයා බැලීමට සරල පරීක්ෂණයක් ලියන්න.

(3) (i) මුහුදු මට්ටමේ දී වායුගෝලීය පීඩනය 76 cm Hg වේ. මෙම පීඩනය පැස්කල්වලින් කොපමණ ද?

(ii) ඉහත සඳහන් පීඩනයට සමාන පීඩනයක් ඇති කරන ජල කඳේ උස කොපමණ ද?

(4) (i) ආකිමිඩිස් ගේ නියමය ලියන්න.

(ii) වාතයේ දී එක්තරා වස්තුවක බර 20 N වේ. එය ජලය තුළ මුළුමනින් ම ගිල්වූ විට දෘශ්‍ය බර 5 N වේ.

(a) ජලය මගින් වස්තුව මත ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම කොපමණ ද?

(b) වස්තුව ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ම ගිලී ඇති විට එමගින් විස්ථාපනය වන ජලයේ බර කොපමණ ද?

සාරාංශය

- ඝන වස්තු නිසා මෙන්ම ද්‍රව සහ වායු නිසා ද පීඩන හටගනියි.
- ද්‍රවයක් නිසා හටගන්නා පීඩනය සෑම දිශාවකටම බලපායි.
- ද්‍රවයක ගැඹුරට යත්ම (ද්‍රව කඳක උස වැඩිවත්ම) පීඩනය වැඩිවේ.
- ද්‍රව නිසා හටගන්නා පීඩනය ගණනය කිරීමට $P = h\rho g$ යන සූත්‍රය යොදා ගැනේ.

  $h =$ ද්‍රව කඳේ උස
  $\rho =$ ද්‍රවයේ ඝනත්වය
  $g =$ ගුරුත්වජ ත්වරණය

- පෘථිවි පෘෂ්ඨය වටා ඇති වාතය පිරි අවකාශය වායුගෝලය ලෙස ද වායුගෝලීය වාතය නිසා හටගන්නා පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනය ලෙස ද හැඳින්වෙයි.
- මුහුදු මට්ටමේ දී වායුගෝලීය පීඩනයේ සාධන අගය 76 cm Hg කි. එනම්, 76 cm උස රසදිය කඳක් නිසා හටගන්නා පීඩනය මුහුදු මට්ටමේ දී වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වේ.
- වායුගෝලීය පීඩනය මැනීමට රසදිය වායු පීඩනමානය සහ නිර්ද්‍රව වායු පීඩනමානය යොදා ගැනේ.
- වස්තුවක් ද්‍රවයක අර්ධ වශයෙන් හෝ සම්පූර්ණයෙන් ගිලුණු විට, වස්තුව නිසා විස්ථාපනය වන ද්‍රවයේ බරට සමාන උඩුකුරු තෙරපුම් බලයක්, ද්‍රවය මගින් වස්තුව මත යෙදේ.
- වස්තුවක් තරලයක පාවෙන විට එම වස්තුව මගින් විස්ථාපනය කරන ලද තරලයේ බර, වස්තුවේ බරට සමාන වේ.

පාරිභාෂික වචන	
පීඩනය	Pressure
ද්‍රාව පීඩන ජැක්කුව	Hydraulic jack
ඔසවනය	Hoist
වායුගෝලය	Atmosphere
රසදිය වායුපීඩනමානය	Mercury barometer
නිර්ද්‍රව වායුපීඩනමානය	Aneroid barometer
උඩුකුරු තෙරපුම	Upthrust
ද්‍රව මානය	Hydrometer