Fluidos

Flaviano Williams Fernandes

Instituto Federal do Paraná
Campus Irati

10 de Maio de 2021

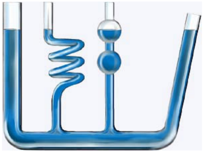
Sumário

O que é um fluido?

Fluido

Líquido incompressível que assume a forma do recipiente que o contém.

- ✓ Os sólidos são objetos que possuem forma definida, portanto não são fluidos;
- ✓ O Volume de um fluido não se altera independente da temperatura que se encontra e do recipiente que o contém.
- ✓ Conceitos como densidade e pressão são usados ao invés de massa e força.



Formato de um fluido em diversos recipientes.

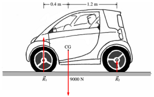
Fluido versus corpo rígido

Corpo rígido

- ✓ Formato rígido e imutável;
- ✓ Corpos homogêneos ou heterogêneos (a densidade pode variar ao longo da estrutura);
- ✓ Usamos conceitos de massa e força.

Fluido

- ✓ Formato flexível e se adapta ao recipiente;
- ✓ Corpos homogêneos e isotrópicos (densidade é a mesma ao longo do fluido);
- ✓ Usamos conceitos de densidade (massa específica) e pressão.



Exemplo de um corpo rígido.

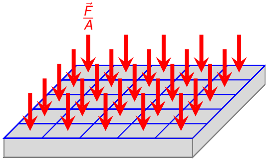
Exemplo de um fluido.

O que é Pressão?

Pressão

A pressão p é a relação entre o módulo da força $\vec{F}$ que atua ao longo da área A.

$$p = \frac{F}{A}.$$



Força por unidade de área.

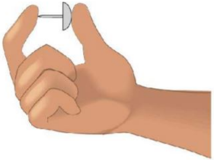
Corollary

Pela definição de pressão (p=F/A), temos que a unidade de medida no SI é o Pascal (Pa), onde a força F e a área A também devem estar no SI,

$$1\,\mathrm{Pa} = 1\,\mathrm{N}/\mathrm{m}^2.$$

Exemplos de pressão

Como a patinadora consegue deslizar em cima do gelo?



Qual dos dedos irá se machucar se apertarmos a tachinha.

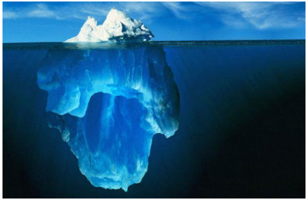
Por que usamos raquete de tênis para andar na neve?

O que é massa específica?

Massa específica

Massa específica ou densidade absoluta de um objeto é a razão entre sua massa e seu volume.

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



Corollary

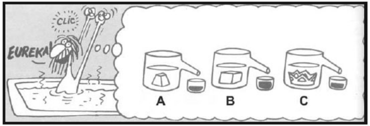
Pela definição de densidade ($\rho = m/v$), percebe-se que a sua unidade no SI deve ser dada pela relação da massa m em kg e o volume V em m^3.

$$1\,\frac{g}{cm^3} = \frac{1 \times 10^{-3}\,\mathrm{kg}}{1 \times 10^{-6}\,\mathrm{m}^3} = 10^3\,\frac{kg}{m^3}.$$

A experiência de Arquimedes

Arquimedes mergulhou em um recipiente contendo água:

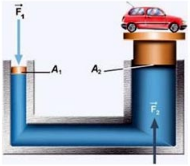
- Uma massa de ouro pura igual a massa da coroa;
- Uma massa de prata pura igual a massa da coroa;
- A coroa em questão;



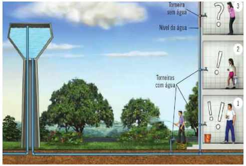
Corollary

Arquimedes verificou que o volume de água recolhido tinha um valor intermediário entre aqueles recolhidos no caso do ouro e da prata. Portanto, a coroa não era de ouro puro!

Aplicações da hidrostática

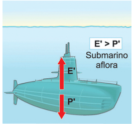


Macaco hidráulico.

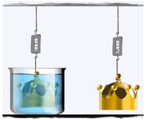


Caixa dágua.

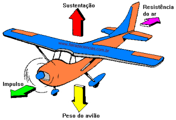
Pressão atmosférica.



Submarino.



Experiência de Arquimedes.



Aeroplano.

Transformar um número em notação científica

Corollary

Passo 1: *Escrever o número incluindo a vírgula.*

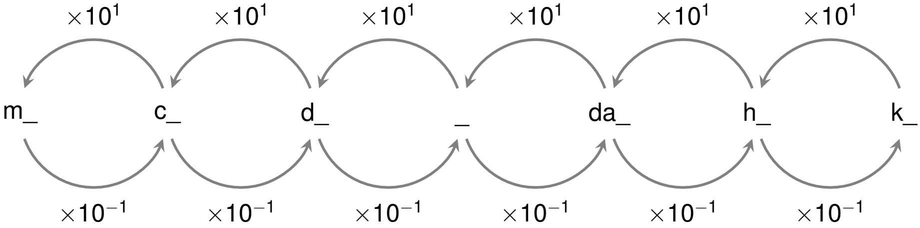
Passo 2: *Andar com a vírgula até que somente reste um número diferente de zero no lado esquerdo.*

Passo 3: *Colocar no expoente da potência de 10 o número de casas decimais que tivemos que "andar"com a vírgula. Se ao andar com a vírgula o valor do número diminuiu, o expoente ficará positivo, se aumentou o expoente ficará negativo.*

Exemplo

$$6\,590\,000\,000\,000\,000,0 = 6{,}59 \times 10^{15}$$

Conversão de unidades em uma dimensão



$$1 \text{ mm} = 1 \times 10^{(-1)\times 2} \text{ dm} \rightarrow 1 \times 10^{-2} \text{ dm}$$

$$2,5 \text{ kg} = 2,5 \times 10^{(1)\times 6} \text{ mg} \rightarrow 2,5 \times 10^{6} \text{ mg}$$

$$10 \text{ ms} = 10 \times 10^{(-1)\times 3} \text{ s} \rightarrow 10 \times 10^{-3} \text{ s}$$

Conversão de unidades em duas dimensões

$$
\begin{tikzcd}
\mathrm{m\_}^{2} \arrow[r, bend right, "\times 10^{-2}"'] & \mathrm{c\_}^{2} \arrow[l, bend right, "\times 10^{2}"'] \arrow[r, bend right, "\times 10^{-2}"'] & \mathrm{d\_}^{2} \arrow[l, bend right, "\times 10^{2}"'] \arrow[r, bend right, "\times 10^{-2}"'] & \mathrm{\_}^{2} \arrow[l, bend right, "\times 10^{2}"'] \arrow[r, bend right, "\times 10^{-2}"'] & \mathrm{da\_}^{2} \arrow[l, bend right, "\times 10^{2}"'] \arrow[r, bend right, "\times 10^{-2}"'] & \mathrm{h\_}^{2} \arrow[l, bend right, "\times 10^{2}"'] \arrow[r, bend right, "\times 10^{-2}"'] & \mathrm{k\_}^{2} \arrow[l, bend right, "\times 10^{2}"']
\end{tikzcd}
$$

$$1\ \mathrm{mm}^2 = 1 \times 10^{(-2)\times 2}\ \mathrm{dm}^2 \rightarrow 1 \times 10^{-4}\ \mathrm{dm}^2$$

$$2,5\ \mathrm{m}^2 = 2,5 \times 10^{(2)\times 3}\ \mathrm{mm}^2 \rightarrow 2,5 \times 10^{6}\ \mathrm{mm}^2$$

$$10\ \mathrm{ms}^2 = 10 \times 10^{(-2)\times 3}\ \mathrm{s}^2 \rightarrow 10 \times 10^{-6}\ \mathrm{s}^2$$

Conversão de unidades em três dimensões

$$
\begin{tikzcd}
\text{m\_}^3 \arrow[r, bend right, "\times 10^{-3}"'] & \text{c\_}^3 \arrow[l, bend right, "\times 10^{3}"'] \arrow[r, bend right, "\times 10^{-3}"'] & \text{d\_}^3 \arrow[l, bend right, "\times 10^{3}"'] \arrow[r, bend right, "\times 10^{-3}"'] & \text{\_}^3 \arrow[l, bend right, "\times 10^{3}"'] \arrow[r, bend right, "\times 10^{-3}"'] & \text{da\_}^3 \arrow[l, bend right, "\times 10^{3}"'] \arrow[r, bend right, "\times 10^{-3}"'] & \text{h\_}^3 \arrow[l, bend right, "\times 10^{3}"'] \arrow[r, bend right, "\times 10^{-3}"'] & \text{k\_}^3 \arrow[l, bend right, "\times 10^{3}"']
\end{tikzcd}
$$

$$1\ \text{mm}^3 = 1 \times 10^{(-3)\times {\color{red}2}}\ \text{dm}^3 \rightarrow 1 \times 10^{-6}\ \text{dm}^3$$

$$2,5\ \text{m}^3 = 2,5 \times 10^{(3)\times {\color{red}3}}\ \text{mm}^3 \rightarrow 2,5 \times 10^{9}\ \text{mm}^3$$

$$2,5\ \text{km}^3 = 2,5 \times 10^{(3)\times {\color{red}6}}\ \text{mm}^3 \rightarrow 2,5 \times 10^{18}\ \text{mm}^3$$

Alfabeto grego

Alfa	A	α	Ni	N	ν
Beta	B	β	Csi	Ξ	ξ
Gama	Γ	γ	ômicron	O	o
Delta	Δ	δ	Pi	Π	π
Epsílon	E	ϵ,ε	Rô	P	ρ
Zeta	Z	ζ	Sigma	Σ	σ
Eta	H	η	Tau	T	τ
Teta	Θ	θ	Ípsilon	Υ	υ
Iota	I	ι	Fi	Φ	ϕ,φ
Capa	K	κ	Qui	X	χ
Lambda	Λ	λ	Psi	Ψ	ψ
Mi	M	μ	Ômega	Ω	ω

Referências e observações[1]

A. Máximo, B. Alvarenga, C. Guimarães, Física. Contexto e aplicações, v.1, 2.ed., São Paulo, Scipione (2016)

Esta apresentação está disponível para download no endereço
https://flavianowilliams.github.io/education

[1] Este material está sujeito a modificações. Recomenda-se acompanhamento permanente.