



Parte I - Cinemática

<p>Grandezas básicas</p> $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ <p>(m/s)</p> $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ <p>(m/s²)</p> $1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h}$ <p>1h = 60 min = 3600s 1m = 100 cm 1km = 1000 m</p>	<p>M.U.</p> $\Delta x = v \cdot t$ <p>\vec{v} = constante</p> <p>M.U.V.</p> $\Delta x = v_o \cdot t + \frac{at^2}{2}$ $v = v_o + a \cdot t$ $v^2 = v_o^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x$ $v_m = \frac{v + v_o}{2}$ <p>\vec{a} = constante</p>	<p>M.Q.L.</p> $\Delta h = v_o \cdot t + \frac{gt^2}{2}$ $h_{max} = \frac{v_o^2}{2g}$ $t_{h_{max}} = \frac{v_o}{g}$	<p>M.C.U.</p> $v = \omega \cdot R$ <p>(m/s = rad/s.m)</p> $w = \frac{2p}{T} = 2p \cdot f$ $a_c = \frac{v^2}{R} = w^2 \cdot R$ $f = \frac{n^\circ \text{ voltas}}{\Delta t}$ <p>(Hz)</p> $T = \frac{\Delta t}{n^\circ \text{ voltas}} \text{ (s)}$	<p>M.H.S</p> <p>Período do pêndulo simples</p> $T = 2p \sqrt{\frac{L}{g}}$ <p>Período do pêndulo elástico</p> $T = 2p \sqrt{\frac{m}{k}}$
---	---	--	---	---

Parte II – Dinâmica

<p>2ª Lei de Newton</p> $\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$ <p>(N = kg.m/s²)</p> <p>Gravitação Universal</p> $F = G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2}$ $G = 6,67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$	<p>Força Peso</p> $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ <p>Força Elástica (Lei de Hooke)</p> $F = k \cdot x$ <p>Força de atrito</p> $f = \mu \cdot N$ <p>Momento de uma força (Torque)</p> $M = F \cdot d$	<p>Energia Cinética</p> $E_c = \frac{mv^2}{2} \text{ (J)}$ <p>Energia Potencial Gravitacional</p> $E_{PG} = m \cdot g \cdot h$ <p>Energia Potencial Elástica</p> $E_{PE} = \frac{kx^2}{2}$	<p>Trabalho Mecânico</p> $t = \vec{F} \cdot \Delta \vec{x}$ <p>(J = N . m)</p> $t = F \cdot \Delta x \cdot \cos q$ $t_{F_{resul \tan te}} = \Delta E_c$ <p>Potência Mecânica</p> $P = \frac{t}{\Delta t} \text{ (W = J/s)}$ <p>ou</p> $P = F \cdot v$	<p>Plano inclinado</p> $P_y = P \cdot \cos q$ $P_x = P \cdot \sin q$ <p>Quantidade de Movimento</p> $\vec{Q} = m \cdot \vec{v} \text{ (kg.m/s)}$ <p>Impulso de uma força</p> $\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t \text{ (N.s)}$ $\vec{I} = \Delta \vec{Q}$
---	--	--	---	--

Parte III - Fluidos

<p>Massa específica</p> $\mathbf{m} = \frac{m}{v} \quad (\text{kg/m}^3)$ <p>Pressão</p> $\mathbf{p} = \frac{F}{A} \quad (\text{N/m}^2)$	<p>Empuxo (Arquimedes)</p> $\mathbf{E} = \mathbf{m}_{\text{Liquido}} \cdot \mathbf{g} \cdot \mathbf{V}_{\text{submerso}}$ <p>Peso aparente</p> $\mathbf{P}_{\text{ap}} = \mathbf{P} - \mathbf{E}$ <p>Pressão absoluta</p> $\mathbf{p} = \mathbf{p}_{\text{atm}} + \mathbf{m} \cdot \mathbf{g} \cdot \mathbf{h}$	<p>Prensa hidráulica (Pascal)</p> $\mathbf{p}_1 = \mathbf{p}_2$ $\frac{\mathbf{F}_1}{\mathbf{A}_1} = \frac{\mathbf{f}_2}{\mathbf{a}_2}$	$1\text{m}^3 = 1000\text{L}$ $1\text{cm}^2 = 10^{-4}\text{m}^2$ $1\text{atm} = 100\text{kPa} = 76\text{cmHg} = 10\text{mH}_2\text{O}$ $\mathbf{m}_{\text{agua}} = 1000\text{kg} / \text{m}^3$ $\mathbf{m}_{\text{oleo_soja}} = 910\text{kg} / \text{m}^3$ $\mathbf{m}_{\text{alcool_etilico}} = 790\text{kg} / \text{m}^3$
---	---	---	--

Parte IV - Física Térmica

<p>Escalas termométricas</p> $\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5}$ <p>Dilatação linear</p> $\Delta L = \mathbf{a} \cdot L_o \cdot \Delta T$ <p>($\mathbf{a} = \text{°C}^{-1} \cdot \text{m} \cdot \text{°C}$)</p> <p>Dilatação superficial</p> $\Delta S = \mathbf{b} \cdot S_o \cdot \Delta T$ <p>Dilatação volumétrica</p> $\Delta V = \mathbf{g} \cdot V_o \cdot \Delta T$ $\frac{\mathbf{a}}{1} = \frac{\mathbf{b}}{2} = \frac{\mathbf{g}}{3}$	<p>Capacidade Térmica</p> $\mathbf{C} = \frac{Q}{\Delta T} \quad (\text{J/°C})$ <p>Calor específico</p> $\mathbf{c} = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ <p>($\text{J/g} \cdot \text{°C}$)</p> <p>Calor sensível</p> $\mathbf{Q} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{c} \cdot \Delta T$ <p>Calor latente</p> $\mathbf{Q} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{L}$ <p>($\text{J} = \text{kg} \cdot \text{J/kg}$)</p>	<p>1º Lei da Termodinâmica</p> $\mathbf{Q} = \mathbf{t} + \Delta U$ <p>Trabalho em uma transformação isobárica.</p> $\mathbf{t} = \mathbf{p} \cdot \Delta V$ <p>($\text{J} = \text{N/m}^2 \cdot \text{m}^3$)</p> <p>Gases ideais</p> $\frac{\mathbf{p}_1 \mathbf{V}_1}{\mathbf{T}_1} = \frac{\mathbf{p}_2 \mathbf{V}_2}{\mathbf{T}_2}$ <p>($\mathbf{p} \rightarrow \text{N/m}^2$ ou atm) ($\mathbf{V} \rightarrow \text{m}^3$ ou L) ($\mathbf{T} \rightarrow \text{K}$)</p>	<p>Energia cinética média das moléculas de um gás</p> $\mathbf{E}_{\text{CM}} = \frac{3}{2} k \cdot T = \frac{1}{2} m \cdot v_{\text{media_moleculas}}^2$ <p>$\mathbf{k} \rightarrow$ constante de Boltzmann $\mathbf{k} = 1,38 \times 10^{-23} \text{J/K}$</p> <p>Calor específico da água $\mathbf{c} = 4,2 \text{kJ/kg} \cdot \text{K} = 1 \text{cal/g} \cdot \text{°C}$</p> <p>Calor latente de fusão da água $\mathbf{L}_F = 336 \text{kJ/kg} = 80 \text{cal/g}$</p> <p>Calor latente de vaporização da água $\mathbf{L}_V = 2268 \text{kJ/kg} = 540 \text{cal/g}$</p>
--	---	---	--

Parte V - Óptica geométrica

<p>Lei da reflexão $i = r$ Associação de espelhos planos $n = \frac{360^\circ}{a} - 1$ a $n \rightarrow$ número de imagens Espelhos planos: Imagem virtual, direta e do mesmo tamanho que o objeto Espelhos convexos e lentes divergentes: Imagem virtual, direta e menor que o objeto Para casos aonde não há conjugação de mais de uma lente ou espelho e em condições gaussianas: Toda imagem real é invertida e toda imagem virtual é direta.</p>	<p>Equação de Gauss $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_o}$ ou $d_i = \frac{f \cdot d_o}{d_o - f}$ f = distância focal d_i = distância da imagem d_o = distância do objeto Convenção de sinais $d_i + \rightarrow$ imagem real $d_o - \rightarrow$ imagem virtual $f + \rightarrow$ espelho côncavo/ lente convergente $f - \rightarrow$ espelho convexo/ lente divergente d_o é sempre + para os casos comuns</p>	<p>Ampliação $A = \frac{i}{o} = \frac{-d_i}{d_o} = \frac{f}{f - d_o}$ Índice de refração absoluto de um meio $n_{meio} = \frac{c}{v_{meio}}$ Lei de Snell-Descartes $n_1 \cdot \text{sen } \hat{i} = n_2 \cdot \text{sen } \hat{r}$ Índice de refração relativo entre dois meios $n_{2,1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\text{sen } \hat{i}}{\text{sen } \hat{r}} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{I_1}{I_2}$ Equação de Halley $\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$</p>	<p>Reflexão interna total $\text{sen } \hat{L} = \frac{n_{menor}}{n_{maior}}$ L é o ângulo limite de incidência. Vergência, convergência ou “grau” de uma lente $V = \frac{1}{f}$ ($di = 1/m$) Obs.: uma lente de grau +1 tem uma vergência de +1 di (uma dioptria) Miopia * olho longo * imagem na frente da retina * usar lente divergente Hipermetropia * olho curto * imagem atrás da retina • usar lente convergente</p>
---	--	---	---

$$f = \frac{n^{\circ} \text{ondas}}{\Delta t} \text{ (Hz)}$$

$$T = \frac{\Delta t}{n^{\circ} \text{ondas}} \text{ (s)}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

Espectro eletromagnético no vácuo

Raios gama
Raios X
Ultra violeta

Luz visível

Violet
Blue
Green
Yellow
Orange
Red

Infravermelho
Microondas
TV
FM
AM

FREQUÊNCIA

$$v = \lambda \cdot f \text{ (m/s = m} \cdot \text{ Hz)}$$

$$\lambda = v \cdot T \text{ (m = m/s} \cdot \text{ s)}$$

Fenômenos ondulatórios

Reflexão: a onda bate e volta

Refração: a onda bate e muda de meio

Difração: a onda contorna um obstáculo ou fenda (orifício)

Interferência: superposição de duas ondas

Polarização: uma onda transversal que vibra em muitas direções passa a vibrar em apenas uma (houve uma seleção)

Dispersão: separação da luz branca nas suas componentes.
Ex.: arco-íris e prisma.

Ressonância: transferência de energia de um sistema oscilante para outro com o sistema emissor emitindo em uma das frequências naturais do receptor.

Qualidades fisiológicas do som

Altura
Som alto (agudo): alta frequência
Som baixo (grave): baixa frequência

Intensidade ou volume
Som forte: grande amplitude
Som fraco: pequena amplitude

Nível sonoro

$$N = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Timbre
Cada instrumento sonoro emite ondas com formas próprias.
Efeito Doppler-Fizeau

$$f_o = \frac{v \pm v_o}{v \pm v_f} \cdot f$$

Luz: onda eletromagnética e transversal

Cordas vibrantes

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \text{ (Eq. Taylor)}$$

$$\mu = \frac{m}{L}$$

(kg/m)

$$f = n \cdot \frac{v}{2L}$$

$n \rightarrow n^{\circ}$ de ventres

Tubos sonoros

Abertos

$$f = n \cdot \frac{v}{2L}$$

Fechados

$$f = (2n - 1) \frac{v}{4L}$$

$n \rightarrow n^{\circ}$ de nós

Som: onda mecânica longitudinal nos fluidos e mista nos sólidos.

Parte VII – Eletrostática

<p>Carga elétrica de um corpo</p> $Q = n \cdot e$ $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ <p>Lei de Coulomb</p> $ \vec{F} = k \cdot \frac{Q \cdot q}{d^2}$ $k_{\text{vácuo}} = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$	<p>Vetor campo elétrico gerado por uma carga pontual em um ponto</p> $ \vec{E} = k \cdot \frac{Q}{d^2}$ <p>Q⁺: vetor divergente Q⁻: vetor convergente</p>	<p>Energia potencial elétrica</p> $E_{PE} = k \cdot \frac{Q \cdot q}{d}$ <p>Potencial elétrico em um ponto</p> $V_A = k \cdot \frac{Q}{d}$	<p>Campo elétrico uniforme</p> $\vec{F} = \vec{E} \cdot q$ <p>(N = N/C · C)</p> $V_{AB} = E \cdot d$ <p>(V = V/m · m)</p> $t_{AB} = q \cdot V_{AB}$ <p>(J = C · V)</p>	$1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$ $1 \text{ mC} = 10^{-6} \text{ C}$
---	--	--	--	---

Parte VIII - Eletrodinâmica

<p>Corrente elétrica</p> $i = \frac{Q}{t} \quad (\text{C/s})$ <p>1ª Lei de Ohm</p> $V_{AB} = R \cdot i$ <p>(V = Ω · A)</p> <p>2ª Lei de Ohm</p> $R = r \cdot \frac{L}{A}$ $A \propto r^2$ $A \propto D^2$ <p>r → raio da seção reta fio D → diâmetro da seção reta ρ → resistividade elétrica do material ρ = Ω · m $r_{\text{cobre}} < r_{\text{aluminio}} < r_{\text{ferro}}$ Resistores em série $R_{\text{Total}} = R_1 + R_2 + \dots$</p>	<p>Resistores em paralelo</p> <p>Vários resistores diferentes</p> $\frac{1}{R_{\text{Total}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$ <p>Dois resistores diferentes</p> $R_{\text{Total}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ <p>Vários resistores iguais</p> $R_{\text{Total}} = \frac{R_{\text{de um deles}}}{n^o}$ <p>Geradores reais</p> $V_{\text{Fornecida}} = V_{\text{Gerada}} - V_{\text{Perdida}}$ $V_{AB} = e - r \cdot i$ $i = \frac{e}{R + r}$ <p>V_{AB} → ddp nos terminais do gerador ε → fem r → resistência interna R → resistência externa (circuito)</p>	<p>Consumo de energia elétrica</p> $E = P \cdot t$ <p>SI → (J = W · s) Usual → kWh = kW · h</p> <p>Dica: 10 min = 1/6 h 15 min = 1/4 h 20 min = 1/3 h</p> <p>Potência elétrica</p> $(1) P = i \cdot V$ $(2) P = \frac{V^2}{R}$ $(3) P = R \cdot i^2$ <p>Sugestões: (2) → resistores em paralelo V = igual para todos (3) → resistores em série i = igual para todos</p>	<p>Lâmpadas</p> <p>Para efeitos práticos: R = constante</p> <p>O brilho depende da POTÊNCIA efetivamente dissipada Chuveiros V = constante</p> <p>$R \uparrow \quad I \downarrow \quad P \downarrow \quad E \downarrow \quad T \downarrow$</p> <p>R: resistência I: corrente P: potência dissipada E: energia consumida T: temperatura água</p>
--	---	---	--

Parte IX - Eletromagnetismo

Vetor campo magnético em um ponto próximo a um condutor retilíneo

$$B = k \cdot \frac{i}{d} \rightarrow k = \frac{\mu}{2p}$$

Vetor campo magnético no centro de uma espira circular de raio r

$$B = k \cdot \frac{i}{r} \cdot N \rightarrow k = \frac{\mu}{2}$$

Vetor campo magnético no centro de um solenóide

$$B = k \cdot i \cdot \frac{N}{L} \rightarrow k = \mu$$

Força magnética sobre uma carga em movimento

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$$

$\theta \rightarrow$ ângulo entre \vec{v} e \vec{B}
Se:

$\vec{v} // \vec{B}$
 $\theta = 0^\circ$ ou $\theta = 180^\circ \rightarrow$ MRU

$\vec{v} \perp \vec{B}$
 $\theta = 90^\circ \rightarrow$ MCU

Raio da trajetória circular

$$R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$$

Para outros ângulos \rightarrow MHU (Movimento Helicoidal Uniforme)

Força magnética sobre um condutor retilíneo

$$F = B \cdot i \cdot L \cdot \sin \theta$$

Força magnética entre dois fios paralelos

$$F = k \cdot \frac{i_1 \cdot i_2}{d} \cdot L \rightarrow k = \frac{\mu}{2p}$$

Atenção!

Correntes de mesmo sentido: ATRAÇÃO

Correntes de sentidos contrários: REPULSÃO

$\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T.m/A}$
(permeabilidade magnética do vácuo)

Fluxo magnético

$$f = B \cdot A \cdot \cos \theta$$

$W_b = T \cdot m^2$
FEM induzida
Lei de Faraday

$$e = \frac{\Delta f}{\Delta t}$$

Haste móvel

$$e = L \cdot B \cdot v$$

Transformador (só Corrente Alternada)

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{i_2}{i_1}$$