Solucionando
Educação Online

RAIO-X FÍSICA

MATERIAL DE FÓRMULAS

Formulário de Física.

Todas as fórmulas do ensino médio em um só lugar, organizadas por assunto e com desenhos que explicam cada situação.

DINÂMICA

$$F = m \cdot a$$

ONDULATÓRIA

$$v = \lambda \cdot f$$

ELETRICIDADE

$$U = R \cdot i$$

- Cinemática e Dinâmica
- Trabalho, Energia e Gravitação
- Impulso e Hidrostática
- Termologia e Dilatação
- Óptica e Ondulatória
- Eletricidade e Magnetismo
- Física Moderna

10 páginas · **pronto para imprimir**

www.solucionandoeducacao.com

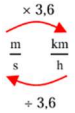
CINEMÁTICA RETILÍNEA

MRU

(Movimento retilíneo uniforme)

$$v_{med} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$s = s_0 + v.t$$



Velocidade relativa

Sentidos opostos: $V_{rel} = |v_1| + |v_2|$



Mesmo sentido: $V_{rel} = |v_1 - v_2|$



MUV

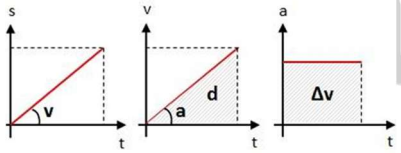
(Movimento uniformemente variado)

$$v = v_0 + a.t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2.a.\Delta s$$

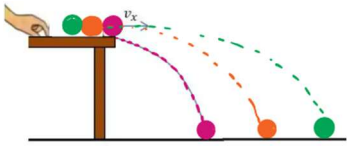
$$S = S_0 + v_0.t + \frac{at^2}{2}$$

GRÁFICOS



S x t – Velocidade = taxa de variação.
V x t – Deslocamento = área
a x t – Variação da velocidade = área

Lançamento horizontal



O tempo de queda é igual pois na vertical, a altura é a mesma.

$$H = \frac{gt^2}{2}$$

Lançamento de projéteis



$$v_x = v_0.Cos\theta$$

$$v_y = v_0.Sen\theta$$

Na subida: a = -g
Na descida: a = +g
Em um lançamento nivelado:

$$t_{subida} = t_{descida}$$

CINEMÁTICA CIRCULAR

(Movimento circular Uniforme)

Frequência e período

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

Velocidade linear

$$v = \omega.R = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi R.f$$

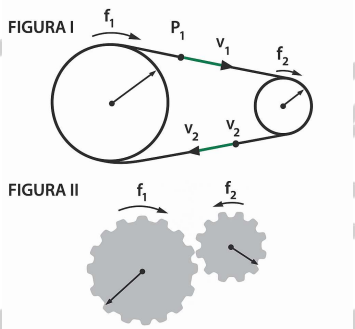
Velocidade angular

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{T} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

Aceleração centrípeta

$$a_c = \frac{v^2}{R} = \omega^2.R$$

Transmissão pela extremidade:

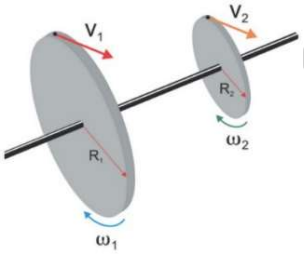


$$v_1 = v_2$$

$$R_1.f_1 = R_2.f_2$$

Maior raio, menor frequência

Transmissão pelo centro:



$$\omega_1 = \omega_2$$

$$\frac{v_1}{R_1} = \frac{v_2}{R_2}$$

Maior raio, maior velocidade linear

Resultante centrípeta das forças

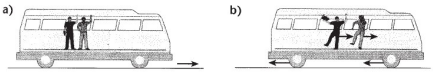
$$Fc = \frac{m.v^2}{R} = m.\omega^2.R$$

A resultante centrípeta sempre aponta para o centro da curva.

DINÂMICA RETILÍNEA

Leis de Newton

1ª Lei: Inércia

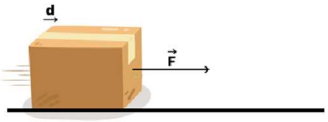


MRU ou REPOUSO
Equilíbrio

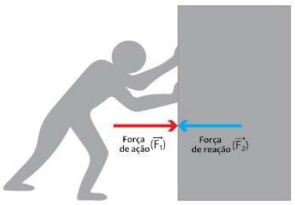
$$\overrightarrow{F_R} = 0$$

2ª Lei: Princípio da dinâmica

$$\overrightarrow{F_R} = m.\vec{a}$$



3ª Lei: ação e reação



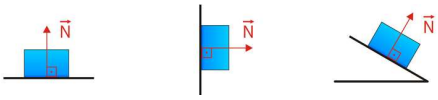
As forças têm:

- ✅ Mesma intensidade;
- ✅ Mesma direção;
- ✅ Sentidos opostos;
- ✅ Mesma natureza;

Principais forças

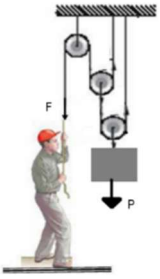
Força peso: $\vec{P} = m.\vec{g}$
Força de atrito: $\overrightarrow{F_{at}} = \mu.\vec{N}$
Força elástica: $\overrightarrow{F_{el}} = k.\Delta x$

Tração e Normal não têm fórmulas



Sistema de polias

Polias fixas não geram ganho mecânico.
Apenas mudam a direção da força.



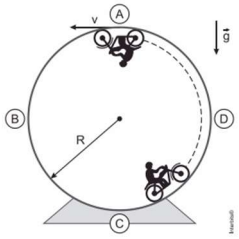
$$F = \frac{P}{2^n}$$

n – Número de polias móveis

Solucionando Educação Online

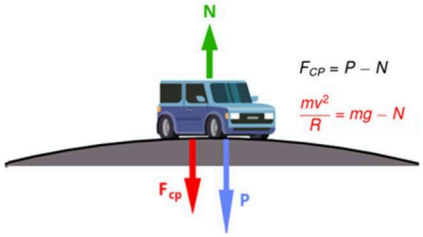
DINÂMICA CIRCULAR

Velocidade mínima para loop

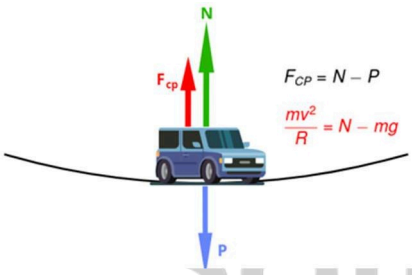


$$v_{MIN} = \sqrt{R.g}$$

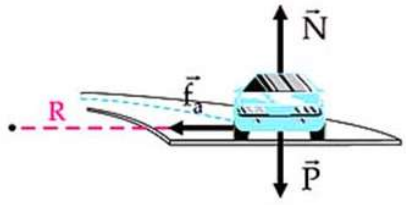
Lombada



Depressão

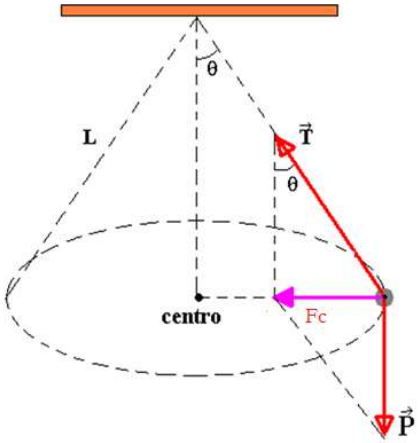


Velocidade máxima (curva plana)



$$v_{MAX} = \sqrt{\mu \cdot g \cdot R}$$

Velocidade no pêndulo cônico

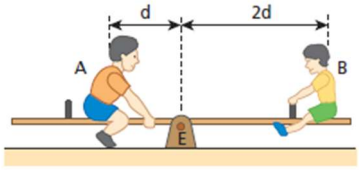


$$v = \sqrt{R \cdot g \cdot \tan\theta}$$

ESTÁTICA

Equilíbrio do corpo extenso

Equilíbrio: $\sum M = 0$ e $\sum F = 0$



$$M = F.d$$

$$F_A.d_A = F_B.d_B$$

Sendo d a distância do ponto de giro até a linha de ação da força.

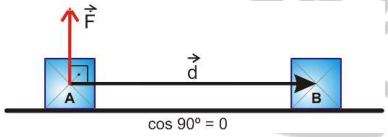
Barra homogênea = peso no centro

TRABALHO E ENERGIA

Trabalho de uma força

$$W = F.d.\cos\theta$$

Caso a força seja perpendicular a direção do deslocamento, W = 0.



Energias

Energia cinética

$$E_c = \frac{m.v^2}{2} \text{ (velocidade)}$$

Energia potencial gravitacional

$$E_p = m.g.h \text{ (altura)}$$

Energia potencial elástica

$$E_p = \frac{k.x^2}{2} \text{ (Elástico/mola)}$$

Energia Mecânica

$$E_{MEC} = E_c + E_p + E_{pe}$$

Obs. A energia mecânica não é apenas +1 energia. Ela é a soma das energias envolvida no problema.

Teorema trabalho e energia

$$W = \Delta Ecinética$$

Trabalho da força dissipativa

$$W_{dissipativa} = \Delta E_{Mecânica}$$

Potência

$$P = \frac{W}{\Delta t} \therefore P = F.v$$

Rendimento

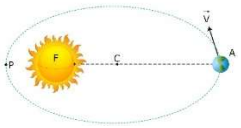
$$\eta = \frac{P_{útil}}{P_{total}}$$

GRAVITAÇÃO

Leis de Kepler

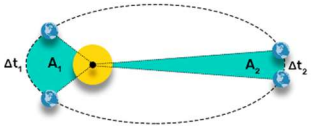
1ª Lei: Lei das órbitas

Os planetas se movem em trajetórias elípticas em torno do Sol, que ocupa um dos focos.



2ª Lei: Lei das áreas

Os planetas "varrem" áreas iguais em intervalos de tempo iguais.



$$\frac{A_1}{\Delta t_1} = \frac{A_2}{\Delta t_2}$$

3ª Lei: Lei dos períodos

$$\frac{T^2}{R^3} = k$$

Força gravitacional

$$F = \frac{G.M.m}{d^2}$$

$$G = 6{,}67 \times 10^{-11} \frac{N.m^2}{kg^2}$$

d (m)	d	2d	3d	4d
F (N)	F	F/4	F/9	F/16

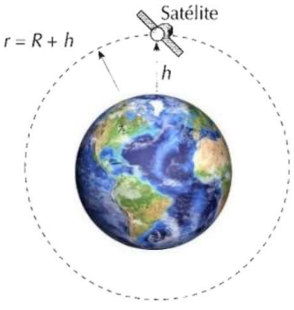
Aceleração da gravidade

Na superfície:

$$g = \frac{G.M}{R^2}$$

Acima da superfície:

$$g = \frac{G.M}{(R+h)^2}$$



Velocidades: escape e orbital

$$v_{escape} = \sqrt{\frac{2.G.M}{R}} \therefore v_{orbital} = \sqrt{\frac{G.M}{R}}$$

Sendo "R" a distância do centro do planeta até o corpo.

Solucionando Educação Online

IMPULSO | COLISÕES

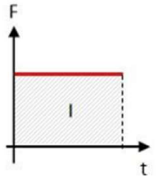
QUANTIDADE DE MOVIMENTO

Impulso



$$\vec{I} = \vec{F}.\Delta t$$

Gráfico Fxt

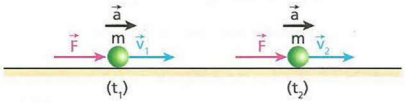


$$I = \text{ÁREA}$$

Quantidade de movimento

$$\vec{Q} = m.\vec{v}$$

Teorema do impulso



$$\vec{I} = \Delta\vec{Q}$$

Conservação de momento



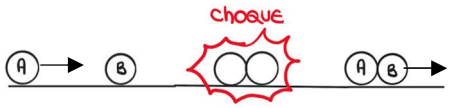
$$Q_{ANTES} = Q_{APÓS}$$

Colisões

Perfeitamente elástica (separados)



Perfeitamente inelástica (grudados)



Coeficiente de restituição

$$e = \frac{|vel.Rel\ (afastamento)|}{|vel.Rel\ (aproximação)|}$$

Colisão ou Choque Mecânico			
Tipo de Colisão	**Quantidade de Movimento**	**Coeficiente de Restituição (e)**	**Energa Mecânica**
Perfeitamente Elástico	$Q_{antes} = Q_{depois}$	e = 1	$E_{c\,Antes} = E_{c\,Depois}$
Parcialmente Elástico	$Q_{antes} = Q_{depois}$	0 < e <1	$E_{c\,Antes} > E_{c\,Depois}$
Perfeitamente Inelástico	$Q_{antes} = Q_{depois}$	e = 0	$E_{c\,Antes} > E_{c\,Depois}$

HIDROSTÁTICA

Pressão



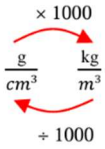
$$P = \frac{F}{A}$$

1 atm = 76cmHg = 1.10^5 Pa = 10m (água)

Densidade

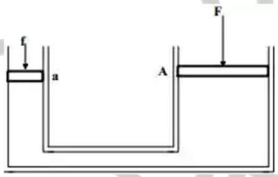






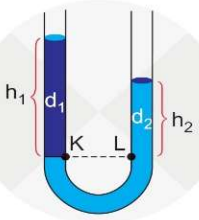
$$\rho = \frac{m}{v}$$

Princípio de Pascal



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

Teorema de Stevin



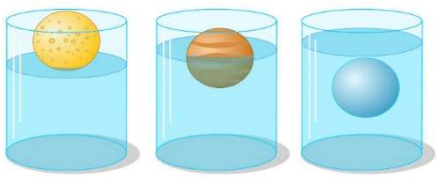
$$P = P_{atm} + d.g.h$$

Princípio de Arquimedes



$$\vec{E} = d_{fluido}.V_{imerso}.\vec{g}$$

Empuxo e densidade



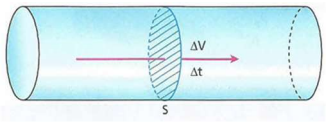
$d_{corpo} > d_{fluido}$: Objeto afunda

$d_{corpo} = d_{fluido}$: Equilíbrio

$d_{corpo} < d_{fluido}$: Objeto flutua

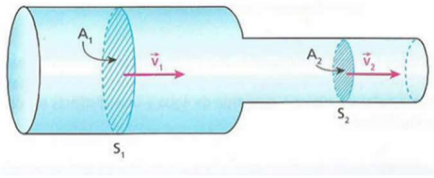
HIDRODINÂMICA

Vazão



$$Z = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

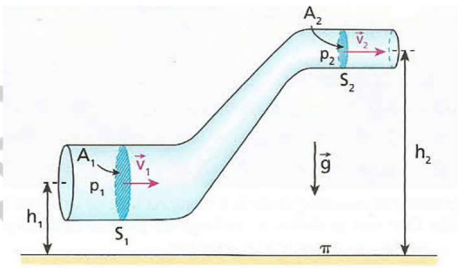
Equação da continuidade



$$Z_1 = Z_2$$

$$A_1.v_1 = A_2.v_2$$

Teorema de Bernoulli



$$p_1 + \mu g h_1 + \frac{\mu.v_1^2}{2} = p_2 + \mu g.h_2 + \frac{\mu.v_2^2}{2}$$

TERMOLOGIA

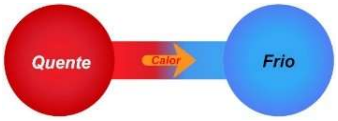
Condução: ocorre através do contato.

Convecção: ocorre transporte de matéria.

Irradiação: ondas eletromagnéticas.



O calor flui espontaneamente do corpo quente para o corpo frio.



Condução térmica - Fourier

$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t} \therefore \Phi = \frac{k.A.(T_2 - T_1)}{e}$$



Solucionando Educação Online

DILATAÇÃO TÉRMICA

Dilatação linear (comprimento)

$$\Delta L = L_0 . \alpha . \Delta T$$

Dilatação superficial (área)

$$\Delta A = A_0 . \beta . \Delta T$$

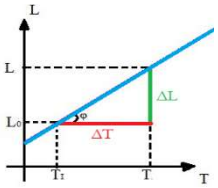
Dilatação volumétrica (volume)

$$\Delta V = V_0 . \gamma . \Delta T$$

Relação entre coeficientes

$$\beta \cong 2\alpha$$
$$\gamma \cong 3\alpha$$

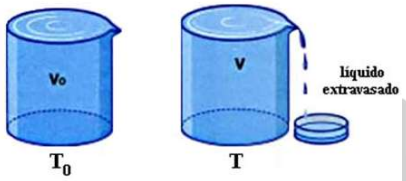
Gráfico da dilatação linear



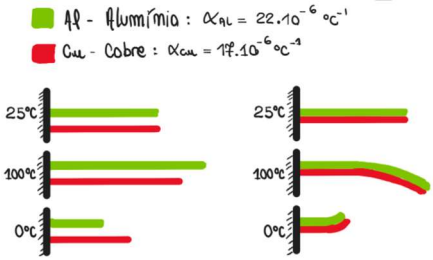
$$tg\varphi = \frac{\Delta L}{\Delta T} = L_0 . \alpha$$

Dilatação dos líquidos

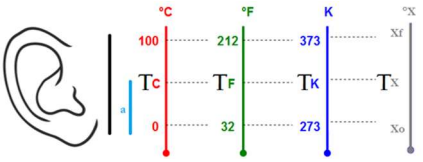
$$\Delta V_{Líquido} = \Delta V_{Recipiente} + \Delta V_{Aparente}$$



Lâminas bimetálicas



ESCALAS TERMOMÉTRICAS



Conversão de temperaturas

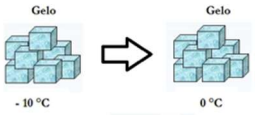
$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$$

Variação de temperaturas

$$\frac{\Delta C}{5} = \frac{\Delta F}{9} = \frac{\Delta K}{5}$$

CALORIMETRIA

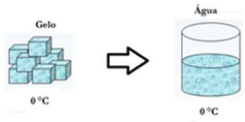
Calor sensível: muda temperatura



$$Q = m.\ c.\ \Delta T$$

$$C = m\,.\,c$$

Calor latente: muda estado físico



$$Q = m\,.\,L$$

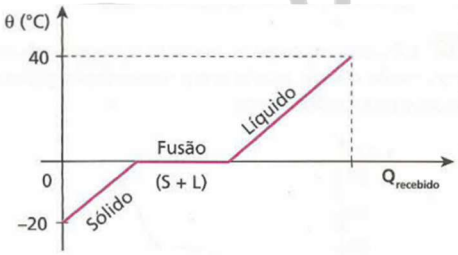
1 cal ~ 4,20 Joules

Em um calorímetro ideal, ΣQ=0.

Potência térmica

$$P = \frac{m.\,c.\,\Delta T}{\Delta t}$$

Curva de aquecimento



GASES IDEAIS

Lei geral dos gases perfeitos

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{P \cdot V}{T}$$

Equação de Clapeyron

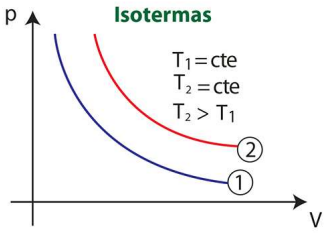
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n = \frac{m}{M_{molar}}$$

$$R = 0{,}082 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \text{ ou } R = 8{,}31 \frac{J}{mol \cdot K}$$

Transformações gasosas

Isobárica – Pressão constante
Isotérmica – Temperatura constante.
Isocórica
Isométrica
Isovolumétrica } Volume constante.



TERMODINÂMICA

Primeira Lei da Termodinâmica (Lei de conservação de energia)

$$\Delta U = Q - W$$

Variação da energia interna

$$\Delta U = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot \Delta T$$
$$\Delta U = \frac{5}{2} \cdot n \cdot R \cdot \Delta T$$
$$\Delta U = 3 \cdot n \cdot R \cdot \Delta T$$

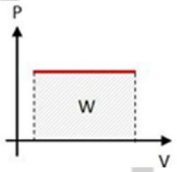
Se $\Delta T > 0$, então $\Delta U > 0$
Se $\Delta T = 0$, então $\Delta U = 0$
Se $\Delta T < 0$, então $\Delta U < 0$

Trabalho de um gás

$$W = P \cdot (V - V_0)$$

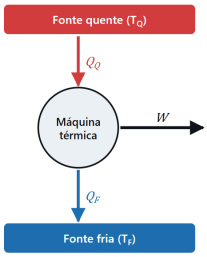
Se $\Delta V > 0$, então $W > 0$
Se $\Delta V = 0$, então $W = 0$
Se $\Delta V < 0$, então $W < 0$

Gráfico PxV



W = ÁREA

Máquina térmica (Motor)



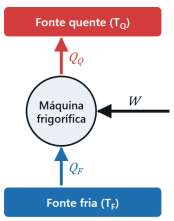
Rendimento $\eta = \frac{W}{|Q_Q|}$

$W = |Q_Q| - |Q_F|$

$\eta = 1 - \frac{|Q_F|}{|Q_Q|}$

$0 < \eta < 1$ – Rendimento é dado em %

Refrigerador



$W = |Q_Q| - |Q_F|$

$e = \frac{|Q_F|}{W}$

Nenhuma máquina térmica é capaz de superar o rendimento teórico de Carnot operando entre as mesmas temperaturas.

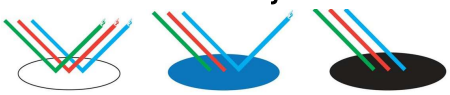
Rendimento teórico de Carnot

$$\eta = 1 - \frac{|T_F|}{|T_Q|}$$

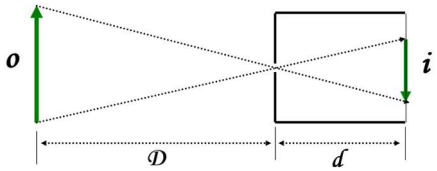
Solucionando Educação Online

ÓPTICA GEOMÉTRICA

Cores dos objetos

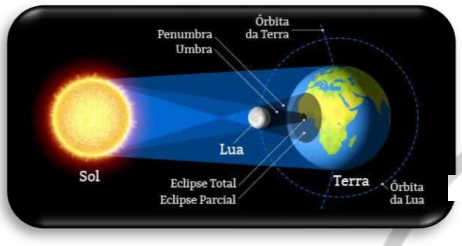


Câmara escura

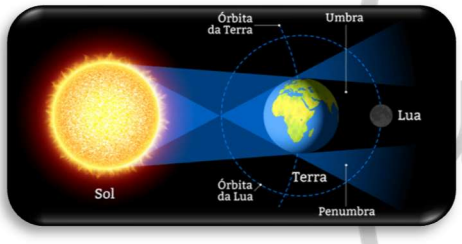


$$\frac{i}{o} = \frac{d}{D}$$

Eclipse solar

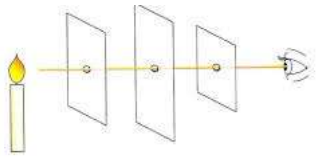


Eclipse Lunar

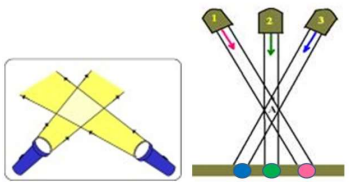


Princípios de propagação da luz

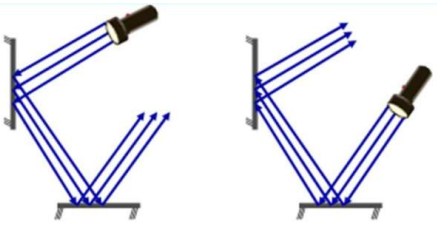
Propagação retilínea



Princípio da independência dos raios

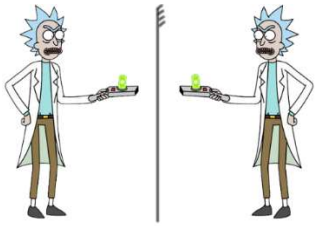


Princípio da reversibilidade dos raios



REFLEXÃO DA LUZ

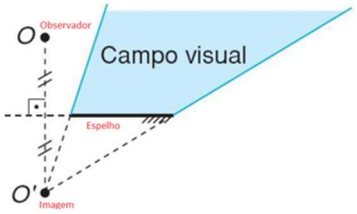
Espelho plano – Características



Virtual, direita, igual e equidistante

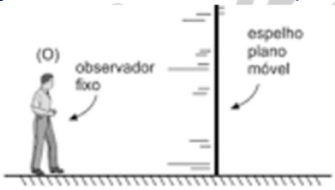
Espelho plano – Campo visual

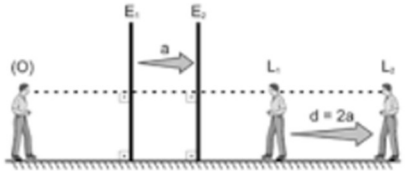
Região visível pelo reflexo do espelho.



Espelho plano- Translação de espelho

A velocidade da imagem em relação ao objeto é 2x a velocidade do espelho.

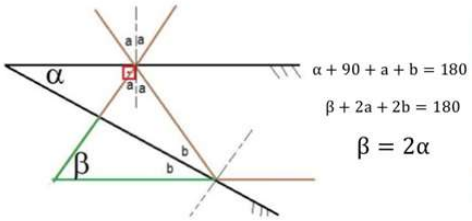




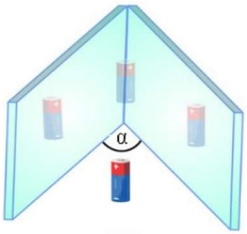
$$v_{imagem} = 2.v_{espelho}$$

Espelho plano – Rotação de espelho

Ao girar o espelho com um ângulo α, o raio refletido (imagem) será girado 2α.



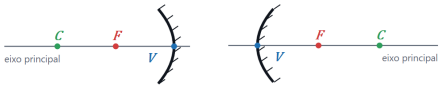
Espelho plano – Número de imagens



$$N = \frac{360}{\alpha} - 1$$

Espelhos esféricos

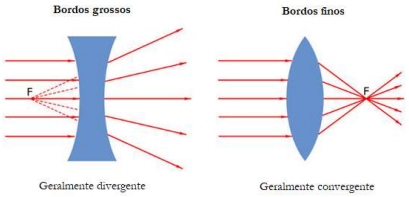
Côncavo convexo



Espelho côncavo é o único capaz de aumentar a imagem!

Espelho convexo: virtual, direita e menor.

Lentes delgadas



Equações de Gauss e aumento

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$A = \frac{i}{o} = -\frac{p'}{p} = \frac{f}{f-p}$$

Se |A| < 1 : Imagem é reduzida

Se A < 0 : A imagem é invertida.

Vergência das lentes

$V = \frac{1}{f}$	V – vergência (di) f – distância focal (m)	• Lente convergente: V > 0 • Lente divergente: V < 0

Equação de Halley (Lentes)

$$V = \frac{1}{f} = \left(\frac{n_{Lente}}{n_{Meio}} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

REFRAÇÃO DA LUZ

Índice de refração

$$n = \frac{c}{v} \therefore \; sendo\; c = 3.10^8 m/s$$

Lei de Snell-Descartes

$$n_1.\text{sen}(i) = n_2.\text{sen}(r)$$

Dioptro plano

$$\frac{d_-}{d_+} = \frac{n_-}{n_+}$$

Ângulo limite

$$\text{Sen}(L) = \frac{n_-}{n_+}$$

Lâminas de faces paralelas

$$d = \frac{e.\text{Sen}(\hat{i} - \hat{r})}{\text{Cos}(\hat{r})}$$

Prisma refrator

$$D = \hat{i}_1 + \hat{i}_2 - A$$

MHS

Período do sistema massa-mola

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Período do pêndulo simples

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

ONDULATÓRIA

Equação fundamental da onda

$$v = \lambda . f$$



Equação de Taylor

$$v_{corda} = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Interferência por dif. de caminho (em concordância de fase)

$\Delta d = n.\lambda$ (construtiva)

$\Delta d = (n + \frac{1}{2}).\lambda$ (destrutiva)

Fenômenos ondulatórios

Reflexão
Refração
Difração
Polarização
Ressonância
Interferência

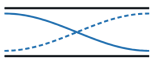
ACÚSTICA

Ondas estacionárias

$$\lambda_{CV} = \frac{2L}{n} \therefore f_{CV} = \frac{n.v}{2L}$$

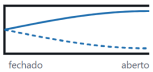


$$\lambda_{TA} = \frac{2L}{n} \therefore f_{TA} = \frac{n.v}{2L}$$



$$\lambda_{TF} = \frac{4L}{n} \therefore f_{TF} = \frac{n.v}{4L}$$

(n ímpar)



Intensidade sonora

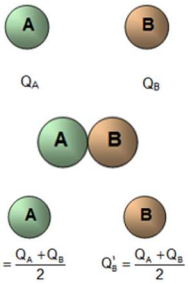
$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \therefore N = 10.\log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

Efeito Doppler

$$f_{AP} = f_0.\left[\frac{v_{som} \pm v_{obs}}{v_{som} \pm v_{fonte}}\right]$$

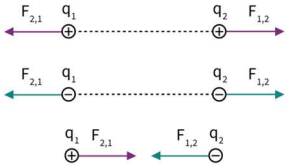
ELETROSTÁTICA

Eletrização por contato

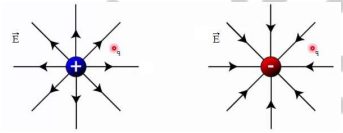


Força elétrica – Lei de Coulomb

$$F_{el} = \frac{k.|q_1||q_2|}{d^2} \therefore F_{el} = q.E$$



Campo elétrico



$$E = k.\frac{|Q|}{d^2}$$

Carga elétrica

$$Q = n.e$$

sendo $e = 1{,}6.10^{-19}$ C

Potencial elétrico

$$V = k.\frac{Q}{d} \therefore V_{AB} = \frac{W}{q} \therefore V_{AB} = E.d$$

Energia potencial elétrica

$$E_{PE} = q.V = \frac{k.Q.q}{d}$$

Capacitores

$$Q = C.V$$

$$C = \frac{\varepsilon.A}{d}$$

$$E = \frac{Q.V}{2} = \frac{C.V^2}{2} = \frac{Q^2}{2C}$$

Múltiplos e submúltiplos

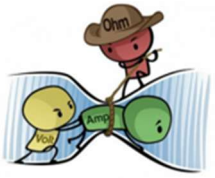
	Símbolo	Valor
Mili	m	10^{-3}
Micro	μ	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}
Pico	p	10^{-12}
Quilo	k	10^{3}
Mega	M	10^{6}
Giga	G	10^{9}
Tera	T	10^{12}

ELETRODINÂMICA

Corrente elétrica

$$i = \frac{Q}{\Delta t}$$

Leis de Ohm



$$U = R.i$$

$$R = \frac{\rho.L}{A}$$

Potência elétrica

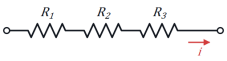
$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{E}{\Delta t}$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$P = R.i^2$$

$$P = i.U$$

Resistores em série (i)

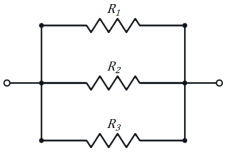


$$i_{TOTAL} = i_1 = i_2 = i_3$$

$$U_{TOTAL} = U_1 + U_2 + U_3$$

$$R_{EQ} = R_1 + R_2 + R_3$$

Resistores em Paralelo (U)



$$U_{TOTAL} = U_1 = U_2 = U_3$$

$$i_{TOTAL} = i_1 + i_2 + i_3$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

(2 resistores): $R_{eq} = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2}$

(resistores idênticos): $R_{eq} = \frac{R}{N}$

Geradores

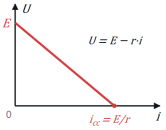
$$U = E - r.i$$

Receptores

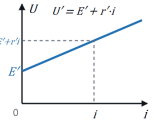
$$U' = E' + r'.i$$

Curvas características

Gerador



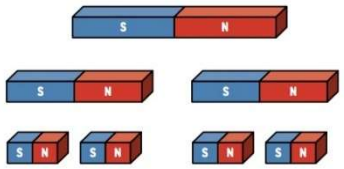
Receptor



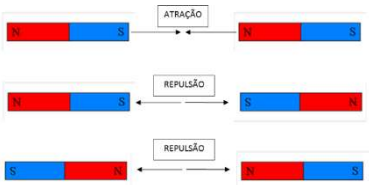
Solucionando Educação Online

MAGNETISMO

Inseparabilidade dos polos

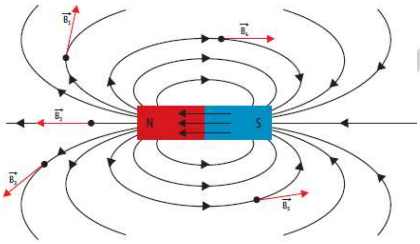


Atração e repulsão de imãs



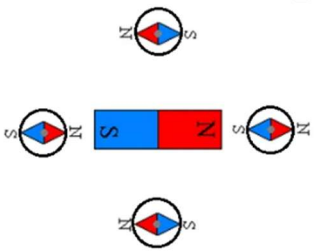
Linhas de campo

O vetor campo magnético ($\vec{B}$) é sempre tangente às linhas de campo magnético.

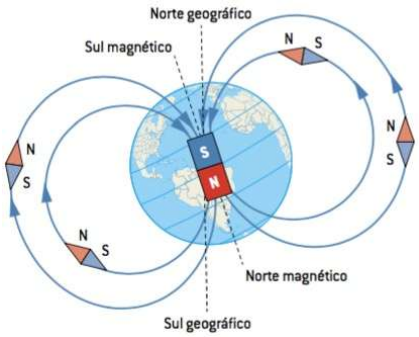


Comportamento da bússola

As linhas de campo saem do Norte e entram no Sul. No interior do ímã, o sentido é do Sul para o Norte.



Campo magnético terrestre



Materiais magnéticos

Ferromagnético
Paramagnético
Diamagnético

ELETROMAGNETISMO

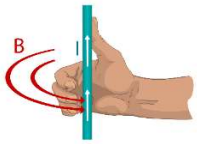
Força magnética

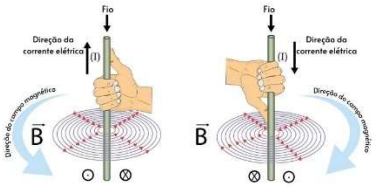
$$F_{MAG} = q.v.b.Sen\theta$$

$$F_{MAG} = B.i.L.Sen\theta$$

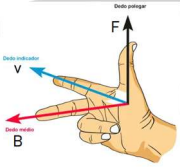
$$F_{MAG} = \frac{\mu_0.i_1.i_2.L}{2\pi.d}$$

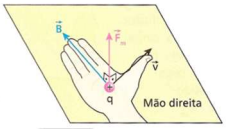
Regra da mão direita (Campo)





Regra da mão direita (Força)





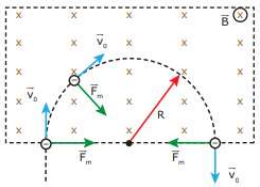
Fio: $B = \frac{\mu_0.i}{2.\pi.d}$

Espira: $B = \frac{\mu_0.i}{2.R}$

Solenoide: $B = \frac{\mu_0.n.i}{L}$

Bobina chata: $B = \frac{\mu_0.N.i}{2.R}$

MCU no campo magnético

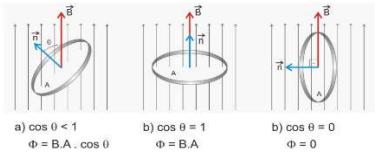


$$R = \frac{m.v}{B.q}$$

$$T = \frac{2\pi.m}{B.|q|}$$

Fluxo magnético

$$\Phi_{MAG} = B.A.Cos\theta$$



Transformadores

$$\frac{U_P}{U_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

$$U_P.i_p = U_s.i_s$$

Lei de Faraday-Lenz

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = B.L.v$$

FÍSICA MODERNA

Energia de um fóton

$$E_f = h.f$$

$$1eV = 1{,}6.10^{-19}J$$

Comprimento de onda de De Broglie

$$\lambda_{Broglie} = \frac{h}{m.v}$$

$$h = 6{,}6.10^{-34}J.s$$

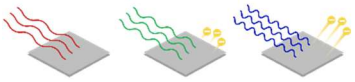
Lei de Stefan-Boltzmann

$$E = \sigma.T^4$$

$$P = e.\sigma.T^4.A$$

Efeito fotoelétrico

$$E_{CIN} = h.f - W$$



Relatividade de Einstein



1º postulado ou princípio da relatividade: "As leis da física são as mesmas em quaisquer referenciais inerciais".

2º postulado ou princípio de constância da velocidade da luz: "A velocidade da luz no vácuo tem o mesmo valor para todos os observadores, quando medida a partir de qualquer referencial inercial".

Dilatação temporal

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Contração do espaço

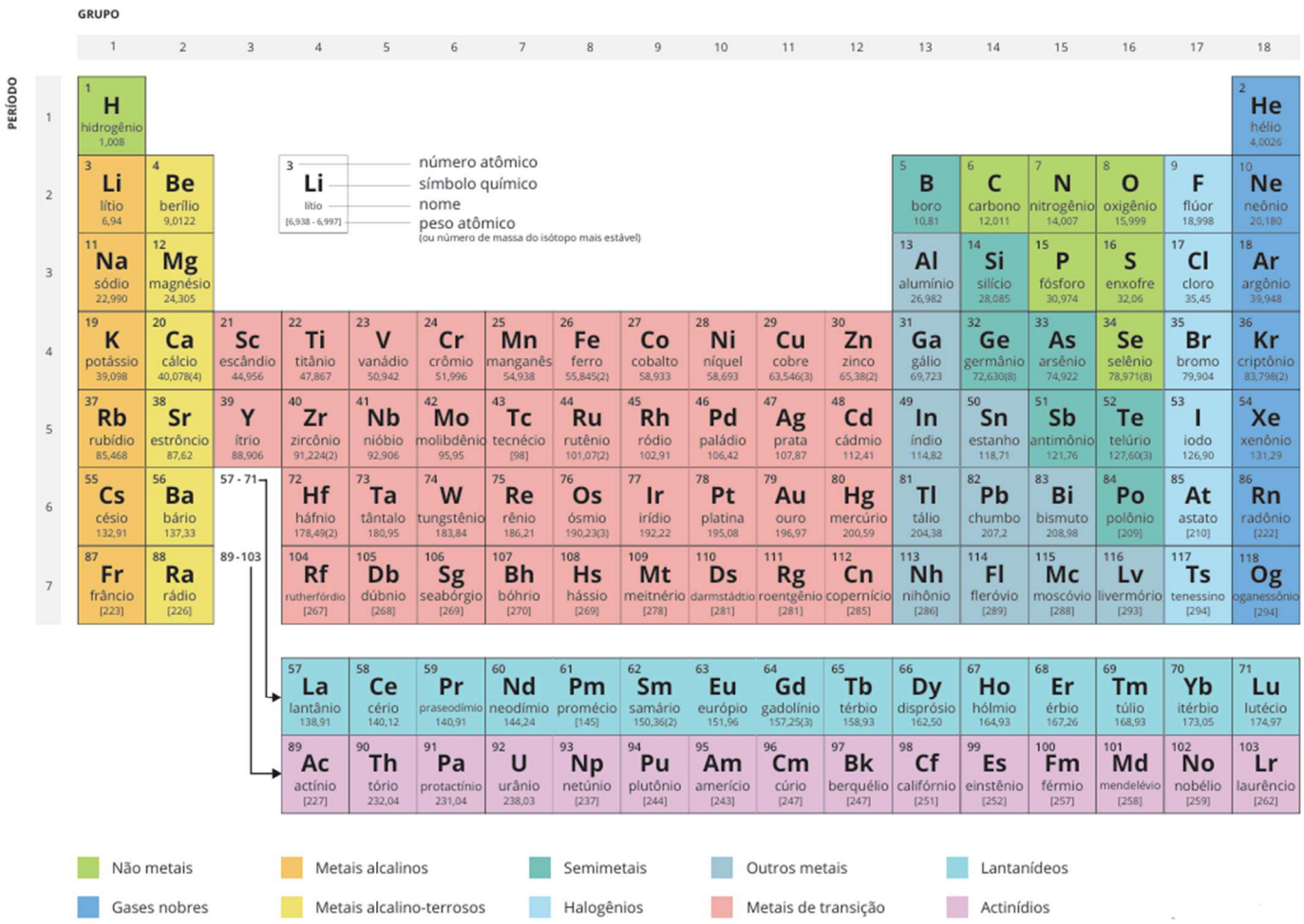
$$L = L_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Equivalência Massa-energia

$$E = m.c^2$$

Solucionando
Educação Online

TABELA PERIÓDICA



Educação Online

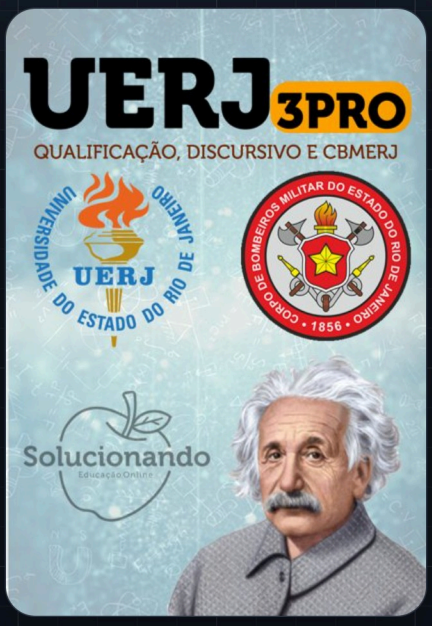
Solucionando
Educação Online

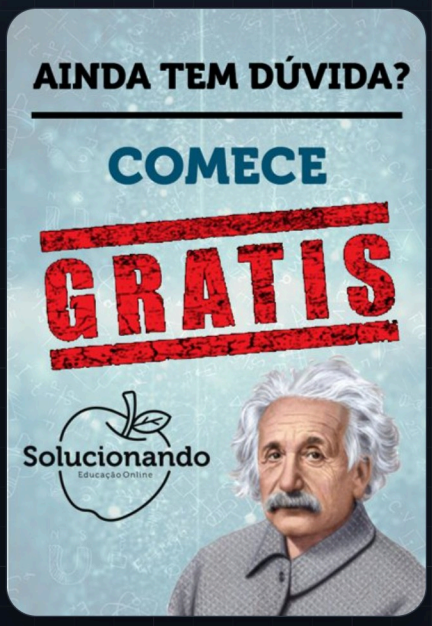
RAIO-X FÍSICA

CONTINUE ESTUDANDO

Conheça nossos cursos.

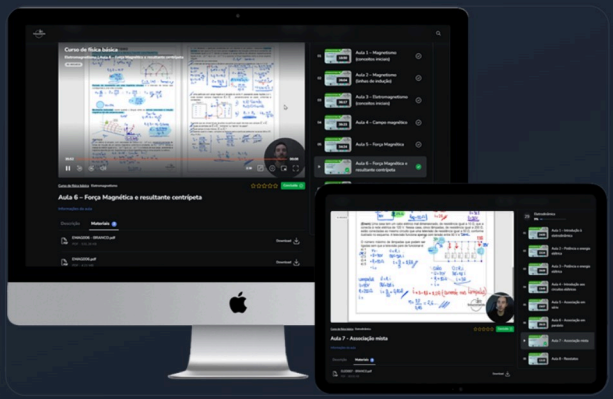






Cadastre-se grátis pelo site.

Mais de 50 aulas gratuitas para você começar a estudar hoje.



solucionandoeducacao.com

$F = m \cdot a \cdot v = \lambda \cdot f \cdot U = R \cdot i$