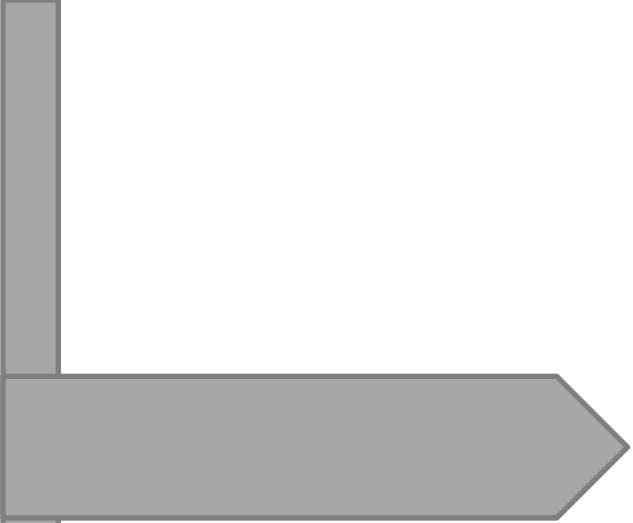




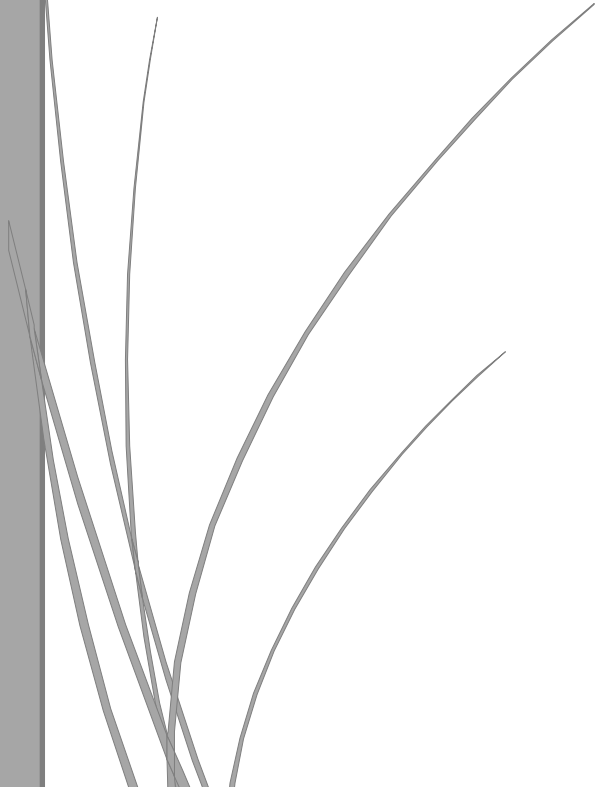
Formulário para a 2^a Frequencia

Elementos de Física I



BETTER MINDS

De estudantes para estudantes



$v = v_0 + at$
 $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

$\sin \theta = \frac{op}{h}$
 $\cos \theta = \frac{adj}{h}$
 $\tan \theta = \frac{op}{adj}$

$a = m/s^2$
 $F = ma$

- 1ª Lei: $\sum F_a = 0$ ($F_R = 0$)
- A. Estático $\rightarrow f_e = \mu e \vec{n}$
- A. Dinâmico $\rightarrow f_d = \mu d \vec{n}$
- Valor crítico (f_e) max $\rightarrow$ inicia o movimento

$\sum F_x = 0 \Rightarrow (-f_e)_{max} + T = 0$
 $\sum F_y = 0 \Rightarrow \vec{n} + (-p) = 0$
 $\vec{n} = p$
 $\sum F_x = 0 \Rightarrow T \cos \theta = \mu e \vec{n}$
 $\sum F_y = 0 \Rightarrow \vec{n} + (-p) + T \sin \theta = 0$
 $\vec{n} = p - T \sin \theta$
 Substituir $\vec{n}$ em $\sum F_x$ e resolver T

2ª Lei: $F = ma$
 $\sum F_x = m a_x$ (juntando termos e equações do movimento)
 $\sum F_y = m a_y$
 $\sum F_y = 0$ (não existe $\vec{a}$ no eixo do y)

- A. Rolamentos: $f_R = \mu_R \vec{n}$
- $\downarrow$ velocidades (resistência) $= f = K v$ ($K = N \cdot s / m$ ou kg/s)
- $\uparrow$ velocidades $= f = D v^2$ ($D = N \cdot s^2 / m^2$ ou kg/m)
- $\sum F_y = p + f = m a_y$
 $\Rightarrow mg - K v = m a_y$
- Início movimento: $v = 0 \Rightarrow a_y = g$
- Velocidade terminal ($a = 0$):
 $mg = K v_t = 0$
 $v_t = \frac{mg}{K}$ ou $v_t = \sqrt{\frac{mg}{D}}$

Centro de massa
 - posição: $M x_{cm} = m_1 x_1 + m_2 x_2$
 - massa total do sistema: $M = m_1 + m_2$
 - Posição: $M x_{cm} = \sum m_i x_i$
 $M y_{cm} = \sum m_i y_i$
 $\vec{r} = x_{cm} \hat{i} + y_{cm} \hat{j}$

$W = \vec{F} \cdot \vec{d}$ ou $W = F \Delta x$ ou $W = F \Delta x \cos \theta$
 $W_T \Rightarrow W_T = \sum F \Delta x = \Delta$
 $1 J = 1 N \cdot m$
 $W_x = F_x dx$
 $W_y = F_y dy$
 Se $F = -\hat{i}$ (fica negativo nos cortes)
 $d = -\hat{i} + \hat{j}$

Equações cinéticas (movimento com $\vec{a}$ constante):
 $v_f^2 = v_i^2 + 2 a \Delta x$
 $a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2 \Delta x}$

- Energia Cinética: $K = \frac{1}{2} m v^2 = \Delta$
- $W_T = \Delta K \Rightarrow K_f - K_i = \Delta$ Teorema Trabalho-Energia (E cinética pode ser negativa)
- $W_T = W_P - W_R - W_f$ (relaciona velocidades com forças)
- $W_T = \Delta K$
- W e Energia em forças variáveis:
 $W = \int_{x_1}^{x_2} F_x dx$
 $W_T = \text{suma de todos os } \Delta K \text{ das quadras}$
- Se F_x for constante: $W = F_x \int_{x_1}^{x_2} dx = F_x (x_2 - x_1) = F d$

Molu
 - Força necessária p. esticar a mola: $F_x = K x$ (N/m)
 $\rightarrow$ mola fixa: $1 N/m$
 $\rightarrow$ mola ligada: $10 N/m$
 $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$
 $\rightarrow$ W realizado por F quando o alongamento varia de 0 a um valor máximo x_f :
 $W = \int_0^{x_f} F_x dx = \int_0^{x_f} K x dx = \frac{1}{2} K x^2 + \frac{1}{2} K 0^2$
 Teorema - Energia para um movimento retilíneo variável:
 $W_T = \int_{v_i}^{v_f} m v_x dv_x \Rightarrow W_T = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$

Movimentos curvilíneos
 $\rightarrow$ W realizado sobre a partícula durante o d:
 $dW = \vec{F} \cdot d\vec{r} \cdot \cos \theta$
 $\rightarrow$ W realizado por $\vec{F}$ sobre a partícula enquanto ele se desloca de P_1 a P_2 : $W = \int_{P_1}^{P_2} \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_{P_1}^{P_2} F \cos \theta dr$
 $\rightarrow$ Produto escalar de vetores:
 $\vec{A} \cdot \vec{B} = (A_x \hat{i} + A_y \hat{j} + A_z \hat{k}) \cdot (B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k})$
 $= A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$

Molu
 $\rightarrow$ Ep elástica: $W = F \Delta l \rightarrow$ deslocamento (alongamento / encurtamento)
 $\rightarrow$ Ep gravitacional: $U_{grav} = m g y$
 $\Delta U_{grav} = U_{grav2} - U_{grav1}$
 $\rightarrow$ W realizado pela força gravitacional:
 $W_{grav} = -\Delta U_{grav} = U_{grav1} - U_{grav2}$
 $= m g y_1 - m g y_2$
 $\rightarrow$ Quando a gravidade é a única força a atuar:
 $W_T = \Delta K$
 $W_T = W_{grav} \Rightarrow \Delta K = -\Delta U_{grav}$
 $\Rightarrow K_1 + U_{grav1} = K_2 + U_{grav2}$
 Início Fin Conservação de Energia

$W_T = \Delta K$
 $\Rightarrow K_1 + U_{grav1} = K_2 + U_{grav2}$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$



BETTER MINDS

• Energia total de um sistema: $E = K + U_{grav}$

→ conservação: $E_1 = E_2$

• Quando outras forças para além da gravidade, realizam trabalho:

$$W_T = W_{grav} + W_{outras}$$

$$W_{outras} + W_{grav} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_{outras} + U_{grav1} + K_1 = K_2 + U_{grav2}$$

→ W realizado pela força gravitacional - trajetória curva

$$W_{grav} = \vec{p} \Delta \vec{r} = -mg \hat{j} \cdot (\Delta x \hat{i} + \Delta y \hat{j} + \Delta z \hat{k})$$

$$= -mg \Delta y$$

$$W_T = -mg(y_2 - y_1) = U_{grav1} - U_{grav2}$$

(Podemos usar a mesma expressão de Ep gravítica tanto para trajetórias curvas como retilizadas)

→ W realizado sobre a mola: $W = \frac{1}{2} kx_2^2 - \frac{1}{2} kx_1^2$

→ Energia elástica: $U_{el} = \frac{1}{2} kx^2$

→ W realizado pela força elástica (mola):

$$W_{el} = \frac{1}{2} kx_1^2 - \frac{1}{2} kx_2^2$$

$$= U_{el1} - U_{el2}$$

$$= -\Delta U_{el}$$

→ Se somarmos a força elástica realizamos:

$$K_1 + U_{el1} = K_2 + U_{el2}$$

→ Situação que tenham forças gravitacionais e elásticas:

$$W_T = W_{grav} + W_{el} + W_{outras}$$

$$\Rightarrow W_{grav} + W_{el} + W_{outras} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow K_1 + U_{grav1} + U_{el1} + W_{outras} = K_2 + U_{grav2} + U_{el2}$$

$$\Rightarrow K_1 + U + W_{outras} = K_2 + U$$

$$U = U_{grav} + U_{el}$$

$$= mg \Delta y + \frac{1}{2} kx^2$$

• Quantidade de movimento: $p = m\vec{v}$

• Conservação da quantidade de movimento:

$$\Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$\Rightarrow m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

• Relaciona $E_{ci} = E_{cf}$ (conservação E_c)

$$\downarrow \quad \Sigma P_i = \Sigma P_f \text{ (conservação momento linear)}$$

permite determinar a v_f

→ Impulso de uma força: $\vec{I} = \vec{F} \Delta t$

→ Forças externas que atuem sobre um sistema de partículas: $\Sigma F_{ex} = 0 \rightarrow$ a quantidade de movimento permanece constante

• Energia cinética de um sistema de partículas:

Energia cinética do centro de massa

+ Energia cinética dos movimentos Σ partículas v_{ij} de massa

em relação ao centro de massa:

$$\frac{1}{2} M v^2 + \Sigma \frac{1}{2} m_i v_i^2$$

• Teorema da Energia cinética de um sistema de partículas:

$$K = \Sigma \frac{1}{2} m_i v_i^2 + \Sigma \frac{1}{2} m_i u_i^2$$

$$= \frac{1}{2} M v^2 + K_{rel}$$

↓
energia cinética

• Conservação da quantidade de movimento: $\Sigma P_i = \Sigma P_f$

$$\Rightarrow m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

• Colisões entre 2 corpos

→ conservação de E_c :

$$\frac{1}{2} m_A v_{Ai}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{Bi}^2 =$$

$$\frac{1}{2} m_A v_{Af}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{Bf}^2$$

→ Lei de conservação do momento linear:

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

(Sistema → determinar velocidades finais)

Lei de Coulombs

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

campo elétrico:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_0}{q_0} \quad \vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r}$$

Dipolos elétricos

$$T = p E \sin \theta \quad U = -\vec{p} \cdot \vec{E}$$

$$\vec{T} = \vec{r} \times \vec{E}$$

torque

E potencial Dipolo



BETTER MINDS

De melhores para melhores