

PROBLEMA A

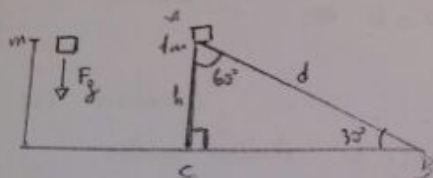
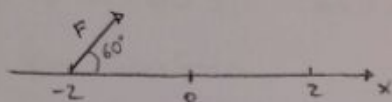
1) Calcolare il lavoro della forza $F(x) = 2x^2$ (la forza è misurata in N ed x è misurato in m), che agisce con uno spostamento che -2 m a 2 m e che è inclinata di 60 gradi rispetto allo spostamento.

2) Calcolare il lavoro compiuto dalla forza di gravità su un corpo di massa $M = 5$ kg, sia lungo un percorso che scende da un'altezza di 1 m lungo la verticale, sia per un percorso che scende lungo un piano inclinato di 30 gradi rispetto all'orizzontale coprendo un dislivello verticale puro di 1 m.

3) Calcolare l'impulso dovuta ad una forza costante di 3 N che agisce per 8 secondi.

$$F(x) = 2x^2 \text{ N} \quad d = 4 \text{ m}$$

$$L = F \cdot d \cdot \cos \alpha = 2x^2 \cdot 4 \text{ m} \cdot \cos 60^\circ = 4x^2 \text{ J}$$



$$L_1 = m g d = 5 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ m} = 49 \text{ J}$$

$$L_2 = m g d \cos \varphi$$

$$h = d \sin \alpha \Rightarrow d = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{1}{\sin 30^\circ} = 2$$

φ è l'angolo compreso fra la forza F_g e lo spostamento d : $\varphi = 60^\circ$

$$L_2 = 5 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m} \cdot \cos 60^\circ = 49 \text{ J}$$

$$F = 3 \text{ N}$$

$$\Delta t = 8 \text{ s}$$

$$J = F \cdot \Delta t = 3 \text{ N} \cdot 8 \text{ s} = 24 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

PROBLEMA B

1. In un oggetto solido sono in 200 J di calore e la sua capacità termica è 12,5 J/K. In una temperatura non aumentata e diminuita? E di quanto varia la sua temperatura nel processo al primo?
2. In un sistema 200 J di calore ad 1 mole di gas; calcolare la variazione di energia interna se:
 a) il gas è monoatomico e si riscalda a volume costante
 b) il gas è monoatomico e si espande a pressione costante
 c) il gas è biatomico e riscalda a volume costante
 d) il gas è biatomico e si espande a pressione costante

$$1) Q = C(T_f - T_i) \Rightarrow T_f - T_i = \frac{Q}{C} = \frac{200 \text{ J}}{12,5 \frac{\text{J}}{\text{K}}} = 16 \text{ K}$$

La temperatura è aumentata di 16 K.

$$2) Q = 200 \text{ J} \quad n = 1 \text{ mol} \quad \Delta E_{\text{int}} = ? \quad \Delta E_{\text{int}} = Q - L$$

gas monoatomico

$$\text{volume costante} \Rightarrow L = 0 \Rightarrow \Delta E_{\text{int}} = Q = 200 \text{ J}$$

$$C_p = C_v + R = \frac{5}{2}R$$

$$\text{pressione " } \Rightarrow Q = n C_p \Delta T \quad \Delta T = \frac{Q}{n C_p} = \frac{200 \text{ J}}{1 \text{ mol} \cdot \frac{5}{2} \cdot 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 9,6 \text{ K}$$

gas biatomico

$$\text{volume costante} \Rightarrow L = 0 \Rightarrow \Delta E_{\text{int}} = 200 \text{ J}$$

$$\text{pressione costante} \Rightarrow Q = n C_p \Delta T \quad C_p = C_v + R = \frac{7}{2}R + R$$

$$\Delta T = \frac{Q}{n C_p} = \frac{200 \text{ J}}{1 \text{ mol} \cdot \frac{7}{2} \cdot 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 6,9 \text{ K}$$

$$\text{gas monoatomico con pressione costante} \quad \Delta E_{\text{int}} = n C_v \Delta T = 1 \cdot \frac{3}{2} \cdot 8,31 \cdot 9,6 = 120 \text{ J}$$

$$\text{" biatomico " " " } \quad \Delta E_{\text{int}} = n C_v \Delta T = 1 \cdot \frac{5}{2} \cdot 8,31 \cdot 6,9 = 143 \text{ J}$$

SCRIVERE IN ALTO A DESTRA SULLA PRIMA PAGINA DEGLI ELABORATI: IL PROPRIO COGNOME E NOME A STAMPATELLO E IL NUMERO DI MATRICOLA

PROBLEMA C

1) Un'onda trasversale su una corda è descritta come
 $y = 0,1 \text{ m} \sin[(\pi/3 \text{ rad/m})x - (\pi/6 \text{ rad/s})t + \pi/3 \text{ rad}]$.
 Dare di essa: ampiezza massima, lunghezza d'onda, vettore d'onda, periodo, frequenza, pulsazione, angolo di spostamento.

2) Calcolare l'espressione della velocità trasversale (mantenendo la formulazione di onda) e dare la velocità massima trasversale.

3) Calcolare la velocità di propagazione dell'onda, darne il verso, e confrontarla, commentando, con la velocità di cui al punto 2.

4) Se la tensione nella corda è di 5 N, quanto sarà la densità per unità di lunghezza della corda?

$$y(x,t) = 0,1 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3}x - \frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right) \quad K = \frac{\pi}{3} \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$\omega = \frac{\pi}{6} \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad} \quad y_m = 0,1 \text{ m} \quad \lambda = \frac{2\pi}{K} = 2\pi \cdot \frac{3}{\pi} = 6 \text{ m}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \cdot \frac{6}{\pi} = 12 \text{ s} \quad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{12} \text{ Hz}$$

$$v_y = \frac{dy(x,t)}{dt} = \frac{d}{dt} \left[0,1 \sin\left(\frac{\pi}{3}x - \frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right) \right] = -0,1 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3}x - \frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$v_y = \frac{\omega}{K} = \frac{\pi}{6} \cdot \frac{3}{\pi} = \frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$T = 5 \text{ N} \quad v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad v^2 = \frac{T}{\mu}$$

$$\mu = \frac{T}{v^2} = \frac{5 \text{ N}}{\frac{1}{4} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 20 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{\text{s}^2}{\text{m}^2} = 20 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$