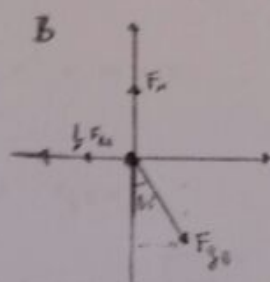
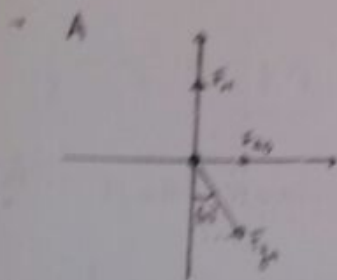
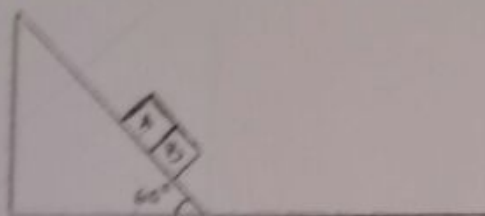


## Problemi di Fisica I Parte

### Problema A

Si considerino due blocchi cubici, ciascuno di massa 1 Kg posti su un piano inclinato di 60 gradi rispetto all'orizzontale, ed a contatto come in figura. Il blocco superiore non subisce attrito rispetto al piano. Il secondo (cioè quello inferiore) subisce un attrito con coefficiente  $\mu=3$  rispetto al piano.

- 1) Tracciare un grafico accurato dei vettori forza che agiscono su ciascun blocco.
- 2) Fornire il valore di ciascuna forza in gioco.
- 3) Il sistema scivolerà verso il basso? Motivare la risposta.



$$F_n = F_{g,x}$$

Se  $F_{nB} + F_{gB,x} > \frac{1}{2}$  il corpo scivola, altrimenti sta fermo

$$F_{nB} = F_{gA,x} = m_A \cdot g \cdot \cos(-30) = 1 \text{ Kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \cos(-30) = 8,5 \text{ N}$$

$$F_{gB,x} = m_B \cdot g \cdot \cos(-30) = 8,5 \text{ N}$$

$$\frac{1}{2} = F_n \mu = m_B \cdot g \cdot \mu = 1 \text{ Kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3 = 29,4 \text{ N}$$

Il blocco resta fermo

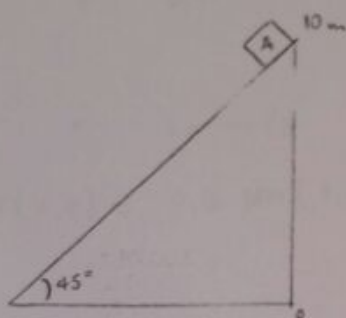
**Problema B**

Due blocchi identici di 1 Kg, scivolano indipendentemente su due diversi piani inclinati senza attrito. I due blocchi partono ambedue da un'altezza di 10 m.

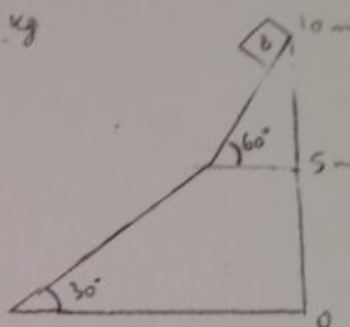
Il primo blocco scivola su un piano inclinato che forma un angolo di 45 gradi rispetto all'orizzontale.

Il secondo blocco scivola su un piano inclinato che per metà dell'altezza percorre forma un angolo di 60 gradi e per il resto un angolo di 30 gradi.

Dare la velocità di ciascuno dei due blocchi alla fine dei piani inclinati, motivando eventuali differenze.



$$m_A = m_B = 1 \text{ kg}$$



$$\frac{1}{2} m v_f^2 + m g y_f = \frac{1}{2} m v_i^2 + m g y_i$$

$$A: y_{f,1} = 0 \quad y_{i,1} = 10 \quad v_{i,1} = 0 \quad v_{f,1} = v$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = 10 m g \Rightarrow v = \sqrt{20 g} = 14 \text{ m/s}$$

$$B: y_{f,1} = 5 \quad y_{i,1} = 10 \quad v_{i,1} = 0 \quad v_{f,1} = v$$

$$\frac{1}{2} m v^2 + 5 m g = 10 m g \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = 5 m g$$

$$v = \sqrt{10 g} = 9,9 \text{ m/s}$$

$$y_{f,2} = 0 \quad y_{i,2} = 5 \quad v_{i,2} = 9,9 \quad v_{f,2} = v$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = 49 m + 5 m g \Rightarrow v^2 = 196 \quad v = 14 \text{ m/s}$$

Problema C

Fornire l'espressione di un'onda di ampiezza 0,3 m, che viaggia verso destra a 10 m/s, con periodo 0,5 s e con sfasamento un sesto dell'angolo giro.

$$y(x,t) = y_m \sin(kx - \omega t)$$

$$y_m = 0,3 \text{ m} \quad v = 10 \text{ m/s}$$

$$T = 0,5 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,5} = 12,6 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{12,6}{10 \text{ m/s}} = 1,26 \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

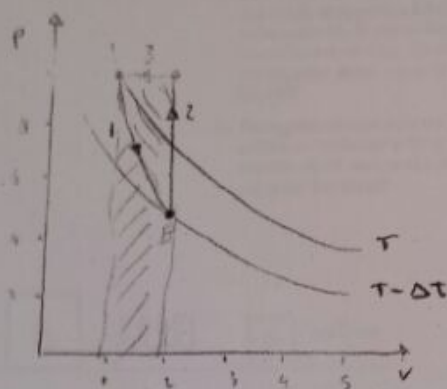
$$y(x,t) = 0,3 \sin(1,26x - 12,6t)$$

Se il gas subisce lavoro assorbe calore

#### Problema D

Due moli di gas perfetto monoatomico, partendo da una pressione di  $10 \text{ N/m}^2$  ed un volume di un metro cubo, viene fatto espandere adiabaticamente fino a raddoppiarne il volume; successivamente la sua pressione viene portata al valore iniziale con una trasformazione a volume costante. Infine il gas viene portato alle condizioni iniziali attraverso una trasformazione a pressione costante.

- 1) Disegnare in un grafico quantitativamente accurato la detta evoluzione.
- 2) Dire se nel ciclo il gas compie o subisce lavoro.
- 3) Dire se nel ciclo il gas fornisce o assorbe calore
- 4) Determinare il lavoro svolto in ogni tratto del ciclo



$$p \propto V^{-\gamma}$$

$$p_i = 10 \text{ N/m}^2$$

$$V_i = 1 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 2 \text{ m}^3$$

trasformazione adiabatica ( $Q=0$ )

$$L = L_1 + L_2 + L_3 = 5.55 + 0 - 10 = -4.45 \text{ J}$$

$$\Delta E_{\text{int}} = 2 - L$$

$$L = -\Delta E_{\text{int}}$$

$$L = E_{\text{int},i} - E_{\text{int},f}$$

- Trasformazione adiabatica ( $Q=0$ )

$$p_i V_i^\gamma = p_f V_f^\gamma$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{5/2}{3/2} = \frac{5}{3}$$

$$p_f = \frac{p_i V_i^\gamma}{V_f^\gamma} = \frac{10 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot (1 \text{ m}^3)^{5/3}}{(2 \text{ m}^3)^{5/3}} = 3.15 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$E_{\text{int},i} = n C_v T_i$$

$$p_i V_i = n R T_i$$

$$T_i = \frac{p_i V_i}{n R}$$

$$E_{\text{int},i} = n \frac{3}{2} R \frac{p_i V_i}{n R} = \frac{3}{2} \cdot 10 \cdot 1 = 15$$

$$E_{\text{int},f} = n C_v T_f$$

$$T_f = \frac{p_f V_f}{n R}$$

$$E_{\text{int},f} = n \frac{3}{2} R \frac{p_f V_f}{n R} = \frac{3}{2} \cdot 3.15 \cdot 2 = 9.45$$

$$L_1 = 15 - 9.45 = 5.55 \text{ J}$$

$$L_2 = 0$$

$$L_3 = p(V_f - V_i) = 10(1 - 2) = -10 \text{ J}$$