

$$\Delta K + \Delta U = 0 \quad v_f = 0 \quad v_i = 0$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = 0 \quad \Delta K = -\frac{1}{2} m v_i^2 \quad \left. \begin{array}{l} \Delta U = m g y_f - m g y_i = 0 \quad \Delta U = m g y_i \\ \Delta y_f = \frac{1}{2} \frac{v_i^2}{g} \end{array} \right\} \Delta y_f = \frac{1}{2} \frac{v_i^2}{g}$$

18/02/2013
Fisica - I modulo

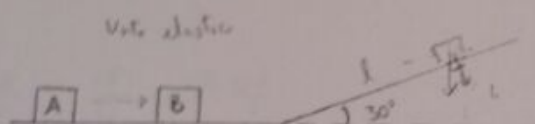
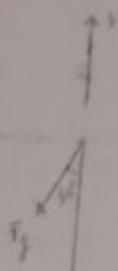
È possibile rispondere anche solo in parte ai seguenti quesiti o problemi se si incontrano difficoltà in un quesito, ove possibile si può passare ai quesiti successivi.

PROBLEMA A

Rispondere ai seguenti quesiti di meccanica.

Due corpi sferici di massa 1 kg sono su un piano orizzontale senza attrito. Il primo blocco, che chiameremo A, urta elasticamente contro il secondo, detto B, inizialmente fermo. Il blocco B dopo l'urto elastico ha una velocità di 3 m/s. Il blocco B, successivamente sale su un piano inclinato a 30 gradi (x/0).

1. Quanto era la velocità del blocco A prima dell'urto?
2. Quanto è la velocità del blocco A dopo l'urto?
3. A che altezza salirà il blocco B se il piano inclinato è senza attrito?
4. A che altezza salirà il blocco B se il piano inclinato ha un coefficiente di attrito 0.05?



$$v_{B,i} = 0$$

$$v_{B,f} = 3 \text{ m/s}$$

$$v_{B,f} = \frac{2 m_A}{m_A + m_B} v_{A,i} \Rightarrow v_{A,i} = \frac{m_A + m_B}{2 m_A} v_{B,f} = \frac{1 + 1}{2 \cdot 1} \cdot 3 = 3 \text{ m/s}$$

$$v_{A,f} = \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} v_{A,i} = \frac{1 - 1}{1 + 1} \cdot 3 = 0$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = m g h \Rightarrow h = \frac{1}{2} \frac{v^2}{g} = \frac{1}{2} \frac{(3 \text{ m/s})^2}{9.8 \text{ m/s}^2} = 0.46 \text{ m}$$

$$a) \quad K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 3^2 = 4.5 \text{ J}$$

$$U + L_a = K \Rightarrow m g \frac{l}{\sin 30} + \frac{1}{2} k l \Rightarrow m g \frac{l}{\sin 30} + m g \cos 30 \cdot \mu \cdot l$$

$$m g l \left(\frac{1}{\sin 30} + \cos 30 \cdot \mu \right) = 4.5 \Rightarrow m g l \left(2 + \sqrt{\frac{3}{2}} \cdot 0.05 \right) = 4.5$$

PROBLEMA B

Una corda di lunghezza molto grande (da assumere per comodità infinita) di densità lineare (per unità di lunghezza) $\mu = 2.5 \text{ kg/m}$ è tesa orizzontalmente con una tensione $T = 10 \text{ N}$ (Newton).

Scrivere l'espressione di un'onda, generata su tale corda, di ampiezza 0.5 m , periodo 1 s , sfasamento 15° .

Si chiede di esprimere tutto in radianti.

$$\mu = 2.5 \text{ kg/m}$$

$$T = 10 \text{ N}$$

$$y_m = 0.5 \text{ m}$$

$$T = 1 \text{ s} \quad \varphi = 15^\circ = \pi/12 \text{ rad}$$

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

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{10 \text{ N}}{2.5 \text{ kg/m}}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1 \text{ s}} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v = \frac{\omega}{k} \Rightarrow k = \frac{\omega}{v} = \frac{2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{4 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{1}{2} \pi \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$y(x, t) = 0.5 \sin\left(\frac{1}{2} \pi x - 2\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$$

$$4) Q_1 = 0$$

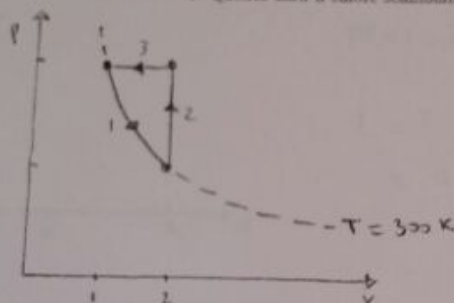
$$Q_2 = n C_v \Delta T = n \frac{3}{2} R (T_2 - T_1) = 1 \cdot \frac{3}{2} \cdot 8,31 \frac{J}{mol \cdot K} (600 K - 300 K) = 3739,5 J$$

$$Q_3 = n C_p \Delta T = n \frac{5}{2} R (T_3 - T_1) = 1 \cdot \frac{5}{2} \cdot 8,31 \frac{J}{mol \cdot K} (300 K - 600 K) = -6232,5 J$$

PROBLEMA C

Una mole di gas perfetto monatomico a 300 K e con un volume di 1 m³ viene fatto espandere isotermicamente, raddoppiando il suo volume. Successivamente il gas subisce una trasformazione isocora in cui la sua pressione si raddoppia. Infine viene riportato alle condizioni iniziali con un'ulteriore trasformazione.

1. Che tipo di trasformazione riporta il sistema alle condizioni iniziali?
2. Rappresentare tale sequenza di trasformazioni in un diagramma pressione-volume.
3. Quanto sarà la temperatura, pressione e volume in ciascuna delle tre configurazioni a cui si porta il sistema per effetto delle trasformazioni?
4. Quanto sarà il calore scambiato in ciascuna delle tre trasformazioni?



$$n = 1 \text{ mol}$$

$$V_1 = 1 \text{ m}^3$$

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

Trasf. isoterma (temperatura costante di 300 K) $p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow p_1 = 2 p_2$

La trasf. 3 è una trasf. isobara

$$1: T = 300 K \quad V_2 = 2 \text{ m}^3$$

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{1 \text{ mol} \cdot 8,31 \frac{J}{mol \cdot K} \cdot 300 K}{2 \text{ m}^3} = 1246,5 \frac{N}{m^2}$$

$$2: V = 2 \text{ m}^3$$

$$p_3 = 2p = 2 \cdot 1246,5 \frac{N}{m^2} = 2493 \frac{N}{m^2}$$

$$pV = nRT \Rightarrow T = \frac{pV}{nR} = \frac{2493 \frac{N}{m^2} \cdot 2 \text{ m}^3}{1 \text{ mol} \cdot 8,31 \frac{J}{mol \cdot K}} = 600 K$$

$$3: p = 2493 \frac{N}{m^2} \quad T = 300 K \quad V = 1 \text{ m}^3$$