

Problemi di Fisica 09/01/2014
I Modulo

Problema A

Un blocco scivola su un piano orizzontale senza attrito. La sua massa è di 5 kg e la sua velocità è di +3 m/s.

Il blocco urta elasticamente contro una parete e torna indietro. Di quanto sono variate

A1) la sua energia cinetica;

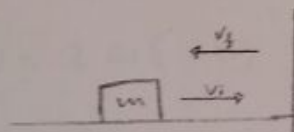
A2) la sua velocità;

A3) la sua quantità di moto?

Se l'urto avviene in 0.01 secondi quanto saranno:

A4) l'impulso subito;

A5) il valore medio della forza subita.



$$m = 5 \text{ kg}$$

$$v = 3 \text{ m/s}$$

Urto elastico \rightarrow energia cinetica si conserva ($\Delta K = 0$)

$$\frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = 0$$

$$\Delta v = v_f - v_i = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta p = p_f - p_i = m \cdot v_f - m v_i = m (v_f - v_i) = 5 \text{ kg} \cdot (-6 \frac{\text{m}}{\text{s}}) = -30 \text{ kg}$$

$$J = \Delta p = -30 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{F} = \frac{J}{\Delta t} = \frac{-30 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,01 \text{ s}} = -3000 \text{ N}$$

Problema II

Un corpo di massa 1 kg può scivolare senza attrito su un binario orizzontale ed è collegato tramite una molla di costante elastica 4 N/m ad un supporto; pertanto il blocco può compiere oscillazioni armoniche unidimensionali intorno alla posizione di equilibrio. Il blocco viene lasciato partire a tempo $t=0$, a riposo, dalla posizione di massima elongazione della molla corrispondente a 2 m, dalla posizione di equilibrio.

B1) Quanto sono la frequenza, la pulsazione ed il periodo dell'oscillazione?

Scrivere le espressioni matematiche

B2) della posizione,

B3) della velocità,

B4) dell'accelerazione,

B5) dell'energia potenziale,

B6) dell'energia cinetica,

del blocco, in ciascun caso in funzione del tempo

$$x(t) = 2 \cos(2t)$$

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = 2(-2 \sin(2t)) = -4 \sin(2t)$$

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = -4(2 \cos(2t)) = -8 \cos(2t)$$

$$U = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} 4^2 [2 \cos(2t)]^2 = 8 \cos^2(2t)$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot (-4 \sin(2t))^2 = 8 \sin^2(2t)$$

$$[K] = \left[k_g \frac{m^2}{s^2} \right] = [L] = [F \cdot s] = [k_g \cdot a \cdot m]$$

$$k_g \cdot m \cdot \frac{m}{s^2}$$

Problema C

Una mole di gas biatomico si trova in una configurazione iniziale A, con pressione, temperatura e volume, P_A , T_A , V_A rispettivamente.

Il gas subisce, doppiata, una trasformazione descrivibile come $P = kV$ con k costante e di unità appropriate; il volume nella configurazione B alla fine della trasformazione ha un valore doppio di quello iniziale $V_B = 2 \times V_A$.

Successivamente il gas subisce una trasformazione isoterma che porta il gas nella configurazione C in cui la pressione ha lo stesso valore di quello iniziale. Infine una trasformazione isobrica riporta il gas nella configurazione iniziale.

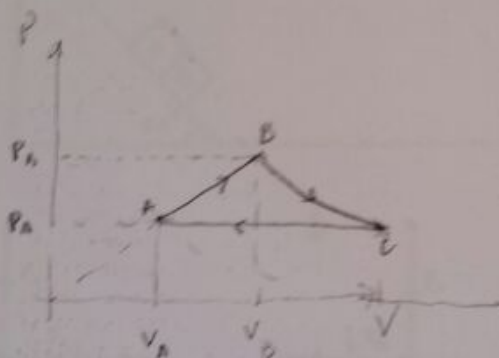
Tracciare un grafico del ciclo completo.

C1) Quanto sarà la pressione in B?

C2) Qual è la relazione che lega temperatura e volume lungo la trasformazione dalla configurazione A a quella B?

C3) Calcolare il lavoro compiuto dal gas in ogni tratto della trasformazione.

C4) Il lavoro sarà positivo o negativo nel ciclo completo? E a quanto ammonterà?



$$P_B = KV_B = 2KV_A$$

$$C_3 = \frac{5}{2} RT =$$