



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

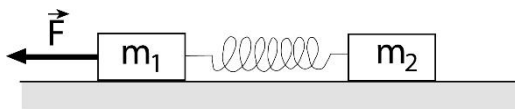
FISICA

Ingegneria Informatica e Automatica

22.10.2024-A.A. 2023-2024 (12 CFU) C.Sibilia/L.Sciscione

**N.1** Una palla di 0.28 kg subisce un urto elastico, unidimensionale, con un'altra palla inizialmente ferma. La seconda palla si allontana (lungo la stessa direzione) dopo l'urto con un modulo della velocità pari a metà del modulo della velocità iniziale della prima palla. Qual è la massa della seconda palla?

**N.2** Due corpi ( $m_1=5\text{kg}$  e  $m_2=10\text{kg}$ ) dello stesso materiale sono collegati da una molla ideale di costante elastica  $k=50\text{N/m}$  e si trovano su un piano orizzontale scabro. La massa  $m_1$  è tirata da una forza orizzontale di modulo  $F=15\text{N}$ , tale che i due corpi si muovono con la stessa velocità costante. Determinare l'allungamento della molla e il valore del coefficiente di attrito dinamico tra il piano e i due corpi.



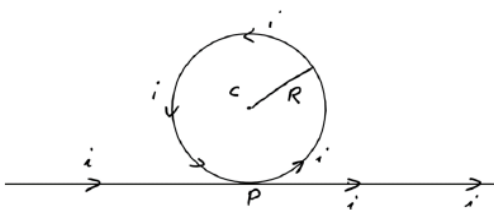
**N.3** Quattro moli di un gas ideale subiscono espansione dal volume  $V_1$  al volume  $V_2 = 3,45 V_1$ . Se l'espansione è isoterma ad una temperatura  $T = 410 \text{ K}$ , trovate:

- (a) il lavoro compiuto dal gas che si espande; (b) la variazione di entropia; (c) l'espansione anziché isoterma è adiabatica reversibile, qual è la variazione di entropia.

**N.4** Una carica  $Q=15 \text{ nC}$  è distribuita sul volume di una sfera di raggio  $R=20 \text{ cm}$ , in modo uniforme. Calcolare la differenza di potenziale tra il centro e la superficie della sfera.

**N.5.**

Un lungo filo viene piegato nella forma mostrata in figura senza che ci sia un doppio contatto in P. La corrente elettrica  $i=1.5\text{A}$  scorre come indicato e la porzione circolare ha raggio  $R=10\text{cm}$ . Calcolare modulo direzione e verso di vettore induzione magnetica nel punto C, centro della porzione circolare.



**N.1** Una palla di 0.28 kg subisce un urto elastico, unidimensionale, con un'altra palla inizialmente ferma. La seconda palla si allontana (lungo la stessa direzione) dopo l'urto con un modulo della velocità pari a metà del modulo della velocità iniziale della prima palla. Qual è la massa della seconda palla?

$$m_1 = 0.28 \text{ Kg} \quad v_2' = \frac{1}{2} v_1$$

$$m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \rightarrow m_1 v_1 = m_1 v_1' + \frac{1}{2} m_2 v_1 \rightarrow 2 m_1 v_1 = 2 m_1 v_1' + m_2 v_1 \quad \text{?}$$

$$2 m_1 = 2 m_1 \frac{v_1'}{v_1} + m_2 \rightarrow m_2 = 2 m_1 - 2 m_1 \frac{v_1'}{v_1}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 \rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{8} m_2 v_1^2 \quad \text{?}$$

$$4 m_1 v_1^2 = 4 m_1 v_1'^2 + m_2 v_1^2 \rightarrow 4 m_1 = 4 m_1 \left( \frac{v_1'}{v_1} \right)^2 + m_2 \rightarrow m_2 = 4 m_1 - 4 m_1 \left( \frac{v_1'}{v_1} \right)^2$$

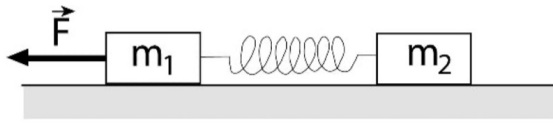
$$\begin{cases} m_2 = 2 m_1 - 2 m_1 \frac{v_1'}{v_1} \\ m_2 = 4 m_1 - 4 m_1 \left( \frac{v_1'}{v_1} \right)^2 \end{cases} \rightarrow 2 m_1 - 2 m_1 \frac{v_1'}{v_1} = 4 m_1 - 4 m_1 \left( \frac{v_1'}{v_1} \right)^2 \quad \text{?}$$

$$4 \left( \frac{v_1'}{v_1} \right)^2 - 2 \frac{v_1'}{v_1} = 2 \rightarrow 4 v_1'^2 - 2 v_1 v_1' - 2 v_1^2$$

$$v_1' = \frac{2 v_1 \pm \sqrt{4 v_1^2 + 32 v_1^2}}{8} = \frac{2 v_1 \pm 6 v_1}{8} = \begin{cases} v_1 & \text{NESSUN URTO} \\ -\frac{v_1}{2} & \text{URTO} \end{cases}$$

$$m_2 = 2 m_1 - 2 m_1 \frac{v_1'}{v_1} = 2 m_1 - 2 m_1 \left( -\frac{1}{2} \right) = 3 m_1 = 0.84 \text{ Kg}$$

**N.2** Due corpi ( $m_1=5\text{kg}$  e  $m_2=10\text{kg}$ ) dello stesso materiale sono collegati da una molla ideale di costante elastica  $k=50\text{N/m}$  e si trovano su un piano orizzontale scabro. La massa  $m_1$  è tirata da una forza orizzontale di modulo  $F=15\text{N}$ , tale che i due corpi si muovono con la stessa velocità costante. Determinare l'allungamento della molla e il valore del coefficiente di attrito dinamico tra il piano e i due corpi.



$$m_1: F - F_{A1} - F_e = 0 \rightarrow F = F_{A1} + F_e \rightarrow 15 = \mu m_1 g + k \Delta x$$

$$m_2: F_{A2} = F_e \rightarrow \mu m_2 g = k \Delta x$$

$$\begin{cases} 15 = \mu m_1 g + k \Delta x \\ \mu m_2 g = k \Delta x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 15 = \mu g (m_1 + m_2) \rightarrow \mu = \frac{15}{g(m_1 + m_2)} = 0,101 \\ \Delta x = \frac{\mu m_2 g}{k} = 0,2 \text{ m} \end{cases}$$