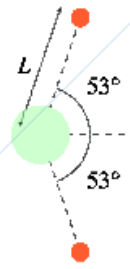


Centro di massa e dinamica dei sistemi

1. Una molecola di acqua è formata da un atomo di ossigeno e due atomi di idrogeno come in figura ($m_O = 16m_H$). L'angolo formato dalle direzioni dei legami covalenti dei due atomi di idrogeno con quello di ossigeno è 106° . Se la lunghezza dei due legami è 0.1 nm , dove si trova il centro di massa della molecola?



$$[2m_H L \cos \alpha / (m_O + 2m_H) = 6.7 \text{ pm}]$$

2. Un oggetto di massa M ha la forma di un triangolo rettangolo. L'ipotenusa è lunga c , il cateto maggiore a mentre quello minore b . Sapendo che la densità superficiale di massa è uniforme calcolare il centro di massa.

$$[x_{CM} = a/3, y_{CM} = b/3]$$

3. Una ragazza di massa $m = 50 \text{ kg}$ è in piedi su una zattera di massa $M = 100 \text{ kg}$ e lunghezza $L = 3 \text{ m}$, posta in prossimità di una boa fissa, e si trova all'estremità della zattera più vicina alla boa, a distanza $d = 2 \text{ m}$. La ragazza si sposta sull'altra estremità della zattera. Trascurando l'attrito tra la zattera e l'acqua, si determini la nuova distanza della zattera rispetto alla boa.

$$[d' = d - mL / (m + M)]$$

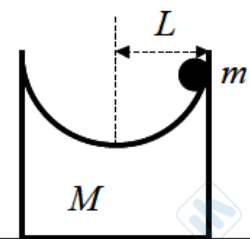
4. Due corpi di massa m_1 ed $m_2 = 2m_1$ sono agganciati ai capi di una molla di massa trascurabile e posti su di un piano liscio orizzontale. La molla ha lunghezza di riposo L e costante elastica k . Inizialmente le due masse sono collegate da un filo e la molla è compressa di un tratto l_0 . In un dato istante il filo viene tagliato ed il sistema è lasciato libero di muoversi. Si determini la velocità massima raggiunta dai due corpi nel loro moto.

$$[v_1^{\max} = l_0(2k/(3m_1))^{1/2}, v_2^{\max} = -l_0(k/(6m_1))^{1/2}]$$

5. Un proiettile di massa m viene lanciato da terra all'istante $t_0 = 0$ con velocità iniziale $v_0 = 10 \text{ m/s}$, in una direzione che forma un angolo $\theta = 60^\circ$ con l'orizzontale. Durante il volo il proiettile esplode in due frammenti di massa pari a $(2/3)m$ ed $(1/3)m$ rispettivamente. I due frammenti atterrano simultaneamente e la distanza del frammento più leggero dal punto di lancio è $x_2 = 11 \text{ m}$. Trascurando la resistenza dell'aria si calcoli a quale distanza dal punto di lancio atterra il frammento di proiettile più pesante.

$$[x_1 = 7.75 \text{ m}]$$

6. Una guida liscia di massa M è ferma appoggiata su un piano orizzontale su cui può scivolare senza attrito. Un corpo puntiforme di massa m viene lasciato scivolare da un punto ad altezza H e distanza orizzontale L rispetto al fondo della guida. Si calcoli:



1. la velocità del corpo nel punto più basso della guida;
2. lo spostamento della guida quando il corpo m raggiunge la massima altezza sul lato opposto.

$$[v = (2gH/(1+m/M))^{1/2}, d = 2mL/(m+M)]$$