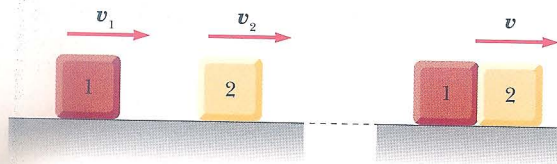
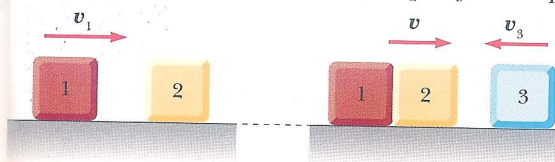


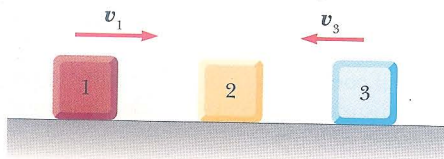
v del sistema $m_1 + m_2$ dopo l'urto, b) la variazione della energia cinetica nell'urto.



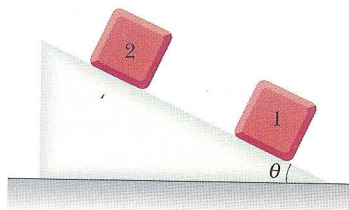
- 8.2 Un corpo di massa $m_1 = 0.2$ kg in moto con velocità $v_1 = 4$ m/s lungo un asse x orizzontale urta in modo completamente anelastico contro un corpo di massa $m_2 = 0.3$ kg fermo. Calcolare: a) la velocità v del sistema $m_1 + m_2$ dopo l'urto, b) che energia cinetica deve avere un corpo di massa $m_3 = 0.25$ kg, in moto con velocità v_3 contraria alla velocità v del sistema $m_1 + m_2$, affinché dopo un urto completamente anelastico il sistema $m_1 + m_2 + m_3$ resti in quiete.



- 8.3 Tre blocchetti di massa $m_1 = 1$ kg, $m_2 = 4$ kg, $m_3 = 3$ kg stanno su un asse orizzontale liscio. Il blocchetto m_1 ha velocità $v_1 = 2$ m/s, il blocchetto m_2 è fermo, il blocchetto m_3 ha velocità $v_3 = -1$ m/s. In uno stesso dato istante i blocchetti m_1 e m_3 urtano il blocchetto m_2 , provenendo da versi opposti rispetto alla sua posizione, e vi restano attaccati. Calcolare: a) la velocità del sistema dopo l'urto, b) la variazione della quantità di moto di m_1 nell'urto; c) la variazione dell'energia cinetica di m_3 nell'urto.



- 8.4 Lungo un piano inclinato ($\theta = 30^\circ$) vengono fatti scendere due cubi di eguale massa $m = 2$ kg, con diverso coefficiente di attrito con il piano ($\mu_1 = 0.4$ per quello a valle, $\mu_2 = 0.2$ per quello a monte). I cubi, inizialmente fermi e distanti $d = 1$ m, vengono liberati simultaneamente all'istante $t = 0$. Calcolare: a) dopo quanto tempo si urtano, b) la velocità del sistema immediatamente dopo il contatto se i cubi rimangono attaccati, c) l'accelerazione con cui scende il sistema dopo l'urto, d) la forza F che il cubo a monte esercita su quello a valle.



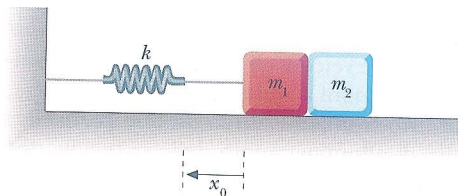
- 8.5 Un corpo puntiforme si muove lungo un asse orizzontale. All'istante $t = 0$ esso passa nell'origine con velocità $v_0 = 3.317$ m/s, diretta verso le x positive. Per $t > 0$ il corpo è sottoposto a un'accelerazione $a(x) = -5x - 3$ m/s². Calcolare: a) dove si ferma. Se durante il moto, nella posizione $x = 0.4$ m, il corpo ne urta uno eguale e fermo e vi rimane attaccato, calcolare: b) la velocità del sistema subito dopo l'urto.

- 8.6 In un esperimento tipo pendolo balistico il proiettile ha massa $m = 0.1$ kg e velocità $v = 200$ m/s e penetra nel corpo in un tempo $\tau = 5 \cdot 10^{-4}$ s; la massa totale dopo l'urto è $M = 10$ kg. Calcolare: a) di quanto si alza il pendolo, b) il valore della forza media durante l'urto.

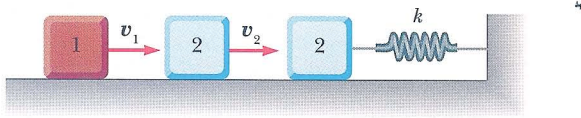
- 8.7 Due particelle di eguale massa m e velocità $v_1 = 3u_x + 6u_y$, $v_2 = 5u_x - 4u_y$ compiono un urto completamente anelastico. Calcolare dopo l'urto la velocità v_f e il suo modulo.

- 8.8 Una massa $M = 0.5$ kg, poggiata su un piano orizzontale liscio, è collegata tramite una molla ($k = 450$ N/m) ad una parete rigida. Essa esegue delle oscillazioni armoniche di ampiezza $A = 20$ cm. Quando si trova nel punto di massima elongazione più lontano dalla parete, M viene colpita da una massa $m = 0.1$ kg che si muove con velocità $v = 18$ m/s lungo l'asse della molla. Dopo l'urto le due masse restano unite. Calcolare: a) la velocità del sistema delle due masse subito dopo l'urto, b) l'ampiezza A' delle oscillazioni dopo l'urto.

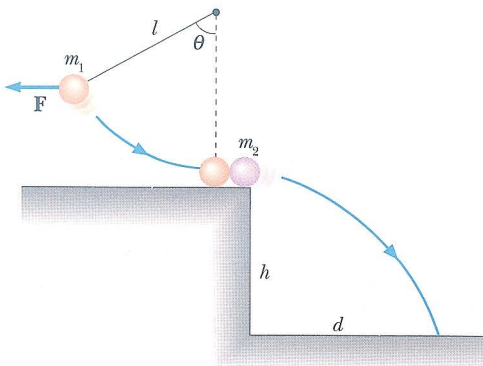
- 8.9 Sopra un piano orizzontale liscio sono posti due punti materiali, di masse $m_1 = 0.15$ kg e $m_2 = 0.37$ kg, a contatto tra loro. Il punto m_1 è attaccato ad una molla di costante elastica k , in condizioni di riposo. Si sposta verso sinistra, comprimendo la molla, il punto m_1 di una quantità $x_0 = 12$ cm, mentre m_2 resta fermo, e lo si lascia libero con velocità nulla. Il punto m_1 ritorna verso il punto m_2 e lo urta in modo completamente anelastico. Calcolare lo spostamento massimo verso destra del sistema.



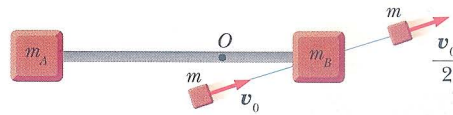
- 8.10 Due punti materiali si muovono su un piano orizzontale liscio con velocità tra loro parallele e concordi, di valore $v_1 = 10$ m/s e $v_2 = 5$ m/s; le masse dei due punti sono eguali, di valore $m = 0.5$ kg. Ad un certo istante i due punti si urtano elasticamente. Calcolare, dopo l'urto: a) la velocità di m_2 rispetto a m_1 . Il secondo punto, dopo l'urto, si aggancia all'estremo di una molla di costante elastica k , fissata nell'altro estremo. Si osserva che il punto compie oscillazioni armoniche di ampiezza $A = 0.38$ m. Calcolare: b) il valore di k .



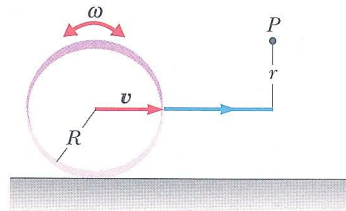
- 8.11 Un punto materiale di massa $m_A = 2$ kg si muove su un piano orizzontale liscio; esso urta elasticamente un secondo punto di massa m_B inizialmente fermo. Dopo l'urto i due punti hanno velocità uguali ed opposte. Calcolare il valore della massa m_B .
- 8.12 Una particella di massa m e velocità $v_0 = 7$ m/s colpisce una seconda particella di uguale massa ed inizialmente ferma. Dopo l'urto, considerato elastico, la prima particella si muove lungo una direzione che forma un angolo $\theta = 35^\circ$ rispetto alla direzione iniziale, assunta come asse x , con una velocità $v_1 = 5.2$ m/s. Determinare il modulo e la direzione della velocità v_2 della seconda particella.
- 8.13 Due punti materiali B e C a contatto, di massa m , vengono urtati elasticamente da un terzo punto A di pari massa, che si muove lungo la direzione x con velocità $v_0 = 5$ m/s. Dopo l'urto la velocità del punto A è lungo l'asse x , mentre B e C si muovono lungo due direzioni, che formano un angolo $\theta_B = +30^\circ$ e $\theta_C = -30^\circ$ con tale asse. Calcolare le velocità dei tre punti dopo l'urto.
- 8.14 Un punto materiale di massa m si muove lungo un asse orizzontale liscio con velocità v ed urta un secondo punto di uguale massa, inizialmente fermo. Dopo l'urto entrambi i punti si muovono lungo lo stesso asse e in particolare il secondo punto si muove con una velocità relativa al primo pari a $0.7v$. Calcolare il coefficiente di restituzione dell'urto e .
- 8.15 Un pendolo semplice, di massa $m_1 = 0.2$ kg e lunghezza $l = 0.5$ m, è tenuto in equilibrio statico ad angolo $\theta = 60^\circ$ rispetto alla verticale da una forza orizzontale F . Calcolare: a) il modulo di F . Si rimuove F e il pendolo è lasciato libero di oscillare. Quando raggiunge la verticale urta contro un punto materiale di massa $m_2 = 0.1$ kg, fermo sul bordo di un gradino alto $h = 0.6$ m. Dopo l'urto l'ampiezza di oscillazione del pendolo è $\theta^* = 30^\circ$ mentre m_2 cade sotto l'azione della forza peso. Calcolare: b) la velocità di m_2 subito dopo l'urto, c) la gittata d .



- 8.16 Si consideri un sistema costituito da due corpi A e B puntiformi, di massa $m_A = 150$ g ed $m_B = 350$ g, disposti agli estremi di un'asta, di massa trascurabile e lunghezza d . Il sistema è libero di ruotare senza attrito nel piano verticale, attorno ad una asse orizzontale passante per O . Le distanze dei due punti dal punto O sono $d_A = 70$ cm e $d_B = 30$ cm. Inizialmente il sistema è in quiete in posizione orizzontale. Ad un certo istante un proiettile di massa $m = 70$ g e velocità $v_0 = 20$ m/s, inclinata di un angolo $\theta = 20^\circ$ rispetto alla direzione AB , colpisce il corpo B , attraversandolo ed uscendone con una velocità $v_0/2$ e con la stessa direzione di entrata. Per effetto dell'urto il sistema inizia a ruotare. Calcolare: a) la velocità angolare ω_0 del sistema immediatamente dopo l'urto, b) la velocità v_A del corpo A quando raggiunge la posizione più bassa A_1 , c) la componente media orizzontale F_x e verticale F_y della forza impulsiva durante l'urto, assunto di durata $\Delta t = 0.02$ s.



- 8.17 Un disco omogeneo di massa $M = 0.5$ kg e raggio $R = 20$ cm ruota in un piano orizzontale intorno al suo asse di simmetria con velocità angolare $\omega_0 = 30$ rad/s. Un proiettile di massa $m = 60$ g viene sparato, con direzione parallela all'asse di rotazione, sul bordo del disco, perpendicolarmente al piano del disco. Il proiettile, la cui velocità è $v_0 = 20$ m/s, dopo l'urto rimane conficcato nel disco. Calcolare: a) la velocità angolare ω_1 del sistema dopo l'urto, b) il lavoro W delle forze non conservative durante l'urto.
- 8.18 Un anello di raggio $R = 22$ cm scivola su un piano orizzontale liscio con velocità $v = 3.6$ m/s e contemporaneamente ruota rispetto al proprio centro con velocità angolare ω . Ad un certo istante esso urta contro un piolo P conficcato nel piano e vi rimane agganciato, in modo tale da poter eventualmente ruotare attorno al piolo; in realtà si verifica che, se la distanza r vale 16 cm, dopo l'urto l'anello resta in quiete. Calcolare: a) il modulo, b) il verso della velocità angolare.



- 8.19 Un disco di massa m e raggio R scivola senza attrito su un piano orizzontale con velocità v . Ad un certo istante t_0 un dentino posto sul bordo del disco urta contro un punto fisso P . Supponendo l'urto elastico calcolare dopo l'urto: a) la velocità v'_v , b) la velocità angolare ω .