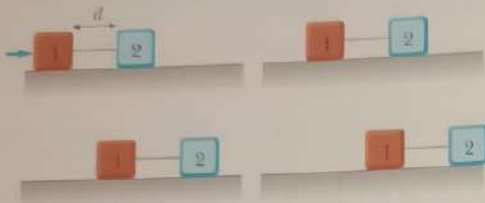
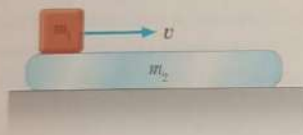


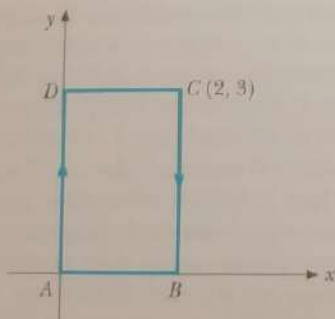
trascurabile agli effetti del moto. I corpi scivolano lungo un piano orizzontale con coefficienti di attrito  $\mu_1$  e  $\mu_2$ . Dopo aver percorso una distanza  $l$  il corpo 2 entra in una zona in cui l'attrito è nullo. Scrivere l'espressione del valore  $F_0$  di  $F$  tale da far sì che il sistema abbia velocità nulla quando anche il corpo 1 arriva nella zona con attrito nullo. Eseguire il calcolo nel caso  $m_1 = m_2 = m = 0.7$  kg,  $\mu_1 = \mu_2 = \mu = 0.6$ ,  $d = l = 3$  m,  $\tau = 10^{-3}$  s.



4.11 Su un ripiano orizzontale è appoggiata una piastra di massa  $m_2$ , ferma. Il coefficiente di attrito piastra-piano è  $\mu_2$ . Sulla piastra viene posto un corpo di massa  $m_1$  che si muove con velocità iniziale  $v$ , orizzontale. Il coefficiente di attrito corpo-piastra è  $\mu_1$ . Che relazione deve esistere tra  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ ,  $v$  perché la piastra si muova? Posto  $m_1 = 2$  kg,  $m_2 = 3$  kg,  $\mu_1 = 0.6$ ,  $\mu_2 = 0.2$ ,  $v = 3$  m/s, calcolare: a) la distanza  $x_1$  percorsa dal corpo rispetto alla piastra prima di fermarsi; b) la distanza  $x_2$  percorsa dalla piastra sul ripiano prima di fermarsi; c) quanta energia meccanica viene dissipata nel processo.



4.12 Un punto materiale soggetto all'azione di una forza  $F = 3y^2\mathbf{u}_x + 2x^2y\mathbf{u}_y$  si muove sul piano  $(x, y)$  lungo una traiettoria chiusa  $ABCD$ . Le coordinate di  $C$  sono  $(2, 3)$ , espresse in metri. Calcolare il lavoro compiuto dalla forza. La forza è conservativa?



4.13 Un punto materiale di massa  $m = 100$  g si muove di moto circolare con una legge oraria  $s(t) = t/2 + t^2/3$ , con  $s$  espresso in metri. All'istante  $t = 2$  s, il modulo dell'accelerazione del punto è  $a = 1.8$  m/s<sup>2</sup>. Calcolare: a) il raggio

$R$ , b) il lavoro  $W$  della forza agente in un giro completo, a partire dall'istante  $t = 0$ .

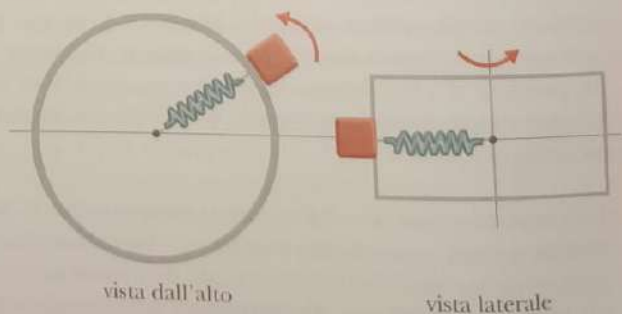
4.14 Un punto materiale di massa  $m = 2.5$  kg si muove di moto circolare uniformemente accelerato con  $\alpha = 3.9$  rad/s<sup>2</sup>; il raggio della circonferenza è  $R = 0.46$  m. Calcolare: a) il valore della componente tangente della forza agente sul punto, b) verificare se tale forza è conservativa.

4.15 Un punto materiale di massa  $m = 2.5$  kg è attaccato all'estremo di una molla di costante elastica  $k = 120$  N/m e lunghezza a riposo  $r_0 = 30$  cm; l'altro estremo della molla è fissato al punto  $O$ . Il sistema si trova su di un piano orizzontale e ruota con velocità angolare costante  $\omega = 4$  rad/s attorno ad  $O$ . Calcolare: a) il raggio  $r$  della circonferenza descritta da  $m$ , b) discutere il risultato e studiare il caso  $r_0 = 0$ .



4.16 Un punto materiale di massa  $m = 0.25$  kg descrive un moto circolare su una circonferenza di raggio  $R = 0.4$  m. Nell'istante  $t = 0$  la velocità angolare del punto è  $\omega_0 = 5.4$  rad/s; negli istanti successivi il punto decelera uniformemente e si ferma dopo aver compiuto un giro. Calcolare: a) il modulo della forza che agisce sul punto nell'istante in cui compie mezzo giro, b) il lavoro speso per fermare il punto.

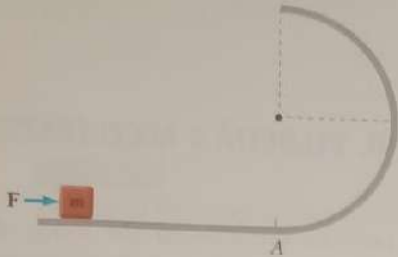
4.17 Un punto materiale di massa  $m = 0.15$  kg ruota con velocità angolare costante  $\omega$  su una guida liscia di raggio  $r = 0.5$  m; esso è legato al centro di rotazione da una molla di costante elastica  $k = 5.1$  N/m e lunghezza a riposo  $r_0 = 0.1$  m. Il sistema giace su un piano orizzontale. Calcolare: a) il valore massimo di  $\omega$  per cui il moto si svolge come descritto, b) l'energia meccanica del sistema per  $\omega = 2.4$  rad/s.



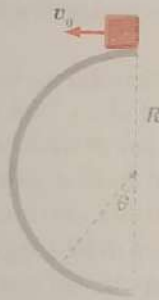
4.18 Un pallone viene lanciato verso il basso da un'altezza  $h = 4$  m con velocità  $v_0$ . Rimbalzando sul suolo il pallone perde due terzi della propria energia cinetica. Calcolare il valore minimo di  $v_0$  per cui il pallone raggiunge nuovamente l'altezza  $h$ .

4.19 Un punto materiale di massa  $m = 2$  kg viene spinto da una forza orizzontale costante e sale con velocità costante

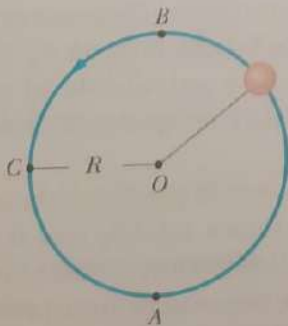
- 4.35 Ad un blocco di massa  $m = 0.5$  kg in quiete viene applicata la forza  $F = 470$  N durante l'intervallo di tempo  $t = 10^{-2}$  s. A seguito di ciò il blocco scivola lungo un piano orizzontale liscio e ad un certo istante entra in un punto A in una guida circolare liscia di raggio  $R = 1.6$  m. Calcolare la reazione della guida nell'istante in cui il blocco passa nella posizione individuata dall'angolo  $\theta = 120^\circ$ .



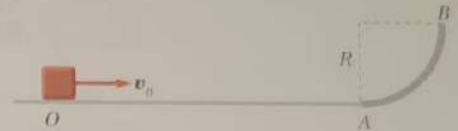
- 4.36 Un blocco di massa  $m = 0.3$  kg si trova alla sommità di una guida circolare di raggio  $R = 2.2$  m. Nell'istante  $t = 0$  il blocco ha la velocità  $v_0 = 5.8$  m/s e comincia a scendere lungo la guida, cui è vincolato. Nella prima metà la guida oppone al moto una forza tangenziale di attrito con modulo costante  $F = 3.1$  N, nella seconda metà la guida è liscia. Calcolare la reazione della guida nell'istante in cui il blocco passa nella posizione individuata dall'angolo  $\theta = 30^\circ$ .



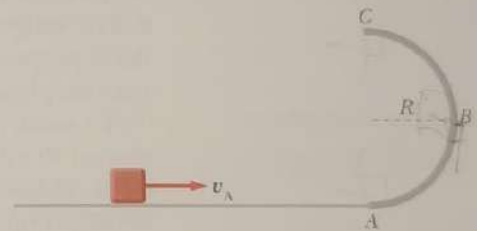
- 4.37 Un punto materiale di massa  $m = 2$  kg, collegato al punto O da un filo, descrive una circonferenza di raggio  $R$  posta in un piano verticale. Si sa che nel punto A la tensione del filo vale  $T_A = 137.2$  N e che nel punto B la velocità vale  $v_B = 4.73$  m/s. Calcolare: a) il valore di  $R$ , b) la tensione del filo in C.



- 4.38 Un corpo di massa  $m = 0.67$  kg, in quiete nel punto O, viene messo in moto tramite l'applicazione di una percossa per un tempo  $\Delta t = 10^{-2}$  s e acquista una velocità  $v_0 = 3.5$  m/s. Calcolare: a) il valor medio della forza applicata durante la percossa. Il corpo scivola lungo una guida rettilinea orizzontale liscia fino al punto A e successivamente lungo una guida scabra, posta in un piano verticale, avente la forma di un quarto di circonferenza di raggio  $R = 0.3$  m. Il lavoro della forza di attrito lungo il percorso AB vale  $W_{at} = 1.56$  J. Calcolare: b) la velocità del punto nel punto B, c) la reazione normale della guida nel punto A, dove inizia il tratto curvo verticale.



- 4.39 Un corpo di massa  $m = 200$  kg entra con velocità  $v_A = 20$  m/s in una guida verticale circolare liscia di raggio  $R = 5$  m. Calcolare: a) la velocità nei punti B e C, b) la reazione della guida nei punti A, B e C, c) il valore minimo di  $v_A$  affinché il corpo arrivi nel punto C mantenendo il contatto con la guida.



- 4.40 Un corpo di massa  $m = 50$  g si muove di moto rettilineo lungo l'asse  $x$ , soggetto ad una forza  $F$ . La velocità del corpo è funzione della posizione  $v = Ax^{1/2}$ , con  $A = 5$  m<sup>1/2</sup>/s. Calcolare: a) la potenza  $\mathcal{P}$  fornita al corpo dalla forza nella posizione  $x = 2$  m, b) l'impulso  $J$  della forza nel percorso da  $x = 1$  m a  $x = 2$  m.

- 4.41 Un punto materiale di massa  $m$  viene lanciato con velocità  $v_0$  lungo il verso positivo dell'asse orizzontale  $x$ ; per  $x \geq R$ , dove  $R$  è la coordinata di un punto P sull'asse  $x$ , agisce la forza  $F = -mk/x^2$ . Calcolare dove si ferma la massa  $m$ .

- 4.42 Una sferetta viene lasciata cadere, con velocità iniziale nulla, in un fluido viscoso e si osserva che dopo un certo tempo cade con velocità costante  $v_0 = 0.5$  m/s. La stessa sferetta viene poi lanciata orizzontalmente con velocità iniziale  $v_0$ ; il fluido è lo stesso per il moto orizzontale. Calcolare: a) a quale distanza dal punto di partenza la sferetta si ferma, b) il lavoro compiuto dalla forza viscosa, se la massa della sferetta è  $m = 8 \cdot 10^{-3}$  kg.