

Problemi di Fisica 1 tratti dal Serway e risolti a lezione

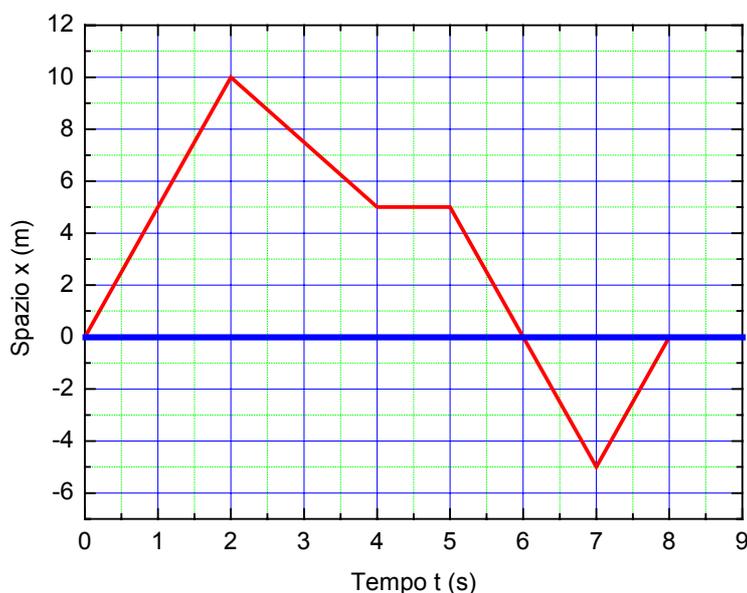
Capitolo 2

n. 1 - La posizione di un'auto, durante una competizione, è stata registrata a vari tempi ed i dati sono riportati nella tabella. Si determini la velocità media dell'auto (a) nel primo secondo, (b) negli ultimi tre secondi e (c) nell'intervallo completo di osservazione.

Spazio: x (m)	0	2.3	9.2	20.7	36.8	57.5
Tempo: t (s)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

[R: (a) 2.3 m/s, (b) 16.1 m/s, (c) 11.5 m/s]

n. 3- Lo spostamento nel tempo di una certa particella che si muove lungo l'asse x è mostrato in figura. Si trovi la velocità media negli intervalli di tempo (a) da 0 a 2 s, (b) a 0 a 4 s, (c) da 2 a 4s, (d) da 4 a 7s, (e) da 0 a 8s.



[R: (a) 5 m/s, (b) 1.2 m/s, (c) -2.5 m/s, (d) -3.3 m/s, (e) 0]

n. 11 - Utilizzando il grafico del problema 2, si determinino le velocità della particella negli istanti (a) $t=1.0s$, (b) $t=3s$, (c) $t=4.5s$, (d) $t=7.5s$. [R: (a) 5 m/s, (b) -2.5 m/s, (c) 0, (d) 5 m/s]

n. 13 - Una pallina da 50.0 g colpisce una parete con velocità da 25.0 m/s. Dopo il rimbalzo la pallina si allontana dalla parete con velocità di 22.0 m/s. Con una macchina fotografica ad alta velocità che registra l'evento si osserva che 3.50 ms è l'intervallo di tempo durante il quale la pallina rimane in contatto con la parete. Qual è il valore assoluto della accelerazione media della pallina in questo intervallo di tempo? [R: $1.34 \times 10^4 \text{ m/s}^2$]

n. 17 - Un punto materiale si muove lungo l'asse x secondo l'equazione $x = 2.00 + 3.00t - t^2$, dove x è in metri e t è in secondi. Calcolare (a) posizione, (b) velocità istantanea e (c) accelerazione istantanea a $t = 3.00s$. [R: (a) 2.0 m/s, (b) -3.00 m/s, (c) -2.00 m/s]

n. 43 - Una studentessa lancia verso l'alto un mazzo di chiavi ad un'amica, affacciata ad una finestra, situata ad un'altezza di 4.00 m sopra di lei. Le chiavi vengono afferrate dopo 1.50s. Si determini la velocità del mazzo di chiavi (a) al momento del lancio e (b) all'istante in cui vengono raccolte. **[R: (a) 10 m/ sopra, (b) 4.68 m/s sotto]**

Capitolo 4

n. 5 - A $t = 0$, un punto materiale in moto nel piano xy con accelerazione costante ha una velocità di $\mathbf{v}_i = (3.00\mathbf{i} - 2.00\mathbf{j})$ m/s all'origine. A $t = 3.00$ s la sua velocità è $\mathbf{v} = (9.00\mathbf{i} + 7.00\mathbf{j})$ m/s. Si trovino (a) l'accelerazione del punto materiale e (b) le sue coordinate ad un generico istante t. **[R: (a) $(2\mathbf{i} + 3\mathbf{j})\text{m/s}^2$, (b) $(3t + t^2)\mathbf{i} (1.5t^2 - 2t)\mathbf{j}$]**

n. 9 - In un bar un avventore lancia lungo il bancone un boccale vuoto da birra perchè venga riempito nuovamente. Il barista, momentaneamente distratto, non vede il boccale, che scivola lungo il bancone e cade al suolo, ad una distanza di 1.40 m dalla base del bancone. Se l'altezza del bancone è 0.860 m, si calcolino (a) la velocità del boccale nell'istante in cui inizia a cadere dal bancone e (b) la direzione della velocità del boccale nell'istante precedente all'impatto col suolo. **[R: 3.34i m/s, (b) -50.9°]**

n. 17 - Un cannone, che imprime ai proiettili una velocità di 1000 m/s è utilizzato per provocare una valanga sul pendio di una montagna. Il bersaglio si trova ad una distanza orizzontale dal cannone di 2000 m e ad un'altezza rispetto al cannone stesso di 800 m. A quale angolo, misurato a partire dalla direzione orizzontale, bisogna sparare il proiettile per colpire il bersaglio? **[R: 22.4° oppure 89.4°]**

n. 32 - Un'automobile compie un percorso circolare, di raggio $r = 20.0$ m, con una velocità che cresce nel tempo di 0.600 m/s². Si determinino, quando il modulo della velocità istantanea dell'automobile è 4.0 m/s, (a) la componente tangenziale dell'accelerazione, (b) la componente centripeta dell'accelerazione, (c) il modulo e la direzione del vettore accelerazione.

Capitolo 5

n. 3 - Una massa di 3.00 Kg subisce un'accelerazione: $\mathbf{a} = (2.00\mathbf{i} + 5.00\mathbf{j})$ m/s². Si determini la forza risultante ed il suo modulo. **[R: $(6\mathbf{i} + 15\mathbf{j})$ N, 16.2 N]**

n. 11 - Un elettrone di massa 9.11×10^{-31} kg ha una velocità iniziale di 3.00×10^5 m/s. Esso viaggia in linea retta e la sua velocità aumenta fino a 7.00×10^5 m/s in una distanza di 5.00 cm. Facendo l'ipotesi di accelerazione costante, (a) si determini la forza sull'elettrone e (b) si confronti questa forza con il peso dell'elettrone, che abbiamo trascurato. **[R: (a) 3.64×10^{-18} N, (b) 8.93×10^{-30} N è 408 milioni di volte più piccola]**

n. 21 - Un blocco del peso di 15 lb è in quiete sul pavimento. (a) Qual è la forza che il pavimento esercita sul blocco? Qual è la forza esercitata dal pavimento sul blocco, se un filo che passa su una carrucola è attaccato con un capo al blocco e tiene sospeso all'altro capo un peso di 10 lb? (c) Se sostituiamo il peso di 10 lb della domanda (b) con un peso di 20 lb, qual è la forza esercitata dal pavimento sul blocco? **[R: (a) 15.0 lb in su, (b) 5.0 lb in su, (c) 0]**

n. 31 - Due persone tirano con tutta la loro forza due fune collegate ad una barca di 200 kg. Se tirano nello stesso verso, la barca ha un'accelerazione di 1.52 m/s^2 verso destra. Se tirano in versi opposti, la barca ha un'accelerazione di 0.518 m/s^2 verso sinistra. Qual è la forza esercitata da ciascuna persona sulla barca? (Si trascuri ogni altra forza sulla barca). [R: 100 N e 204 N]

n. 23 - La distanza tra due pali telefonici. Quando un uccello di massa 1 kg si posa sul filo del telefono a metà strada tra i due pali, il cavo in quel punto si abbassa di 0.200 m. Si disegni il diagramma di corpo libero dell'uccello. Si determini la tensione del cavo. Si trascuri il peso del cavo [R: 613 N]

n. 33 - Un blocco alla base di un piano inclinato liscio con inclinazione di 20.0° possiede una velocità iniziale di 5.00 m/s verso l'alto. Che distanza percorre il blocco, risalendo lungo il piano, prima di arrestarsi? Risolvere il problema sia con le equazioni della cinematica che con la conservazione dell'energia. [R: 3.73 m]

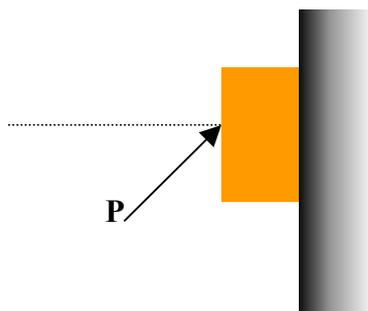
n. 35 - Due masse, m_1 ed m_2 poggiate su una superficie liscia orizzontale sono connesse da una fune leggera. Una forza F verso destra viene applicata ad m_2 . Si trovino l'accelerazione del sistema e la tensione T della fune. (R: $a = F/(m_1+m_2)$, $T = (m_1F)/(m_1+m_2)$).



n. 39 - Un uomo di massa 72.0 kg sta in piedi su una bilancia a molla all'interno di un ascensore. Partendo da fermo l'ascensore sale, raggiungendo la massima velocità di 1.20 m/s in 0.800 s. L'ascensore si muove nei successivi 5.00 s con velocità costante. Poi accelera uniformemente nella direzione negativa dell'asse y fino ad arrestarsi dopo 1.50 s. Cosa indica la bilancia (a) prima che l'ascensore inizi a salire? (b) Durante i primi 0.800 s? (c) Durante il moto a velocità costante? (d) Durante il tempo di frenata? [R:(a)706N, (b)814N, (c)706N, (d) 648N].

n. 45 - Un blocco di massa 3.00 kg parte dalla quiete dalla sommità di un piano inclinato di 30.0° e, scivolando verso il basso, percorre una distanza di 2.00 m in 1.50 s. Si calcolino (a) il modulo dell'accelerazione del blocco, (b) il coefficiente di attrito dinamico tra il blocco e il piano, (c) la forza di attrito agente sul blocco e (d) la velocità del blocco quando ha percorso 2.00 m. [R:(a) 1.78 m/s^2 , (b) 0.368, (c) 9.37 N, (d) 2.67 m/s].

n. 53 - Un blocco di massa 3.00 kg è premuto contro un muro da una forza P che forma un angolo di 50.0° rispetto all'orizzontale, come mostrato in figura. Il coefficiente di attrito statico tra blocco e parete è 0.250. Si determinino i possibili valori del modulo di P che consentono al blocco di rimanere in quiete. [R: qualsiasi valore tra 31.7 e 48.6 N]



Capitolo 6

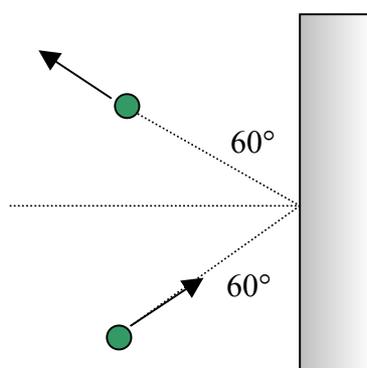
n. 3 - Una massa di 3.00 kg attaccata ad una corda priva di massa ruota in una circonferenza su un tavolo orizzontale privo di attrito. Il raggio della circonferenza è 0.800 m e la corda può sopportare il peso di una massa di 25.0 kg prima di spezzarsi. Qual è l'intervallo di velocità che la massa può avere prima che la corda si spezzi? [R: qualsiasi velocità fino a 8.08 m/s]

n. 17 - Un bambino di 40 kg siede su un'altalena tradizionale lunga 3.00 m, sorretta da due catene. Se la tensione di ciascuna catena nel punto più basso è di 350 N, si calcolino (a) la velocità del bambino nel punto più basso e (b) la forza esercitata dal seggiolino sul bambino, nel punto più basso. (Si trascuri la massa del seggiolino). [R: (a) 4.81 m/s, (b) 700 N su]

Capitolo 9

n. 3 - Un bambino di 40.0 kg, che si trova su uno stagno ghiacciato, lancia un sasso di 0.500 kg verso est con una velocità di 5.00 m/s. Trascurando l'attrito fra il ghiaccio e il ragazzo, si calcoli la velocità di rinculo del bambino. [R: 6.25 cm/s ovest]

n. 11 - Una palla d'acciaio di 3.00kg di massa colpisce un muro spesso con una velocità di 10.0 m/s, che forma un angolo di 60° rispetto alla superficie della parete. La palla rimbalza con la stessa velocità e con lo stesso angolo. Se la palla rimane a contatto con la parete per 0.200 s, quale è la forza media esercitata dalla parete sulla palla? [R: 260 N normale alla parete]



n. 17 - Un proiettile di 10.0 g viene sparato contro un blocco di legno in quiete ($m = 5.00$ kg). Il moto relativo del proiettile rispetto al blocco cessa all'interno del blocco stesso. La velocità del sistema proiettile-legno nell'istante immediatamente successivo all'urto è di 0.600 m/s. Qual era la velocità iniziale del proiettile. [R: 301 m/s]

n. 23 - Quattro vagoni ferroviari, ciascuno di massa 2.50×10^4 kg, sono agganciati fra loro e si stanno muovendo in direzione sud, su delle rotaie orizzontali, ad una velocità v_i . Un attore del cinema, tanto forte quanto incosciente, che sta viaggiando sul secondo vagone, stacca la carrozza di testa e le imprime una forte spinta, aumentando la sua velocità a 4.00 m/s in direzione sud. I tre vagoni rimanenti continuano a muoversi in direzione sud con una velocità di 2.00 m/s. (a) Si determini la velocità iniziale dei quattro vagoni. (b) Quanto vale il lavoro meccanico compiuto dall'attore? [R: 2.50 m/s, (b) 37.5 kJ]

n. 27 - Un proiettile di 12.0 g viene sparato su un blocco di legno di 100 g, fermo su una superficie orizzontale. Dopo l'urto, il blocco scivola per un tratto di 7.50 m prima di arrestarsi. Se il coefficiente d'attrito tra il blocco e la superficie è di 0.650, quale è la velocità del proiettile nell'istante precedente l'urto? **[R: 91.2 m/s]**

n. 47 - Romeo (77 kg), a poppa della sua barca, intrattiene, suonando la chitarra, Giulietta (55 kg), seduta sulla prua della barca.; la barca è ferma sull'acqua calma ad una certa distanza dalla riva e la distanza fra Giulietta e Romeo è di 2.70 m. Dopo la serenata, Giulietta si sposta con molta attenzione verso poppa per dare un bacio a Romeo. La barca ha una massa di 80 kg e la prua puntata verso riva. Si trovi lo spostamento della barca verso la riva prodotto dal movimento di Giulietta. **[R: 0.700 m/s]**

Capitolo 10

n. 3 - Nel momento in cui un aereo è giunto al terminal, i suoi motori vengono spenti. Il rotore di uno dei motori, nell'istante in cui il motore viene spento, ruotava con velocità angolare di 2000 rad/s. Se la velocità di rotazione diminuisce con un'accelerazione angolare di 80 rad/s². (a) Si determini la velocità angolare dopo 10.0 s. (b) Quanto tempo impiega il rotore a fermarsi? **[R: (a) 1200 rad/s, (b) 25.0 s]**

n. 5 - Un motore elettrico, che mantiene in rotazione una mola alla velocità di 100 giri/min, viene spento. Supponendo che l'accelerazione di 2.00 rad/s² sia costante si calcoli: (a) il tempo impiegato dalla mola per fermarsi e (b) l'angolo, in radianti, percorso prima di arrestarsi. **[R: (a) 5.24 s, (b) 27.4 rad]**

n. 23 - Tre particelle di massa 4.0 kg, 2.0 kg e 3.0 kg, collegate da sbarrette rigide di massa trascurabile, sono disposte lungo l'asse y rispettivamente nelle posizioni y=3.00 m, y = -2.00 m e y = -4.0 m. Se il sistema ruota attorno all'asse x con una velocità di 2.0 rad/s, si calcolino (a) il momento d'inerzia del sistema rispetto all'asse di rotazione e l'energia cinetica totale, usando l'espressione $\frac{1}{2}I\omega^2$ e (b) la velocità lineare di ciascun punto materiale e l'energia cinetica totale, usando l'espressione $\sum \frac{1}{2}m_i v_i^2$.

[R: (a) 92.0 kg·m², 184J, (b) 6.0 m/s, 4.0 m/s, 8.0 m/s, 184 J]

n. 26 - Le lancette del ore e dei minuti del Big Ben, il famoso orologio della torre del Parlamento inglese a Londra, sono lunghe rispettivamente 2.70m e 4.40m ed hanno masse 60.0kg e 100kg. Si calcoli l'energia cinetica di rotazione delle due lancette. (Si schematizzino le lancette come due sbarre sottili).

Capitolo 11

n. 1 - Un cilindro di massa 10.0 kg rotola senza strisciare su una superficie orizzontale. Il suo centro di massa ad un certo istante ha una velocità di 10.0 m/s. Si determinino l'energia cinetica (a) di traslazione del centro di massa, (b) di rotazione attorno al centro di massa, (c) totale del cilindro. **[R: (a) 500J, (b) 250 J, (c) 750 J]**

n. 3 - Una sfera omogenea ha massa M , raggio R e momento di inerzia $I = \frac{2}{5} MR^2$. Quanto lavoro deve essere fatto sulla palla affinché il suo centro di massa acquisti una velocità v se la palla, inizialmente a riposo, rotola senza strisciare? Si esprima il lavoro in funzione il lavoro in funzione di M e v . **[R: $\frac{7}{10}Mv^2$]**

n. 7 - Un barattolo che contiene una zuppa, congelata, di funghi ha massa 215 g, altezza 10.8 cm e diametro 6.38 cm. Il barattolo viene abbandonato a riposo sulla cima di un piano inclinato lungo 3.00 m che forma un angolo di 25° con il piano orizzontale. Facendo l'ipotesi che l'energia si conservi, si calcoli il momento d'inerzia del barattolo nel caso che impieghi 1.5 s per raggiungere la base del piano inclinato. Tutti i dati sono necessari per risolvere il problema? **[R: $1.21 \times 10^{-4} \text{kg}\cdot\text{m}^2$ l'altezza non è necessaria]**

n. 9 - Dati i due vettori $\mathbf{M} = 6\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k}$ e $\mathbf{N} = 2\mathbf{i} - \mathbf{j} - 3\mathbf{k}$, si determini il prodotto vettore $\mathbf{M} \times \mathbf{N}$. **[R: $-7\mathbf{i} + 16\mathbf{j} - 10\mathbf{k}$]**

n. 19 - Un'asta rigida leggera lunga 1.00 m ruota nel piano xy intorno al suo asse di simmetria. Due particelle di massa 4 kg e 3 kg sono attaccate ai suoi estremi. Si determini il momento angolare del sistema rispetto all'origine se la velocità delle particelle è 5.0 m/s. **[R: $(17.5\mathbf{k})\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$]**

Capitolo 13

n. 5 - Una particella che si muove lungo l'asse x di moto armonico, nell'istante $t=0$, si trova nell'origine e si sta spostando verso destra. Se l'ampiezza del moto è 2.00cm e la frequenza 1.50 Hz, (a) si mostri che la posizione varia come $x = (2.00\text{cm})\sin(3\pi t)$. Si determini: (b) la massima velocità e dopo quanto tempo ($t > 0$) la raggiunge per la prima volta, (c) la massima accelerazione e dopo quanto tempo la raggiunge per la prima volta, (d) il percorso totale compiuto tra $t = 0$ e $t = 1.00\text{s}$. **[R: (b) 18.8cm/s , 0.333s , (c) 178cm/s^2 , 0.500s , (d) 12.0cm]**

n. 7 - Una molla, quando porta appesa una massa di 10.0 g si allunga di 3.90 cm. Si calcoli quale sarà il periodo con cui oscillerà una massa di 25.0 g attaccata a questa molla. **[R: 0.627 s]**

n. 23 - Una particella si muove di moto armonico semplice di ampiezza 3.00cm. A quale distanza dal punto di mezzo del moto la velocità della particella è la metà della sua velocità massima? **[R: 2.60cm e -2.60cm]**

n. 29 - Un pendolo di 0.250 kg lungo 1.00m, viene abbandonato da una posizione iniziale che forma un angolo di 15° con la verticale. Si determini: (a) la massima velocità, (b) la massima accelerazione angolare, (c) la massima forza di richiamo. **[R: (a) 0.817m/s , (b) 2.54rad/s^2 , (c) 0.634N]**

Capitolo 14

n. 5 - Tre sfere uniformi di 2.00 kg, 4.00 kg e 6.00 kg si trovano nei vertici di un triangolo rettangolo, rispettivamente nei punti di coordinate (0, 3)m, (0,0)m e (-4, 0) m. Si trovi il modulo e la direzione della forza gravitazionale risultante sulla massa di 4.00kg, facendo l'ipotesi che le sfere siano isolate dal resto dell'Universo. [R: $(-100\mathbf{i} + 59.3\mathbf{j})\times 10^{-12}$ N]

n. 15 - Il sistema stellare binario di Plaskett è formato da una coppia di stelle, che percorrono un'orbita circolare attorno al centro di massa, che coincide con il loro punto di mezzo, in quanto le stelle hanno massa uguale. La velocità orbitale di ciascuna stella è 200 km/s ed il periodo di rotazione è 14.4. giorni. Si determini la massa M di ciascuna stella. [R: 12.6×10^{31} kg]

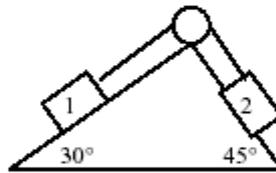
n. 19 - Io, un satellite del pianeta di Giove, ha un periodo orbitale di 1.77 giorni ed un raggio orbitale di 4.22×10^5 km. Si ricavi la massa di Giove. [R: 1.90×10^{27} kg]

Compiti d'esame e prove del corso di Laurea in Informatica di Catania

1

- Un giocatore di pallacanestro lancia la palla da una distanza di 3 m verso il canestro, che è posizionato a 3,05 m da terra. Determinare il modulo della velocità con cui viene effettuato il lancio, supponendo che la palla venga lanciata con un'inclinazione di 45° rispetto all'orizzontale e da un'altezza pari a 2 m da terra.

Due blocchi di massa $m_1=10$ kg e $m_2= 5$ kg sono collegati da un filo inestensibile e di massa trascurabile che scorre attraverso una carrucola anch'essa di massa trascurabile. I piani sono lisci. Si calcoli l'accelerazione dei corpi e la tensione del filo.

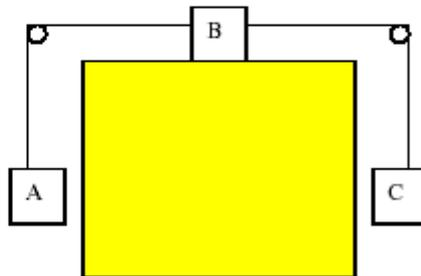


Una cassa di massa $m = 4$ kg è lasciata scivolare da ferma dall'alto di un piano inclinato di 30° gradi, alla cui fine è posta una molla con $K = 50000$ N/m. Il blocco si ferma momentaneamente dopo aver compresso la molla di 5 cm. Calcolare lo spazio totale percorso dalla cassa fino a questo punto, sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra piano e cassa è 0,2.

2

Un ragazzino, fermo sul molo del porto, cerca di colpire una lattina che galleggia a 4 m di distanza. Quale velocità dovrà imprimere al sasso, se esso viene lanciato verso il basso con un angolo di 30° rispetto all'orizzontale, e se il molo è alto 2,50 m sopra il pelo dell'acqua?

Tre blocchi di massa $m_A = 2$ kg, $m_B = 4$ kg e $m_C = 3000$ g sono collegati come in figura. Il blocco B può scorrere su un piano orizzontale liscio. Quanto vale l'accelerazione del corpo B, la tensione del filo che collega A e B e quella del filo che collega B e C?



Un fucile a molla ($K=400$ N/m), con una canna di lunghezza pari a 15 cm (dal punto di equilibrio della molla all'uscita), è posto orizzontalmente ad un'altezza $h = 2$ m dal suolo. Caricato comprimendo la molla di 5 cm, il fucile spara un proiettile da 50 g. Sapendo che la forza di attrito media del proiettile con la canna è di 1 N, calcolare il modulo della velocità del proiettile giunto al suolo (trascurare l'attrito con l'aria).

3

Una monetina viene lanciata dall'alto di un ponte verso il fiume che vi scorre sotto, con una velocità pari a 5 m/s ed un'inclinazione di 30° rispetto all'orizzontale, verso l'alto. La moneta colpisce una barca che si trova a 8 m dal pilone che regge il ponte. Determinare l'altezza del ponte.

Un corpo di $m = 750 \text{ g}$ è appeso tramite un filo ad una piattaforma che sale con $a = 2 \text{ m/s}^2$. Calcolare la tensione del filo. Se il filo si rompe quando supera il valore di 10 N , qual'è la massima accelerazione tollerata?

Un uomo salta da un ponte con la caviglia legata ad una corda elastica ($K = 50 \text{ N/m}$) e scende in caduta libera di $h = 15 \text{ m}$ prima che la corda cominci da allungarsi. Se la sua massa è $m = 75 \text{ Kg}$, calcolare quanto al di sotto del ponte scenderà l'uomo prima di fermarsi la prima volta.

4

Cyrano, nascosto dietro un albero, cerca di attirare l'attenzione di Roxanne lanciando un sassolino alla sua finestra, che è a 4 m di altezza. Il lancio viene effettuato con velocità $\mathbf{v} = 2\mathbf{i} + 10\mathbf{j} \text{ m/s}$ ed il sassolino arriva a destinazione. Determinare la distanza dell'albero dalla casa.

Dal balcone del terzo piano di una casa si deve calare una massa di 150 Kg con una fune inestensibile e peso trascurabile, il cui carico di rottura è $F = 1245 \text{ N}$. a) Si può calare a velocità costante tale massa senza che si spezzi la fune? b) In caso contrario, con quale accelerazione minima il carico dovrebbe essere calato?

Una pietra di 8 Kg è ferma sopra una molla verticale e la comprime di 10 cm . La pietra viene quindi spinta verso il basso di altri 30 cm e poi lasciata andare. Sapendo che l'attrito dell'aria esercita una forza media pari a 0.5 N , calcolare l'altezza massima raggiunta dalla pietra, rispetto al punto di massima compressione.

5

- Un tiratore con una carabina mira dall'alto della torre Eiffel ad un bersaglio che si trova a 50 m dai piedi della torre. Determinare a quale distanza dalla base della torre giunge in realtà il proiettile, se viene sparato con velocità iniziale di modulo pari a 40 m/s, sapendo che la torre Eiffel è alta 335 m.

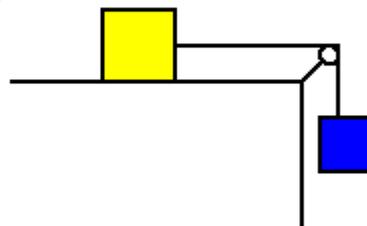
Un punto materiale è fermo su un piano inclinato che forma un angolo θ con l'orizzontale. Il coefficiente di attrito statico è $\mu_s = 0.35$ e quello di attrito dinamico è $\mu_d = 0.23$.

- Qual è il valore massimo dell'angolo θ per cui il punto materiale rimane fermo rispetto al piano?
 - Se è $\theta = 30^\circ$ quanto tempo impiega il punto materiale a percorrere la distanza di 1 m lungo il piano partendo da fermo?
- Una massa di 2 kg si muove verso destra in un piano orizzontale e quando ha una velocità di 3.0 m/s viene a contatto con una molla orizzontale di $K = 50$ N/m, comprimendola di un tratto d . La massa viene quindi spinta dalla molla verso sinistra e si muove fino a percorrere un tratto D al di là della posizione di equilibrio. Se il coefficiente di attrito tra massa e piano è 0.25, calcolare D e d .

6

Giulietta al balcone lancia un messaggio, avvolto su una pietra, a Romeo che si trova nel giardino a 3 m dalla casa; il lancio avviene verso il basso, con velocità pari a 6 m/s e un'inclinazione di 30° rispetto all'orizzontale. A quale altezza è il balcone, se il messaggio arriva ai piedi di Romeo?

Un blocco di massa 9.50 kg è appeso ad una fune, che scorre su una puleggia, collegata ad un blocco di massa 4.00 kg, che sta scivolando su un piano orizzontale, come in figura



Se la tensione della fune è pari a 40.0 N determinare l'accelerazione con cui i due blocchi si muovono e il coefficiente di attrito dinamico tra blocco e piano.

Una sciatrice di 60 kg parte da ferma dalla sommità di una collina alta 60 m e, raggiunta la base alla velocità di 30 m/s, prosegue in piano per una distanza $D = 80$ m prima di fermarsi a causa dell'attrito. Determinare il lavoro compiuto dalle forze di attrito in tutto il percorso ed il coefficiente di attrito fra sci e neve nel tratto piano.

Esercizi tratti dalla pagina WEB della prof.ssa A. Tricomi e svolti in aula

A $t = 0$, un punto materiale in moto nel piano xy con accelerazione costante ha una velocità $\mathbf{v}_0 = (4.00 \mathbf{i} - 2.00 \mathbf{j})$ m/s. A $t = 5$ s, la sua velocità è $\mathbf{v} = (12.00 \mathbf{i} + 9.00 \mathbf{j})$ m/s. Si trovino (a) l'accelerazione del punto materiale e (b) le sue coordinate ad un generico istante t .

Un proiettile di artiglieria viene sparato con una velocità iniziale di 300 m/s con un angolo di 55° al di sopra della direzione orizzontale. Il proiettile esplode sul lato di una montagna 42 s dopo essere stato sparato. Quali sono le coordinate x e y del punto in cui il proiettile esplode, misurate a partire dal punto in cui è stato sparato?

Un aereo in picchiata ad un angolo di 60° con la verticale, lascia cadere una bomba da una altezza di 750 m. La bomba colpisce il suolo dopo 5.0 s dopo il lancio. (a) Qual è la velocità dell'aereo? (b) Qual è lo spostamento orizzontale della bomba durante il volo? Quali sono le componenti orizzontale e verticale della velocità un istante prima di toccare terra?

In un simulatore di volo gli astronauti sono sottoposti ad una accelerazione centripeta pari a $1.4 g$, dove $g = 9.80 \text{ m/s}^2$. Determinare la frequenza di rotazione (numero di giri per unità di tempo) necessaria per produrre una siffatta accelerazione se l'astronauta si muove lungo una circonferenza di raggio pari a 10.0 m.

Un treno rallenta da 120.0 km/h a 80.0 km/h nei 18.0 s che impiega a percorrere una curva orizzontale di raggio 180 m. Si calcoli l'accelerazione nell'istante in cui il treno ha una velocità di 80.0 km/h. Si faccia l'ipotesi che la decelerazione del treno sia costante durante i 18.0 s necessari a percorrere la curva.

Un blocco di massa 250 kg viene spinto con una forza costante orizzontale di 150 N per una distanza d pari a 5.4 m. Se il corpo parte da fermo, qual è la sua velocità finale?

Un bambino tira il suo slittino di massa 7.6 kg a velocità costante per una lunghezza pari a 10 m su un piano orizzontale. Se la direzione della corda forma un angolo di 45° con l'orizzontale e se il coefficiente di attrito dinamico è 0.30, quanto vale il lavoro compiuto dal bambino sulla slitta?

Una slitta carica di alberi ha una massa totale di 18.0 kg ed è tirata a velocità costante mediante una fune che è inclinata di 20.0° al di sopra dell'orizzontale. La slitta viene tirata per 20.0 m. Il coefficiente di attrito dinamico tra la slitta ed il terreno è 0.500. (a) Quanto vale la tensione della fune? (b) Qual è il lavoro fatto dalla fune sulla slitta? (c) Quanto vale l'energia persa per attrito?

Un blocco di massa 250 kg viene spinto con una forza costante orizzontale di 150 N per una distanza d pari a 5.4 m. Qual è il lavoro compiuto dalla forza costante? Se il corpo parte da fermo, qual è la sua velocità finale?

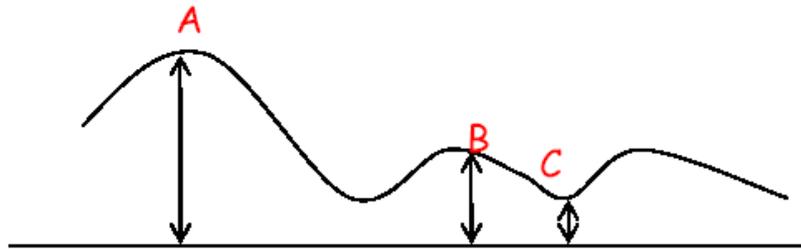
Una locomotiva di 6000 kg si muove lungo i binari senza apprezzabile attrito. La locomotiva viene fermata mediante un sistema combinato di due molle, che seguono la Legge di Hook con $k_1 = 1600$ N/m e $k_2 = 3400$ N/m. Dopo che la prima molla viene compressa di 30.0 cm, comincia ad agire anche la seconda molla, i cui effetti si sommano alla prima, aumentando la forza frenante. Trovare la velocità iniziale della locomotiva sapendo che essa si ferma dopo 50.0 cm dal contatto con la prima molla.

Una particella di massa 0.600 kg possiede una velocità di 3.20 m/s nel punto A e una energia cinetica di 8.40 J nel punto B. Si calcolino (a) l'energia cinetica nel punto A; (b) la velocità nel punto B; (c) il lavoro totale fatto sulla particella quando passa da A a B.

Un nuotatore avanza in acqua alla velocità di 0.25 m/s. Se la resistenza dell'acqua oppone una forza di 130 N, che potenza sviluppa il nuotatore?

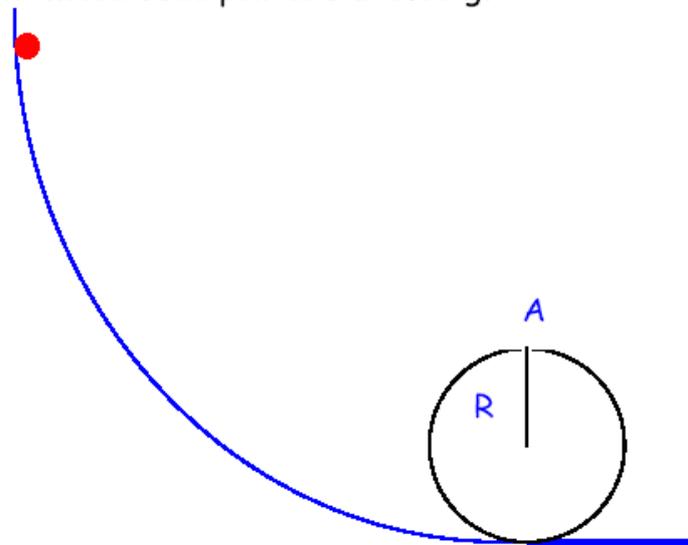
In un fucile a molla, la molla è compressa di una distanza $d = 3.7$ cm rispetto allo stato di riposo e il fucile viene caricato con una pallottola di massa $m = 25$ g. Con che velocità viene sparato il proiettile, se la costante elastica della molla è $k = 7.5$ N/cm?

Una pallina di massa $m = 5.00 \text{ kg}$ viene lasciata nel punto A e scivola lungo una guida priva di attrito, come quella mostrata in figura.



Se la quota rispetto al suolo dei tre punti è rispettivamente $h_A = 5.00 \text{ m}$, $h_B = 3.20 \text{ m}$ e $h_C = 2.00 \text{ m}$, si determini (a) la velocità della pallina nei punti B e C e (b) il lavoro fatto sulla pallina dalla forza di gravità durante il suo moto da A a C.

Una pallina scivola lungo una guida senza attrito come quella in figura. Sapendo che la pallina viene rilasciata, in quiete, da un'altezza $h = 3.50 R$, si calcoli la sua velocità quando passa dal punto A. Quanto vale in quel punto la reazione normale della guida se la massa della pallina è di 5.00 g ?



Una cassa di massa 3.00 kg scivola lungo un piano inclinato di lunghezza 2.00 m , formante un angolo di 30.0° con il piano orizzontale. La cassa parte in quiete dalla sommità ed è soggetta ad una forza di attrito di modulo 7.00 N . La cassa, dopo aver lasciato il piano inclinato, seguita a muoversi sul pavimento per un breve tratto. (a) Si determini la velocità della cassa quando raggiunge il punto più basso del piano inclinato. (b) Si usi la seconda legge della dinamica per determinare l'accelerazione della cassa lungo il piano inclinato e, dall'equazioni cinematiche, si determini la sua velocità finale. (c) Se si fa l'ipotesi che il piano inclinato non presenti attrito, si trovi la velocità finale della cassa e la sua accelerazione lungo il piano inclinato.

Il coefficiente di attrito tra un blocco di 3.00 kg e la superficie in figura è 0.300. Il sistema parte dalla quiete. Qual è la velocità della palla di 5.00 kg quando è scesa di 1.70 m?

