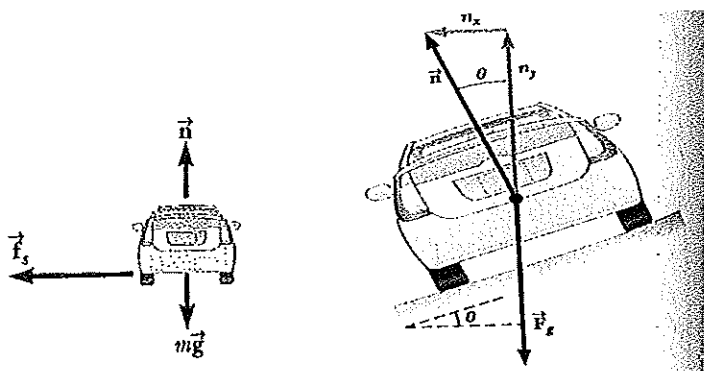


24 Settembre 2015

Nome.....Cognome.....Matricola.....

Esercizio 1

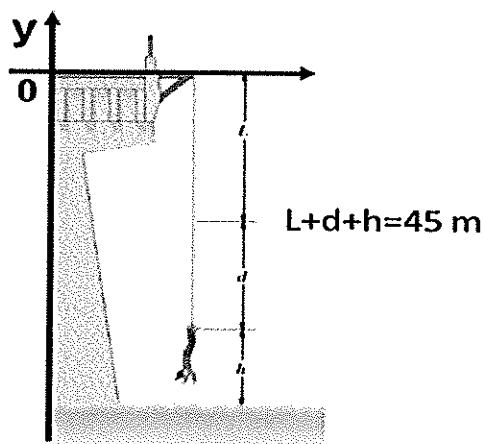
Un'autovettura percorre una curva di raggio $R=50\text{m}$. Sia $\mu=0.7$ il coefficiente di attrito tra pneumatici e asfalto. a) Si calcoli la velocità massima con cui l'auto può percorrere la curva piana senza sbandare. (5 punti). b) Si supponga che un ingegnere voglia costruire la strada in modo che una macchina alla velocità costante di 50 km/h possa percorrere la curva senza sbandare anche sul ghiaccio (assenza di attrito); quanto deve essere inclinato il piano stradale? (5 punti).



Esercizio 2

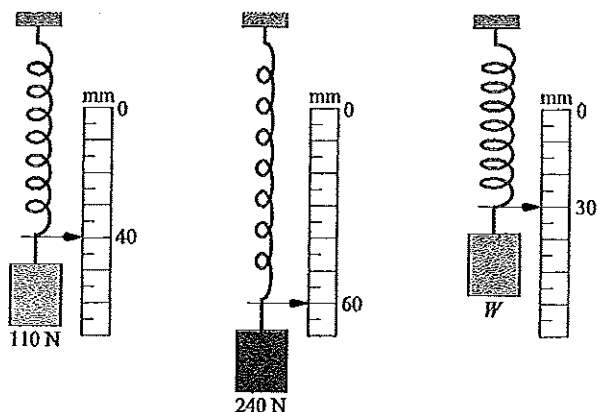
Un proiettile di massa $m_1=12.0\text{ g}$ viene sparato su un blocco di legno di $m_2=100\text{ g}$, fermo su una superficie orizzontale. Dopo l'urto il proiettile rimane conficcato nel blocco il quale scivola per $L=7.50\text{ m}$ prima di fermarsi. Se il coefficiente di attrito dinamico tra blocco e superficie è $\mu_d=0.65$, quale è la velocità del blocco immediatamente dopo l'urto? (punti 4) Quale è la velocità del proiettile prima dell'urto? (punti 6).

Esercizio 3 Una praticante di salto con l'elastico si trova su un ponte alto 45.0 m sul livello del fiume. La ragazza ha una massa di 61.0 kg . Allo stato di riposo la corda elastica ha una lunghezza di $L=25.0\text{ m}$. Supponiamo che la corda segua la legge di Hooke, con costante elastica $k=160\text{ N/m}$. Se la saltatrice si arresta prima di avere raggiunto l'acqua, a quale quota h si trova al di sopra del livello del fiume? (punti 6). Se la ragazza volesse arrestarsi proprio sul pelo dell'acqua che peso dovrebbe caricarsi? (punti 4).

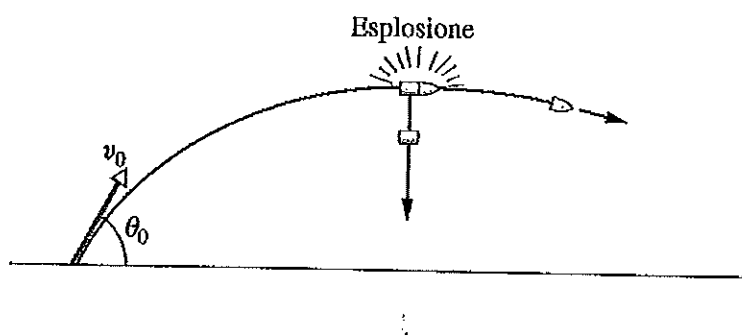


NOME.....COGNOME.....Matricola.....

- 1) La figura mostra una molla che porta all'estremità inferiore un indice che punta su una scala verticale fissa graduata in mm. Alla molla sono successivamente appesi tre diversi pesi, di cui due noti. a) Se i pesi vengono staccati dalla molla, quale valore indicherà l'indice sulla scala (Attenzione: lo zero sulla scala millimetrata non coincide con la posizione di riposo della molla. 5 punti). b) Quanto vale il peso W ignoto? 5 punti.



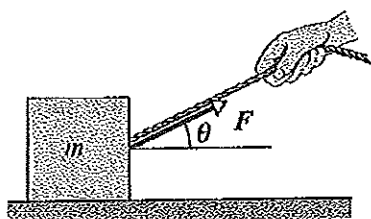
- 2) Il cannone della figura ha sparato una granata con una velocità all'uscita di 20 m/s, ad un angolo di 60° sopra il piano orizzontale. a) Che velocità orizzontale e verticale avrà il proiettile al vertice della traiettoria (punti 2)?; Al vertice della traiettoria la granata esplode, rompendosi in due frammenti di uguale massa. Uno dei due immediatamente dopo l'esplosione ha velocità nulla e cade verticalmente. b) A che distanza dal cannone atterrerà questo frammento? (punti 3) b) A che distanza dal cannone atterrerà l'altro frammento (punti 5)?



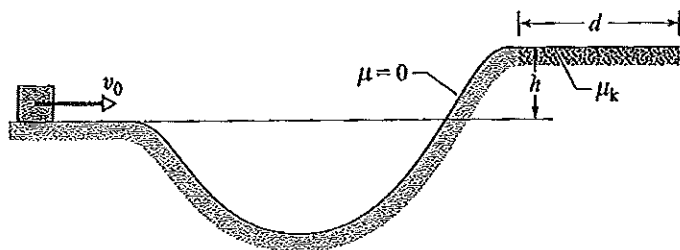
- 3) Un bambino impaurito su una rampa di uno scivolo viene trattenuto dalla madre che gli applica una forza di 100 N in verso contrario a quello di discesa. L'energia cinetica del bambino aumenta di 30 J percorrendo un tratto lungo 1.8 m. a) In questo tratto quanto lavoro compie la forza gravitazionale agente sul bambino? (punti 5); b) Di quanto cresce l'energia cinetica nella stessa situazione se il bambino non fosse trattenuto? (punti 5).

NOME.....COGNOME.....matricola.....

n.1 Un blocco di massa 5.0 kg è trascinato su un piano orizzontale privo di attrito da una corda che esercita una forza F di modulo 12 N con un angolo $\theta=25^\circ$ rispetto al piano orizzontale, come in figura. a) quale è il modulo dell'accelerazione del blocco? (punti 4) b) l'intensità della forza F viene lentamente aumentata; quale sarà il suo valore all'istante in cui il blocco è sollevato dal suolo? (punti 4). c) Quale sarà il modulo dell'accelerazione del blocco in quell'istante?



n.2 Nella figura vediamo un blocco che scivola lungo una pista da un livello ad un altro livello più elevato, attraversando un avvallamento intermedio. La pista è priva di attrito fino a che si giunge al livello maggiore, dove invece esiste una forza di attrito che arresta il blocco dopo una distanza d . Trovate d sapendo che la velocità iniziale v_0 è 6.0 m/s, la differenza di quota è 1.1 m e il coefficiente di attrito dinamico è 0.6 (punti 6). Quanto tempo impiega il blocco a percorrere tutto il tratto d ? (punti 4).

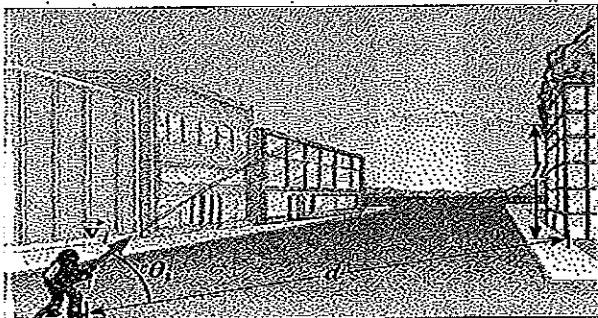


n.3 Un disco ruota con accelerazione costante dalla posizione angolare $\theta_1=10$ rad alla posizione angolare $\theta_2=70$ rad in 6 s. In quest'ultima posizione la sua velocità angolare vale 15 rad/s. a) che velocità aveva nella prima posizione? punti 3 b) quale è il modulo dell'accelerazione angolare? punti 3 c) In che posizione angolare si trovava quando era fermo? Punti 4.

NOME _____ COGNOME _____ MARTICOLA _____

PROBLEMI

- 1) Un corpo su cui agiscono tre forze, $\mathbf{F}_1 = (-2.00\hat{i} + 2.00\hat{j})$ N, $\mathbf{F}_2 = (5\hat{i} + 3\hat{j})$ N e $\mathbf{F}_3 = (45.0\hat{i})$ N, ha una accelerazione in modulo di 3.75 m/s^2 . A) Quale è la direzione dell'accelerazione (3 punti). B) Quale è la massa del corpo? (3 punti). C) Se il corpo è inizialmente fermo, quale è la velocità (modulo) del corpo dopo 10 s? (2 punti) e quale è la direzione della velocità (2 punti).
- 2) Una pallottola di 5 g, in moto orizzontale, colpisce un pezzo di legno a 100 m/s e penetra per 6 cm. Il legno non si può muovere. Assumendo che nel legno il moto della pallottola sia uniformemente decelerato, calcolare la forza media agente sulla pallottola nel legno (punti 3). Supponiamo che tutta l'energia persa per attrito nel processo di frenamento della pallottola sia convertita in calore e ceduto alla pallottola stessa (ipotizziamo che il legno non assorba calore). A quanto ammonta questa quantità di calore? (punti 3). Se la pallottola è di ferro (calore specifico $0.108 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) di quanto aumenta la temperatura della pallottola? (punti 4).
- 3) Un vigile del fuoco si trova ad una distanza $d=3 \text{ m}$ da un edificio in fiamme e dirige il getto dell'acqua del suo idrante ad un angolo $\theta_i=60^\circ$ rispetto all'orizzontale (vedi disegno). Se la velocità iniziale del getto d'acqua è di 10 m/s , a che altezza, h , il getto colpisce l'edificio? (punti 5). Dal momento in cui mette in funzione l'idrante, quanto tempo impiega il getto di acqua a raggiungere il palazzo? (punti 5).



NOME.....COGNOME.....MATRICOLA

Es. 1

Una particella si muove di moto armonico lineare attorno al punto $x=0$. All'istante $t=0$ lo spostamento è $x=0.37$ cm e la velocità è nulla. Se la frequenza del moto è 0.25 Hz, determinare:

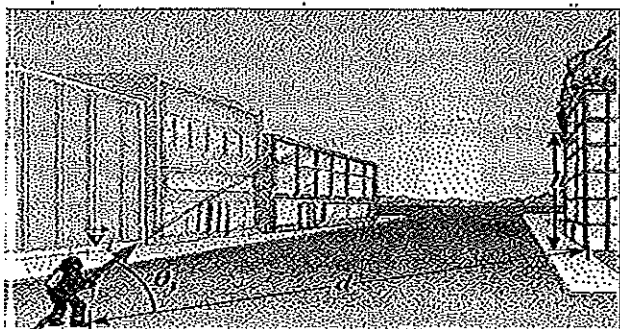
- a) Il periodo
 - b) La frequenza angolare
 - c) La ampiezza
 - d) Lo spostamento al tempo t
 - e) La velocità al tempo t
 - f) La velocità massima (in modulo).
 - g) L'accelerazione al tempo t
 - h) L'accelerazione massima (in modulo)
 - i) Lo spostamento all'istante $t=3$ s
 - j) La velocità a $t=3$ s
- VALUTAZIONE 1 punto per ogni domanda.

Es. 3 Uno studente siede su una piattaforma girevole attorno ad un asse verticale. Egli tiene le braccia tese orizzontalmente e ha in ciascuna mano un oggetto del peso di 35.6 N. L'istruttore lo pone in rotazione con velocità angolare di 0.5 giri/s. Si trascurino le forze di attrito e si assuma che il momento di inerzia dello studente vale $5.4 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ indipendentemente dalla posizione delle braccia. La variazione del momento di inerzia quando lo studente abbassa le braccia è dunque solo dovuta alla variazione della distanza dei pesi dall'asse di rotazione. Inizialmente tale distanza è 0.91 m e a braccia abbassate è di solo 0.15 m.

- a) Trovare il momento di inerzia dei due pesi nella situazione iniziale (braccia tese orizzontalmente) e nella situazione finale (braccia abbassate). 5 punti
- b) Trovare la velocità angolare finale dello studente. 5 punti

NOME.....COGNOME.....MATRICOLA.....

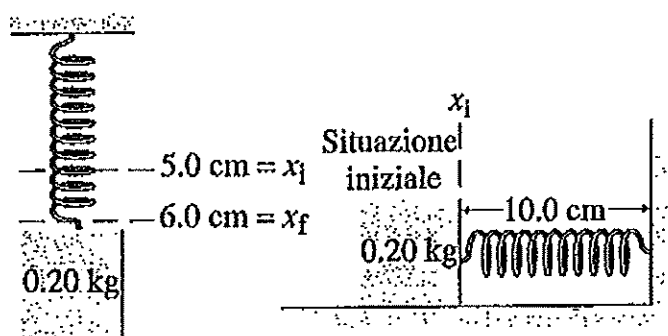
- 1) Un blocco di legno di 620 g è saldamente attaccato ad una molla di massa trascurabile, orizzontale con $k=180 \text{ N/m}$. Il sistema molla-blocco quando viene compresso di 5.0 cm e poi rilasciato supera di 2.3 cm la posizione di equilibrio prima di fermarsi e tornare indietro.
- a) (punti 6) Quale è il coefficiente di attrito dinamico tra il blocco e il tavolo?
 - b) (punti 2) Supponendo ora che il piano sia perfettamente liscio, dopo la compressione di 5 cm, a che distanza dalla posizione di equilibrio arriva la massa prima di arrestarsi?
 - c) (punti 2) In assenza di attrito la massa si muoverebbe di moto armonico. Quanto varrebbe il periodo del moto?
- 2) Un metro di legno graduato (lungo esattamente 1m) sta in equilibrio se si appoggia su un coltello affilato la tacca corrispondente ai 50.0 cm (questo vuol dire che il metro è omogeneo). Quando due pesi di massa 5.0 g sono appesi alla tacca corrispondente ai 12.0 cm, si trova che il peso del metro è equilibrato se questo è appoggiato alla tacca dei 45.5 cm.
- a) (punti 6) Quale è la massa del metro di legno ?
 - d) (punti 2) Quanto vale la densità lineare? (espressa in kg/m (o in g/cm)).
 - e) (punti 2) Se considerassimo un metro di massa doppia (e densità lineare doppia) e appendessimo i due pesi da 5 g alla tacca dei 12.0 cm, il punto di equilibrio cambierebbe?
- 3) Un vigile del fuoco si trova ad una distanza $d=3 \text{ m}$ da un edificio in fiamme e dirige il getto dell'acqua del suo idrante ad un angolo $\Theta_i=60^\circ$ rispetto all'orizzontale (vedi disegno). Se la velocità iniziale del getto d'acqua è di 10 m/s , a che altezza, h , il getto colpisce l'edificio? (punti 5). Dal momento in cui mette in funzione l'idrante, quanto tempo impiega il getto di acqua a raggiungere il palazzo? (punti 5).



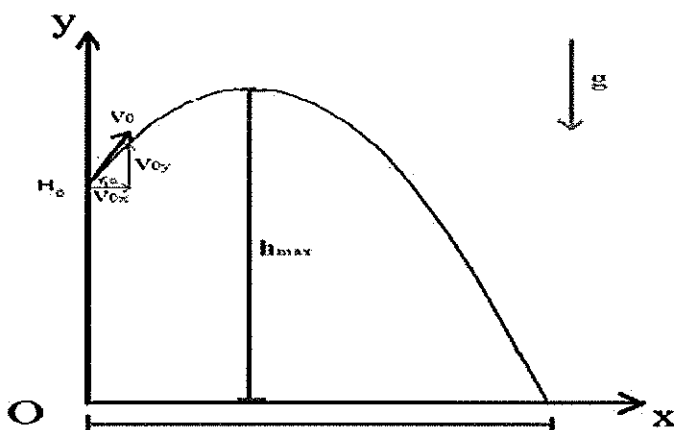
15 Settembre 2016

NOME.....COGNOME.....MATRICOLA.....

- 1) Uno sciatore di 85 kg scivola su una discesa a velocità costante. Il pendio è assimilabile ad un piano inclinato con angolo di inclinazione di 11° rispetto alla direzione orizzontale. A) trascurando la resistenza dell'aria, quanto vale la forza di attrito dinamico agente sullo sciatore? B) Quale è il coefficiente di attrito dinamico tra gli sci e la neve? C) con che accelerazione scenderebbe lo sciatore se anche l'attrito con la neve fosse trascurabile? (punti 4-3-2).
- 2) Una massa di 0.2 kg viene sospesa ad una molla verticale. La molla ha una lunghezza a riposo di 5 cm e raggiunge una lunghezza totale di 6 cm. Quanto vale la costante della molla? In seguito, la molla con la stessa massa attaccata è posta su una superficie orizzontale priva di attrito. La massa viene tirata in modo tale da far allungare la molla fino a 10 cm totali; poi la massa viene rilasciata e comincia ad oscillare avanti e indietro. Quale è la velocità massima della molla mentre oscilla? (punti 3-6).

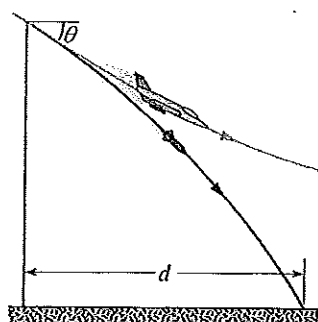


- 3) Una palla viene lanciata dalla cima di un palazzo alto 32 m con un angolo di inclinazione di 30° rispetto all'orizzontale. se la velocità con cui viene lanciata è di 10 m/s determinare l'altezza massima raggiunta, la distanza orizzontale dal palazzo con cui tocca terra, la velocità (le due componenti) con cui giunge al suolo. (3-3-4 punti).



NOME.....COGNOME.....Matricola.....

- 1) Un aeroplano volando alla velocità di 290 Km/h con un angolo di 30° verso il basso rispetto al piano orizzontale, sgancia un falso bersaglio radar come mostrato in figura. La distanza orizzontale (d) tra il punto di rilascio e il punto in cui il falso bersaglio colpisce il terreno è di 700 m. A) Per quanto tempo è rimasto in aria il falso bersaglio? B) a che quota si trovava l'aereo al momento dello sgancio? C) Calcolare il modulo del vettore velocità del bersaglio nel momento in cui tocca terra e l'angolo che forma con il piano orizzontale (3 punti per ogni domanda).



- 2) Un corpo in moto con massa di 2 kg dopo un urto elastico contro un altro corpo inizialmente fermo prosegue nella stessa direzione e nello stesso verso, ma con $1/4$ della velocità iniziale. A) quale è la massa del corpo investito? (3 punti) B) quale è la velocità del secondo corpo immediatamente dopo l'urto? (3 punti) C) quale è la velocità del centro di massa dei due corpi se la velocità iniziale del primo era di 4 m/s? (4 punti). **Nota: Il quesito A va risolto per un generico valore della velocità v ; solo per i punti B e C si può porre $v=4\text{m/s}$.**
- 3) Un sasso di massa 2 kg pendola appeso ad un filo lungo 4 m di massa trascurabile. Quando passa dalla posizione centrale ha una velocità di 8 m/s. A) Che velocità ha quando forma un angolo $\theta=60^\circ$ con la verticale? B) che angolo massimo raggiunge? C) Posto $U=0$ al livello più basso, quale è l'energia meccanica totale del sistema? (3 punti per ogni domanda).

