

Corso di Laurea Ing. EA – “Compito per casa di Fisica” n. 3 - 19/11/2005

Nome e cognome:

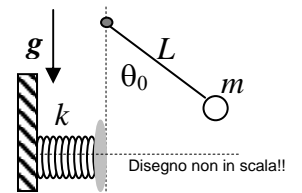
Matricola:

Istruzioni: riportate i risultati, sia letterali che numerici, se richiesti, in questo foglio; allegare “brutte copie” o altri documenti che ritenete utili. Le risposte non adeguatamente giustificate non saranno prese in considerazione

1. Le componenti $F_X F_Y$ di una forza **disomogenea** che agisce sul piano XY dipendono dalla posizione secondo le leggi: $F_X = Ax^2$; $F_Y = C$.
 - a) Che dimensioni hanno le costanti A, B ?
 A : B :
 - b) Questa forza agisce su una massa m che si sposta dall'origine del sistema di riferimento al punto $\mathbf{r}_I = (d, d)$, con d determinato valore di lunghezza. Quanto vale il lavoro L compiuto dalla forza sulla massa? [Può farvi comodo ricordare che $\int \xi^n d\xi = (1/(n+1)) \xi^{n+1}$; inoltre ricordatevi **bene** la definizione di prodotto scalare e di lavoro per una forza disomogenea!]
 $L =$
 - c) La forza in questione è conservativa? Commentate la vostra risposta:

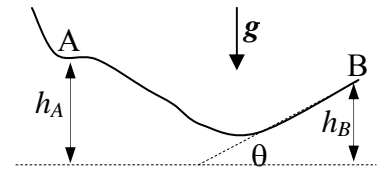
2. Dovete far scivolare una cassa di massa m su per un piano inclinato (θ è l'angolo rispetto all'orizzontale). Per il momento, supponete trascurabile l'attrito.
 - a) Quanto vale, al minimo, il modulo della forza F_{par} che dovete esercitare (in direzione parallela al piano inclinato) per spostare la cassa?
 $F_{par} =$
 - b) Calcolate il lavoro L' compiuto da questa forza per spostare la cassa dalla base alla sommità del piano sapendo che questo è lungo l .
 $L' =$
 - c) Se supponete che la cassa parta da ferma alla base del piano e applicate una forza $F = 2F_{par}$, quanto vale il modulo della velocità v della cassa quando arriva alla sommità del piano?
 $v =$
 - d) Immaginate ora che tra cassa e piano ci sia attrito dinamico, con un certo coefficiente μ_D . Quanto viene a valere, in questo caso, la velocità v' di cui alla domanda precedente?
 $v' =$

3. Una massa puntiforme $m = 10 \text{ Kg}$ è legata ad una corda inestensibile di lunghezza $L = 9.8 \text{ m}$ fissata ad un piolo infisso su un piano verticale. Inizialmente la massa si trova ferma in una posizione tale che la corda forma con la verticale un angolo $\theta_0 = 60$ gradi. [Trascurate ogni forma di attrito nel moto della massa]



- a) Ad un dato istante la massa viene lasciata libera di muoversi con velocità iniziale nulla (il suo movimento avviene, ovviamente, su un tratto di circonferenza di raggio L , essendoci il vincolo della corda). Quanto vale il lavoro L_C compiuto dalla corda sulla massa? [Considerate come posizione finale della massa quella per cui la corda è diretta lungo la verticale]
 $L_C =$ = J
- b) Quanto vale in modulo la velocità v della massa quando questa passa per la verticale?
 $v =$ = m/s
- c) Se, come in figura, una molla di costante elastica $k = 1.0 \times 10^3 \text{ N/m}$ è disposta orizzontalmente in modo tale che la massa colpisca un suo estremo quando si trova in posizione “verticale”, quanto vale la compressione massima Δx subita dalla molla? [L'altro estremo della molla è vincolato ad una parete rigida; supponete che l'intero movimento della molla nella sua compressione avvenga in direzione orizzontale e che il diametro della molla sia trascurabile]
 $\Delta x =$ = m

4. Uno sciatore di massa m , che approssimerete con un punto materiale, passa per il punto A del percorso indicato in figura, che si trova ad un'altezza $h_A = 7.8$ m rispetto al suolo, avendo velocità di modulo $v_A = 8.0$ m/s. Il tratto di percorso attorno al punto A è orizzontale, mentre la parte terminale del percorso, che si trova all'altezza $h_B = 6.0$ m rispetto al suolo, è inclinata di $\theta = 45$ gradi rispetto all'orizzontale. [Usate $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità]



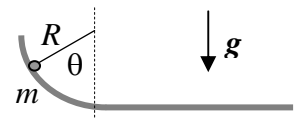
a) Supponendo assenza di attrito, quanto vale in modulo la velocità v_B con cui lo sciatore arriva al termine (punto B) del percorso?

$v_B = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \text{ m/s}$

b) L'ultimo tratto del percorso si comporta come un trampolino di lancio per lo sciatore; qual è l'altezza massima h_{MAX} a cui egli giunge nel suo volo libero?

$h_{MAX} = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \text{ m}$

5. Una massa $m = 2.0$ Kg si muove su un percorso che ha la forma di un quarto di circonferenza di raggio $R = 1.0$ m ed è disposta su un piano verticale come in figura. L'arco di circonferenza è seguito da un tratto piano orizzontale. Inizialmente la massa si trova ferma sul punto più alto dell'arco e quindi viene lasciata muoversi con velocità iniziale nulla. Il tratto piano presenta un coefficiente di attrito dinamico $\mu_D = 0.50$. [Usate $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità]



a) Supponendo che l'arco presenti un attrito trascurabile, quanto vale la distanza d che la massa percorre sul tratto orizzontale prima di fermarsi?

$d = \dots \dots \dots = \dots \dots \text{ m}$

b) Ora considerate, invece, il caso in cui l'arco di circonferenza presenti anch'esso attrito, con lo stesso coefficiente $\mu_D = 0.50$. Quanto vale il lavoro L compiuto dalla forza di attrito quando la massa si sposta dal punto più alto al punto più basso dell'arco? [Suggerimenti: parametrizzate la posizione della massa sull'arco usando l'angolo θ indicato in figura; esprimete la forza di attrito in funzione di questo angolo, individuate la direzione dello spostamento, e ricordate **bene** l'espressione del lavoro fatto da forze disomogenee; può farvi comodo rammentare che $\int \cos\theta \, d\theta = \sin\theta$]

$L = \dots \dots \dots = \dots \dots \text{ J}$

c) Quanto vale la distanza d' percorsa sul piano orizzontale in queste condizioni (cioè in presenza di attrito anche lungo l'arco)?

$d' = \dots \dots \dots = \dots \dots \text{ m}$