

Compito di Fisica A1 del 9 luglio 2003

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è $\pm 5\%$ salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, costante gas perfetti $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

Problema 1, punto materiale:

Una fune inestensibile di lunghezza $L = 200 \text{ m}$, massa 17.0 kg , e carico di rottura $T = 96.0 \text{ N}$ è stesa su un piano privo di attrito; la corda passa in una carrucola fissata al suolo ed è tirata su da un grosso gancio di 5.00 kg , a cui viene applicata una forza $F = 110 \text{ N}$. All'inizio la fune è tutta stesa su un piano; poi si applica la forza diretta verso l'alto e la corda inizia a salire. Si trascurino le dimensioni fisiche della carrucola e del gancio e l'attrito con il suolo.

1. Quanto vale l'accelerazione della corda quando raggiunge dieci metri di altezza. (2,-1)
 $a [\text{ms}^{-2}] =$ A B C D E
2. Quanto vale la forza di trazione applicata dal gancio sulla corda quando il capo della corda raggiunge dieci metri di altezza. (3,-1)
 $T [\text{N}] =$ A B C D E
3. Trovare la quota a cui la fune raggiunge il carico di rottura T e si spezza. (2,-1)
 $h [\text{m}] =$ A B C D E
4. Trovare la velocità della fune nel momento in cui si spezza. (3,-1)
 $v [\text{m/s}] =$ A B C D E

Nel caso in cui la carrucola introduca una forza dissipativa schematizzabile come una forza di intensità $R = 1.30 \text{ N}$:

5. Trovare la nuova quota a cui la fune raggiunge il carico di rottura R e si spezza. (3,-1)
 $h [\text{m}] =$ A B C D E
6. Trovare la nuova velocità raggiunta dalla corda prima di rompersi. (2,-1)
 $v [\text{m/s}] =$ A B C D E

Problema 2, urti:

Una pallina di massa $m = 0.490 \text{ kg}$ e dimensioni trascurabili è lanciata verso un centro diffusore che la attrae, per distanze minori di un metro, con una forza elastica $-kr$ con $k = 600 \text{ N/m}$. La velocità iniziale è $v = 100.0 \text{ m/s}$, mentre il parametro d'urto vale $b = 0.460 \text{ m}$.

1. Calcolare il momento angolare rispetto al centro diffusore? (1,-1)
 $L [\text{N/s}] =$ A B C D E
2. Quanto vale l'energia totale del sistema prima di entrare nella regione in cui è attiva la forza di attrazione, assumendola nulla nel punto in cui la distanza dal centro diffusore è zero? (3,-1)
 $E [\text{J}] =$ A B C D E
3. Determinare il seno dell'angolo tra la direzione di volo della pallina appena entra nel regione di azione del centro scatteratore e il raggio congiungente il centro diffusore. (2,-1)
 $\alpha [\text{rad}] =$ A B C D E
4. Calcolare la distanza minima (r_m) della pallina dal centro diffusore (3,-1)
 $r_m [\text{m}] =$ A B C D E

Immaginiamo per un attimo che il campo di forza non sia limitato ad un metro dal centro, ma sia operativo in tutto lo spazio:

5. Trovare la distanza massima (r_M) della pallina dal centro. (3,-1)
 $r_M [\text{m}] =$ A B C D E

Ricordando che i raggi minimo e massimo corrispondono alle lunghezze dei due assi dell'orbita ellittica percorsa dalla pallina:

- 6 Determinare l'angolo di cui ruota il raggio vettore congiungente la pallina con il centro di forza tra l'istante iniziale e l'istante in cui la pallina si trova alla distanza minima (3,-1)

$$\theta \text{ [rad]} = \boxed{0.308} \quad \text{A} \quad \boxed{0.0806} \quad \text{B} \quad \boxed{0.107} \quad \text{C} \quad \boxed{0.229} \quad \text{D} \quad \boxed{0.308} \quad \text{E} \quad \boxed{0.281}$$

Compito n. 1