

Seconda prova in itinere di Fisica A1 (21 dicembre 2004)

- 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.

Problema 1: Un pallina di massa 0.170 kg è lanciata da lontano verso un centro diffusore fisso, con un parametro di impatto pari a 2.30 m e velocità 6.40 m/s all'infinito. La pallina e il centro diffusore interagiscono con un forza repulsiva della forma $\vec{F}(\vec{R}) = 4.00\hat{R}/R^2$ N per $|\vec{R}| \geq a$ e con una forza repulsiva della forma $\vec{F}(\vec{R}) = 2.60\hat{R}$ N per $|\vec{R}| < a$ (si intenda $\hat{R} \equiv \vec{R}/|\vec{R}|$). In queste espressioni $\vec{R}$ è il vettore posizione della pallina, spiccato a partire dal centro diffusore, e i vettori posizione sono misurati in m, mentre le altre quantità che compaiono nelle equazioni sono misurate nell'opportuna unità di misura del SI. Si sa che a vale 1.60 m.

1. Quanto vale l'energia potenziale a distanza $a/2$ dal centro di diffusione, assumendo che sia nulla per una distanza infinita? (3,-1)

$U(a/2)$ [J] = A B C D E

2. Quanto vale il momento angolare della pallina rispetto al centro diffusore? (2,-1)

L [J s] = A B C D E

3. Quanto vale l'energia meccanica della pallina a una distanza $10a$ dal centro diffusore? (2,-1)

E [J] = A B C D E

4. Quale è la minima distanza dal centro diffusore che la pallina raggiungerà nel suo moto successivo? (4,-1)

d_m [m] = A B C D E

5. Si calcoli la velocità della pallina nel punto di minima distanza. (2,-1)

v_m [m/s] = A B C D E

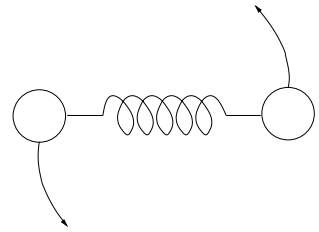
Supponiamo ora di non conoscere, invece, il parametro di impatto. Osserviamo però che nel moto successivo, la distanza minima dal centro diffusore raggiunta dalla pallina è pari ad a .

6. Quanto vale il parametro di impatto? (2,-1)

b [m] = A B C D E

Girare pagina!

Problema 2: Due palline identiche di massa 1.60 kg sono collegate mediante una molla ideale, di lunghezza a riposo nulla e costante elastica 2.80 N/m. Le due palline stanno ruotando una attorno all'altra, descrivendo una circonferenza, con l'allungamento della molla costante e pari a 0.900 m. Il centro di massa è fermo.



1. Determinare la velocità angolare con cui sta girando ciascuna massa (2,-1)
 $\dot{\theta}$ [rad/s] = A B C D E
2. Determinare la velocità relativa con cui si muovono le due masse una rispetto all'altra, in modulo (2,-1)
 $|v_r|$ [m/s] = A B C D E

Ad un certo istante, una delle due palline si rompe in due parti di massa identica (pari alla metà della massa iniziale della pallina), e velocità relativa trascurabile: una delle due metà rimane attaccata alla molla, mentre l'altra si muove liberamente senza risentire di forza alcuna. Nelle prossime domande si ignori la massa che rimane libera, e si assuma che il sistema di interesse siano solo le due masse attaccate alla molla, e la molla stessa. In altre parole, le domande sono riferite al solo sistema costituito dalle due masse attaccate alla molla, e la molla stessa.

3. Quale è la velocità del centro di massa, in modulo? (2,-1)
 $|v_{CM}|$ [m/s] = A B C D E
4. Quale è la velocità relativa delle due masse in modulo, nell'istante del distacco? (2,-1)
 $|v_r|$ [m/s] = A B C D E
5. Quanto è la massa ridotta del sistema? (2,-1)
 μ [kg] = A B C D E
6. Quanto vale il momento angolare totale in un sistema di riferimento in cui il centro di massa è un quiete? (2,-1)
 L [J s] = A B C D E
7. Nel moto successivo, quale è la distanza minima raggiunta dalle due masse? (3,-1)
 r_m [m] = A B C D E

Compito n. 1