

Compito di Fisica A1 del 21/01/2003.

- 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.
- Durante la prova scritta è consentito usare solo libri di teoria, strumenti di disegno e scrittura, calcolatrice: non è possibile utilizzare eserciziari o appunti. Il candidato dovrà restituire tutta la carta fornita dagli esaminatori: non è consentito utilizzare fogli di carta propri per svolgere l'elaborato. Candidati scoperti in violazione di questa norma verranno allontanati dalla prova.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, costante gas perfetti $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

Problema 1: Lungo un anello di forma circolare disposto verticalmente si muove una sferetta con velocità angolare costante 2.50 Rad/s rispetto al centro dell'anello. Il raggio dell'anello è 0.370 m . È presente un campo gravitazionale di intensità g diretto verticalmente. Quando la sferetta forma un angolo pari a 1.4 Rad rispetto al raggio che va dal centro dell'anello al punto più basso, determinare:

1. Il modulo dell'accelerazione tangente alla traiettoria (2,-1)
 $a_{//} [\text{m/s}^2] =$ A B C D E
2. Il modulo dell'accelerazione perpendicolare alla traiettoria (2,-1)
 $a_{\perp} [\text{m/s}^2] =$ A B C D E

Supponiamo che ora l'anello ruoti attorno ad un asse verticale, con una velocità angolare costante pari a 3.90 Rad/s . Per lo stesso angolo specificato prima, determinare:

3. Il modulo della velocità della sferetta (3,-1)
 $v [\text{m/s}] =$ A B C D E
4. Il modulo dell'accelerazione della sferetta (5,-2)
 $a [\text{m/s}^2] =$ A B C D E

Problema 2: Un corpo puntiforme di massa 3.30 kg si avvicina dall'infinito con velocità 0.260 m/s e parametro di impatto 3.00 m ad un altro corpo puntiforme di massa doppia, inizialmente in quiete nel sistema di riferimento del laboratorio. I due corpi interagiscono fra loro con una forza repulsiva diretta lungo la congiungente dei due corpi, di modulo $F = 0$ per $r > a$ e modulo $F = K/r^2 \text{ N}$ per $r \leq a$, dove r è la distanza tra i corpi, in metri, e $a = 7.20 \text{ m}$. Si ponga per convenzione l'energia potenziale $U = 0$ all'infinito, e si assuma che $K = 1 \text{ N m}^2$. Determinare:

1. Quanto vale il modulo della velocità del centro di massa del sistema, nel sistema di riferimento del laboratorio (2,-1)
 $v [\text{m/s}] =$ A B C D E
2. Quanto vale il modulo del momento angolare in un sistema di riferimento il cui il centro di massa è in quiete (3,-1)
 $L [\text{N s}] =$ A B C D E
3. Quanto vale l'energia potenziale se la distanza tra le due masse è pari a $a/3$ (4,-1)
 $U [\text{J}] =$ A B C D E
4. Quale è la minima distanza raggiunta tra le due masse durante il moto (5,-2)
 $r_0 [\text{m}] =$ A B C D E
5. Quanto vale il modulo della velocità della massa incidente a tempi molto grandi (dopo, cioè, che le masse si sono allontanate), in un sistema di riferimento in cui il centro di massa è in quiete (4,-1)
 $v [\text{m/s}] =$ A B C D E