

Compitino di Fisica 1 del 27/03/2000.

Fogli forniti:

Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà soltanto le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare la massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è $\pm 5.00\%$: risultati fuori tolleranza sono considerati errati. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi tonde (): 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! Le risposte alternative fornite non sono necessariamente generate a caso. 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 queste norme verranno allontanati dalla prova.

Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente. Si assuma per l'intensità del campo gravitazionale il valore $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Esercizio 1: Due particelle di massa 10.0 kg interagiscono tramite un potenziale $V(r) = -k/r^4$, dove $k = 4.90 \text{ kg m}^6/\text{s}^2$ ed r è la distanza relativa. La prima particella è inizialmente ferma, mentre la seconda particella incide dall'infinito con velocità pari a 10.0 m/s .

1. Assumendo che, a causa dell'interazione, la particella incidente venga deviata di un angolo di 1.20 rad rispetto alla sua direzione iniziale, calcolare l'angolo formato dalla direzione finale dell'altra particella rispetto alla direzione iniziale della particella incidente. (4,-1)

$$\theta[\text{rad}] = \text{[]} \quad \text{A [0.921]} \quad \text{B [0.763]} \quad \text{C [0.253]} \quad \text{D [0.839]} \quad \text{E [0.371]}$$

Assumendo invece che il parametro d'impatto valga 3.80 m , calcolare:

2. la componente tangenziale della velocità relativa fra le due particelle quando la distanza relativa vale 3.40 m . (3,-1)

$$v_t[\text{m/s}] = \text{[]} \quad \text{A [17.1]} \quad \text{B [22.1]} \quad \text{C [27.1]} \quad \text{D [13.2]} \quad \text{E [11.2]}$$

3. la minima distanza relativa raggiunta nel moto successivo (4,-1)

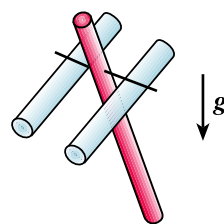
$$r_{\min}[\text{m}] = \text{[]} \quad \text{A [0.0368]} \quad \text{B [2.34]} \quad \text{C [3.80]} \quad \text{D [10.3]} \quad \text{E [0.992]}$$

Se il parametro di impatto è minore di un certo valore limite, la distanza minima vale zero.

4. Calcolare questo valore limite. (4,-1)

$$b_{\min}[\text{m}] = \text{[]} \quad \text{A [0.529]} \quad \text{B [0.683]} \quad \text{C [0.599]} \quad \text{D [0.781]} \quad \text{E [1.09]}$$

Esercizio 2: Un'asta sottile omogenea di massa 2.00 kg e lunghezza 1.30 m è attraversata perpendicolarmente da un perno di massa trascurabile, posto a 0.340 m da uno degli estremi. Il perno poggia su due guide orizzontali parallele, e può muoversi senza che si eserciti alcuna forza di attrito. All'istante zero l'asta è ferma, con il centro di massa in basso rispetto al perno, e l'angolo che essa forma con il vettore $\vec{g}$ è 0.850 rad . L'asta viene quindi lasciata andare.



1. Determinare il modulo della componente orizzontale della forza di contatto tra guide e perno dell'asta subito dopo averla rilasciata. (1,-1)

$$F_{\text{orizzontale}}[\text{N}] = \text{[]} \quad \text{A [4.74]} \quad \text{B [8.63]} \quad \text{C [0.000]} \quad \text{D [15.0]} \quad \text{E [17.3]}$$

2. Determinare il modulo del rapporto tra velocità del centro di massa e velocità di rotazione attorno al centro di massa quando l'angolo che l'asta forma con la verticale si è ridotto a metà dell'angolo iniziale (4,-1)

$$|v_{\text{cm}}/\dot{\theta}_{\text{cm}}|[\text{m}] = \text{[]} \quad \text{A [0.292]} \quad \text{B [0.0481]} \quad \text{C [0.253]} \quad \text{D [0.128]} \quad \text{E [0.171]}$$

3. Determinare il modulo della velocità di rotazione attorno al centro di massa allo stesso istante della domanda precedente (3,-1)

$$|\dot{\theta}_{\text{cm}}|[\text{rad/s}] = \text{[]} \quad \text{A [3.78]} \quad \text{B [3.15]} \quad \text{C [6.50]} \quad \text{D [8.61]} \quad \text{E [7.63]}$$

4 Determinare il modulo dell'accelerazione angolare attorno al centro di massa allo stesso istante (3,-1)

$$|\ddot{\theta}_{\text{cm}}|[\text{rad/s}^2] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{3.36} \quad \text{B } \boxed{1.54} \quad \text{C } \boxed{27.8} \quad \text{D } \boxed{10.4} \quad \text{E } \boxed{15.3}$$

5 Determinare la pulsazione delle piccole oscillazioni dell'asta attorno al punto di equilibrio stabile. (4,-1)

$$\omega[\text{rad/s}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{10.0} \quad \text{B } \boxed{11.3} \quad \text{C } \boxed{0.553} \quad \text{D } \boxed{4.69} \quad \text{E } \boxed{6.49}$$

Compito n. 1