

Corso di Laurea in Informatica - A.A. 2022-2023

(Prof. Paolo Camarri – Prof. Vincenzo Caracciolo)

Cognome:

Nome:

Matricola:

Secondo appello invernale del corso di Fisica del 19.02.2024

Problema n. 1

Un punto materiale avente massa $m = 2 \text{ kg}$ si muove lungo un piano inclinato, nel verso discendente. L'angolo tra il piano inclinato e la direzione orizzontale è $\theta = 30^\circ$. Si ipotizzi che il piano inclinato sia liscio.

- Si determini il valore dell'accelerazione a_x del punto materiale lungo il piano inclinato e, supponendo che il punto materiale parta da fermo all'istante $t = 0$, si scrivano la legge $v_x(t)$ che esprime la velocità istantanea del punto materiale in funzione del tempo, e la legge oraria $x(t)$ del moto del punto materiale lungo il piano inclinato.
- Supponiamo ora che, a partire dall'istante $t = 0$, la velocità istantanea del punto materiale vari nel tempo secondo la legge $v_x(t) = k t^2$, con $k = 2 \text{ m s}^{-3}$. Si scriva l'espressione $a_x(t)$ dell'accelerazione istantanea del punto materiale in funzione del tempo e si ricavi l'espressione della forza $F_x(t)$ che, agendo assieme alla forza peso, genera tale accelerazione lungo il piano inclinato.
- Nelle condizioni del punto b), si calcoli la distanza D percorsa dal punto materiale lungo il piano inclinato tra l'istante $t_i = 0$ e l'istante $t_f = 10 \text{ s}$.

Problema n. 2

Si consideri un'asta rigida sottile avente massa $M = 1\text{kg}$ e lunghezza $L = 5\text{m}$. L'asta è impernata a un suo estremo ed è libera di ruotare nel piano verticale attorno a un asse orizzontale perpendicolare a tale piano e passante per il perno. L'asta viene inizialmente posizionata in posizione orizzontale, e viene rilasciata da ferma da tale posizione.

- a) Si calcoli la velocità angolare ω_1 di rotazione dell'asta nell'istante in cui essa ha effettuato una rotazione di 90° rispetto alla posizione orizzontale di partenza.
- b) Nell'istante in cui l'asta ha completato la rotazione di 90° descritta al punto a), l'asta urta in modo totalmente anelastico una pallina (assimilabile a un punto materiale) avente massa $m = 0,1\text{kg}$, inizialmente ferma, che dopo l'urto rimane attaccata all'estremità libero dell'asta. Si calcoli il valore ω_2 della velocità angolare di rotazione del sistema asta + pallina subito dopo l'urto.
- c) Si calcoli l'angolo tra l'asta (con la pallina attaccata) e l'asse verticale nell'istante (successivo all'urto) in cui la velocità angolare del sistema asta + pallina si annulla.

Problema n. 3

Una carica puntiforme positiva $Q_1 = 2,5 \times 10^{-5} \text{ C}$ è fissata nell'origine di un sistema di assi cartesiani, mentre un corpo (assimilabile a un punto materiale) avente massa $m_2 = 10 \text{ kg}$ e una carica negativa $Q_2 = -5,0 \times 10^{-6} \text{ C}$ è inizialmente fermo nel punto lungo l'asse x di ascissa $x_2 = +3,2 \text{ m}$.

- a) Si calcoli il modulo F_0 della forza esercitata da una delle due cariche sull'altra all'istante iniziale, e si dica se tale forza è attrattiva o repulsiva.
- b) Si determinino le coordinate x_0 dei punti sull'asse x (se esistono) nei quali il modulo del campo elettrico totale generato dall'azione combinata delle due cariche è nullo.
- c) A un certo istante, il corpo con carica negativa viene lasciato libero di muoversi lungo l'asse x , mentre la carica puntiforme positiva viene mantenuta fissata nell'origine del sistema di coordinate. Si calcoli il modulo v_2 della velocità del corpo con carica negativa nell'istante in cui esso si viene a trovare alla distanza $x_2/2$ dalla carica positiva.

L'esonero scritto prevede la risoluzione in TRE ore, a partire dall'ora comunicata dal docente all'inizio dello svolgimento della prova, dei tre esercizi sopra riportati, potendo consultare solo un formulario personale composto al massimo da 4 facciate di foglio protocollo. I fogli su cui svolgere i calcoli per la risoluzione dei problemi sono forniti dal docente.

Si richiede in ogni caso la consegna di tutti i fogli manoscritti su cui sono stati svolti i calcoli.

Un libro di testo è a disposizione sulla cattedra, portato dal docente.

Lo studente, oltre al foglio di carta, alla penna e a eventuali strumenti per disegno (matite, riga, squadra, compasso), può tenere sul tavolo solo una calcolatrice tascabile non programmabile.