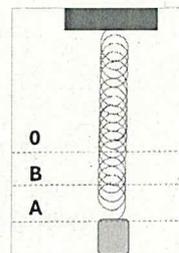


Scuola Superiore dell'Università di Udine
Esame di ammissione, A.A. 2024-2025
Prova di Fisica

1. Un corpo di peso $P = 1.00 \text{ N}$ è sospeso verticalmente con una molla come in figura. Inizialmente il corpo si trova in quiete nel punto di equilibrio O . In seguito una forza esterna variabile F viene utilizzata per trascinarlo verso il basso, fino a raggiungere a velocità nulla un punto A , più in basso di O di una lunghezza $L = 0.200 \text{ m}$. Sapendo che in questa trasformazione la forza F compie un lavoro $W = 2.00 \text{ J}$,

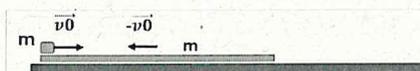


a) determinare il valore della costante elastica della molla.

Nel momento in cui il corpo raggiunge il punto A , la forza F viene eliminata ed il corpo compie successivamente delle oscillazioni armoniche.

b) Determinare separatamente i valori dei lavori W_p e W_t compiuti dalla forza peso e dalla tensione della molla nel moto successivo dal punto A fino al punto B intermedio tra O e A .

2. Un punto materiale di massa $m = 1.00 \text{ kg}$ è appoggiato all'estremità di una lastra, di uguale massa m e di lunghezza L . All'istante iniziale il punto materiale e la lastra si muovono uno verso l'altra, con velocità di egual modulo $v_0 = 2.00 \text{ m/s}$, come in figura.



La lastra è appoggiata su un piano privo di attrito, mentre tra il punto materiale e la lastra è presente una forza di attrito dinamico, di coefficiente $\mu = 0.5$. La velocità relativa tra il punto materiale e la lastra diminuisce per effetto dell'attrito dinamico, per annullarsi all'istante finale quando il punto materiale raggiunge l'altra estremità della lastra.

a) Determinare il lavoro fatto dalle forze di attrito fra l'istante iniziale e l'istante finale.

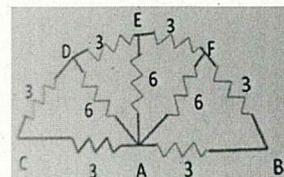
b) Indicare lo spostamento complessivo del punto materiale, in un sistema di riferimento solidale con il piano: A) L , B) $\frac{L}{2}$, C) $2L$, D) $\frac{L}{3}$; E) $\frac{2L}{3}$. Giustificare il risultato.

c) Determinare la lunghezza L della lastra.

3. Un pianeta è su di un'orbita circolare a distanza d dal sole. Visto dal pianeta il sole occupa una frazione $\Omega = 0.56 \times 10^5$ dell'intera sfera celeste. Sia il sole che il pianeta irradiano secondo la legge di Stefan-Boltzmann, con una potenza data da $W = \epsilon \sigma AT^4$, dove ϵ è l'emissività (che assumiamo pari a 1), σ la costante di Stefan-Boltzmann, A la superficie del corpo, T la sua temperatura.

Dato che la temperatura alla superficie del sole è $T_S = 5800 \text{ K}$, e assumendo che il pianeta assorba tutta l'energia irradiata che lo colpisce, qual è la temperatura di equilibrio del pianeta?

4. Nel circuito in figura, i valori indicati accanto a ogni resistore sono in Ohm. Misuriamo la resistenza fra i punti A e B con lo strumento apposito (ohmetro). Che valore troviamo?



5. La forza su una carica di prova positiva $+Q$ dovuta a una singola carica puntiforme positiva $+q$ a riposo ad una distanza d è data dalla legge di Coulomb:

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{d^2} \hat{d}$$

R. Selvy

dove \hat{d} è un vettore unità nella direzione da \vec{r}_0 (vettore posizione della carica sorgente) a \vec{r} (vettore posizione della carica di prova):

$$\hat{d} = \frac{\vec{d}}{|\vec{d}|}, \quad \vec{d} = \vec{r} - \vec{r}_0.$$

e ϵ_0 è una costante chiamata permittività del vuoto.

Il principio di sovrapposizione dice che se abbiamo diverse cariche puntiformi q_1, q_2, \dots, q_n , a distanze d_1, d_2, \dots, d_n da Q , la forza totale su Q è data dalla somma delle forze esercitate dalle singole cariche:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$

Utilizzando questi due ingredienti, si considerino:

(a) Dodici cariche q uguali situate ai vertici di un poligono regolare di 12 lati (per esempio, una in ogni numero di un orologio). Qual è la forza netta su una carica di prova Q posizionata al centro del poligono?

(b) Una delle 12 cariche q (per esempio quella alle ore 6) viene rimossa. Qual è la forza (intensità e direzione) su Q ? Si spieghi il ragionamento in maniera precisa.

Per i calcoli utilizzate (se necessari) i seguenti valori: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, carica elementare $e = 1.6 \times 10^{19} \text{ C}$, permeabilità del vuoto $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{12} \text{ C}^2/\text{N/m}^2$, costante di Stefan-Boltzmann $\sigma = 5.67 \times 10^8 \text{ W/m}^2/\text{K}^4$.

