



**Concorso di ammissione Scuola Superiore
Università degli studi di Udine**

**Classe Scientifica-economica
Posti riservati a Medicina e Chirurgia**

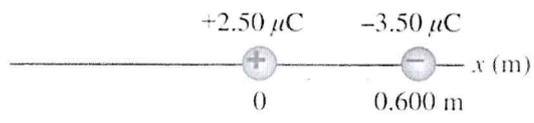
Prova scritta di Fisica

1. Una molecola di DNA è lunga $2.17 \mu\text{m}$. Le estremità della molecola vengono ionizzate singolarmente: una estremità è negativa, e l'altra è positiva. La molecola elicoidale si comporta come una molla e si comprime dell'1% quando diventa carica. Determinare la costante elastica effettiva della molecola.
2. Se una persona di massa M semplicemente cammina in avanti con una velocità V , la sua energia cinetica è $\frac{1}{2} MV^2$. Comunque, oltre ad avere un movimento in avanti, varie parti del corpo (come braccia e gambe) subiscono una rotazione. Quindi, la sua energia cinetica totale è la somma dell'energia dal suo movimento in avanti più l'energia cinetica di rotazione delle braccia e delle gambe. Lo scopo di questo problema è di vedere quanto tale movimento rotazionale contribuisce all'energia cinetica della persona. Misure biomediche mostrano che le braccia e le mani insieme, in genere, costituiscono il 13% della massa di una persona, mentre le gambe e i piedi ne rappresentano il 37%. Per un calcolo approssimativo (ma ragionevole) puoi schematizzare le braccia e le gambe come barre uniformi e sottili imperniate su spalle e anche, rispettivamente. In una veloce passeggiata, le braccia e le gambe si muovono oscillando di angoli pari circa a $\pm 30^\circ$ (un totale di 60°) rispetto alla verticale in circa 1 s. Supponi che gli arti siano tenuti dritti, piuttosto che piegati, cosa che non è del tutto vera. Considera una persona di 75 kg che cammina a 5.00 km/h, con braccia lunghe 70 cm e gambe lunghe 90 cm.
 - (a) Qual è la velocità angolare media delle sue braccia e gambe?
 - (b) Usando la velocità angolare media del punto (a) calcola la quantità di energia cinetica di rotazione delle braccia e delle gambe di questa persona mentre cammina, sapendo che il momento d'inerzia di una sbarra di massa M e lunghezza L , imperniato ad un'estremità, vale $\frac{1}{3} ML^2$.
 - (c) Qual è l'energia cinetica totale dovuta sia al suo movimento in avanti sia alle sue rotazioni?
 - (d) Quale percentuale della sua energia cinetica è dovuta alla rotazione di gambe e braccia?

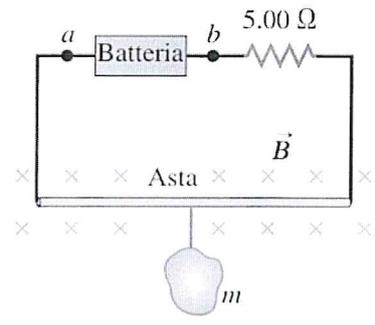
RS

3. Il sistema di irrigazione di un campo da golf distribuisce acqua da un tubo orizzontale con una portata di $7200 \text{ cm}^3/\text{s}$. A un certo punto del tubo, dove il raggio è 4.00 cm , la pressione assoluta dell'acqua è $2.40 \times 10^5 \text{ Pa}$. In un secondo punto del tubo, l'acqua passa attraverso un restringimento dove il raggio è 2.00 cm . Qual è la pressione assoluta dell'acqua quando passa per questo restringimento?

4. Due cariche, una di $2.50 \mu\text{C}$ e l'altra di $-3.50 \mu\text{C}$, sono poste sull'asse x , una nell'origine e l'altra in $x = 0.600 \text{ m}$, come mostrato nella Fig. P21.21. Trovare la posizione sull'asse x in cui la forza risultante su una piccola carica $+q$ sarebbe nulla.

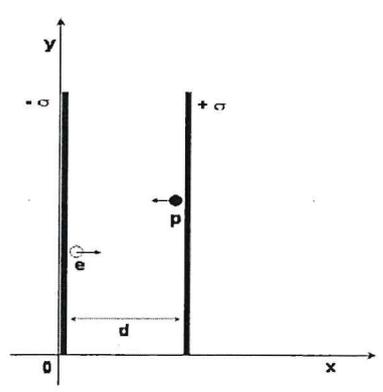


5. Il circuito mostrato nella Figura è usato per determinare la massa di oggetti. La massa m da misurare viene appesa al centro dell'asta che si trova in un campo magnetico uniforme di 1.50 T , diretto dentro il piano della figura. La tensione della batteria può essere aggiustata per variare la corrente nel circuito. L'asta orizzontale è lunga 60.0 cm ed è fatta di un materiale estremamente leggero; è collegata alla batteria da fili sottili verticali che non presentano una caduta di potenziale apprezzabile. Tutto il peso della massa m sospesa è sostenuto dalla forza magnetica sull'asta. Un resistore con $R = 5.00 \Omega$ è in serie con l'asta, la resistenza del resto del circuito è molto inferiore.



- (a) Quale punto, a o b, deve essere il polo positivo della batteria?
- (b) Se la tensione massima tra i terminali della batteria è 175 V , qual è la massa m più grande che questo strumento può misurare?

6. Un elettrone (di massa m_e) si stacca, con velocità iniziale nulla, dalla lamina carica negativamente.
- Determinare, trascurando la forza di gravità:
- a. il campo elettrico fra le due lamine metalliche e la forza agente sull'elettrone, precisando anche
 - b. direzione e verso.
 - c. la velocità dell'elettrone nell'istante in cui raggiunge la lamina.
 - d. la forza agente e la velocità, nell'istante in cui raggiunge la lamina, per un protone di massa m_p che si stacchi, con velocità nulla, dalla lamina carica positivamente.



Sapendo che:
 $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$