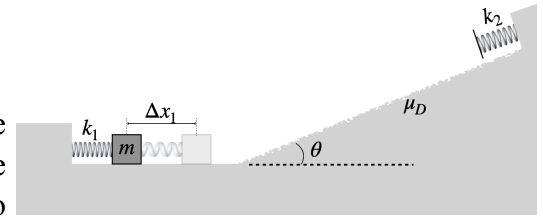


Esercizi

Esercizio 1

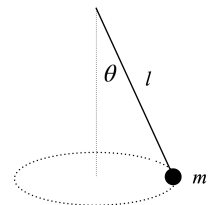
Un corpo di massa $m = 450 \text{ g}$, inizialmente in quiete, viene lanciato lungo un piano orizzontale da una molla di costante elastica $k_1 = 125 \text{ N/m}$, compressa rispetto alla posizione di riposo di $\Delta x_1 = 45.0 \text{ cm}$. Il piano è privo di attrito nel tratto orizzontale, poi il piano diviene inclinato di $\theta = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale, e presenta un coefficiente di attrito $\mu_D = 0.400$; il corpo risale per una lunghezza complessiva $L = 1.00 \text{ m}$, fermandosi dopo aver compresso una seconda molla di costante elastica k_2 di una quantità $\Delta x_2 = L/4$. Successivamente la seconda molla si espande e rilancia all'indietro il corpo, che scende il piano inclinato e poi prosegue sul tratto orizzontale. Si calcoli:



- 1) la velocità con cui il corpo scivola sul piano orizzontale la prima volta;
- 2) la costante elastica k_2 della seconda molla;
- 3) la velocità con cui il corpo scivola sul piano orizzontale la seconda volta.

Esercizio 2

Un bambino ha uno yo-yo di massa $m = 95.0 \text{ g}$ con il filo lungo $l = 75.0 \text{ cm}$ tutto srotolato, e dato che non sa fare alcun trick, sta semplicemente facendogli compiere una circonferenza sul piano orizzontale tenendolo appeso al filo (realizzando il cosiddetto "pendolo conico"). Il filo è molto sottile, inestensibile, di massa trascurabile, ma molto consumato; il bambino aumenta la velocità di rotazione, e quando il filo forma un angolo di $\theta = 45^\circ$ rispetto alla verticale, si rompe. Si chiede:



- 1) quale è la tensione del filo quando lo yo-yo è tenuto fermo con il filo verticale?
- 2) qual è la tensione del filo un attimo prima della rottura?
- 3) qual è la velocità dello yo-yo un attimo prima della rottura?

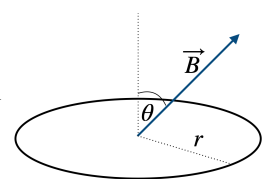
Esercizio 3

Si devono accelerare particelle α (nuclei di elio, composti da due neutroni e due protoni, di massa $m_\alpha = 6.65 \times 10^{-27} \text{ kg}$) con un ciclotrone, fino a portarle ad una energia cinetica $K = 20 \text{ MeV}$ ($K = 3.204 \times 10^{-12} \text{ J}$). La sorgente delle particelle è posta al centro del ciclotrone. Appena uscite dalla sorgente esse sono accelerate dalla stessa differenza di potenziale che le accelererà due volte a giro durante il percorso all'interno del capo magnetico, $\Delta V = 10000 \text{ V}$. Le dimensioni del magnete fissano il raggio massimo della macchina: $R = 50.0 \text{ cm}$. Trascurando qualsiasi effetto relativistico, calcolare:

- 1) il valore del modulo del campo magnetico necessario;
- 2) la frequenza del ciclotrone, cioè la frequenza con cui viene alternata la differenza di potenziale;
- 3) il numero totale di giri fatti dalle particelle prima di essere estratte dal ciclotrone.

Esercizio 4

Una spira circolare di filo conduttore ha raggio $r = 25.0 \text{ cm}$ e resistenza $R = 5.00 \Omega$. È presente un campo magnetico uniforme, la cui direzione forma un angolo $\theta = 60^\circ$ con l'asse della spira, e il cui modulo varia nel tempo secondo la legge $|\vec{B}| = at^2$, con $a = 1.25 \text{ T/s}^2$.



- 1) Quanto vale il flusso del campo magnetico attraverso la spira a $t_1 = 1.00 \text{ s}$?
- 2) Quanto vale la corrente circolante nella spira a $t_2 = 2.00 \text{ s}$?
- 3) Quanta energia viene dissipata nella spira per effetto Joule tra $t_0 = 0$ e t_2 ?

Cognome: _____ Nome: _____ Matr.: _____

Domande aperte. Si dia risposta, su foglio protocollo (1 facciata massimo), ad **una** tra le seguenti domande:

- 1) L'esperimento di Millikan e la quantizzazione della carica elettrica.
- 2) Forze conservative, energia potenziale, energia meccanica. Energia in presenza di forze non conservative.
- 3) Le equazioni di Maxwell

Quesiti a scelta multipla:

1) Chi fornisce la forza che mantiene l'automobile sulla strada mentre si affronta una curva a velocità costante?

- (a) la forza esercitata dallo sterzo sugli pneumatici
- (b) una componente nella direzione del moto della forza esercitata dagli pneumatici sulla strada
- (c) una componente diretta lateralmente della forza degli pneumatici sulla strada
- (d) una componente nella direzione del moto della forza della strada sugli pneumatici
- (e) una componente diretta lateralmente della forza della strada sugli pneumatici

3) Nella Stazione Spaziale Internazionale gli astronauti sperimentano un'apparente assenza di gravità perché

- (a) la stazione è molto lontana dal centro della Terra
- (b) la stazione è tenuta in orbita da una forza centrifuga che contrasta la gravità
- (c) gli astronauti e la stazione sono in caduta libera verso il centro della Terra
- (d) non c'è gravità nello spazio
- (e) l'alta velocità annulla gli effetti della gravità

5) Le piastre di un condensatore sono mantenute a differenza di potenziale costante man mano che sono avvicinate. Che succede alla carica sulle armature?

- (a) diventa rapidamente 0
- (b) rimane costante
- (c) aumenta
- (d) diminuisce

7) Un campo elettrico uniforme punta a nord. Se vi state spostando a sud, il valore del potenziale elettrico

- (a) diminuisce
- (b) aumenta
- (c) rimane lo stesso
- (d) servono altre informazioni

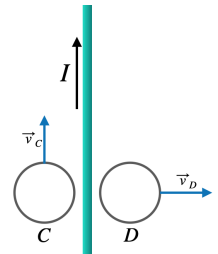
2) Due spire C e D si muovono vicino ad un filo rettilineo molto lungo che trasporta una corrente continua (vedi figura). Determinare il verso della corrente indotta in ciascuna spira.

Per la spira C:

- (a) in senso orario
- (b) in senso antiorario
- (c) zero
- (d) alternato

Per la spira D:

- (a) in senso orario
- (b) in senso antiorario
- (c) zero
- (d) alternato



4) Un sasso viene scagliato verso il basso dall'alto di una torre. Se si trascura la resistenza dell'aria l'accelerazione del sasso durante la caduta

- (a) è maggiore di $9,8 \text{ m/s}^2$
- (b) è uguale a $9,8 \text{ m/s}^2$
- (c) dipende dalla spinta iniziale impressa al sasso
- (d) dipende dalla massa del sasso
- (e) nessuna delle precedenti risposte

6) Nel moto armonico semplice il modulo dell'accelerazione è massimo quando:

- (a) il modulo della velocità è massimo
- (b) la forza è nulla
- (c) lo spostamento è nullo
- (d) il modulo dello spostamento è massimo
- (e) nessuna delle risposte precedenti

8) Quando una particella carica si muove parallelamente alla direzione di un campo magnetico, viaggia

- (a) in linea retta
- (b) su un percorso circolare
- (c) su un percorso elicoidale
- (d) su un ciclo di isteresi