

# SCRITTO di FISICA - INFORMATICA CREMA - 17 GENNAIO 2018

(durata 3 ore, 10 punti per problema, 5 punti per ogni risposta)

## MECCANICA

- 1) Su un piano inclinato di 60 gradi è posta una massa  $m = 5$  kg, collegata, tramite un filo inestensibile che passa attraverso una carrucola priva di attrito, ad un altro corpo di massa 3 kg appeso lungo la verticale. **A)** Dopo aver determinato quale massa dovrebbe avere il corpo appeso per avere equilibrio nell'ipotesi di piano inclinato liscio, **B)** determinare l'accelerazione con cui si muovono i due corpi.
- 2) Una slitta di massa 50 kg viene caricata di 50 kg di doni. La slitta deve essere portata in un ricovero raggiungibile attraverso due strade. La prima è lunga 1000m e coperta di ghiaccio misto a terra, con un coefficiente di attrito dinamico 0.001. La seconda è lunga 800m ed è costituita da una lastra di ghiaccio perfettamente liscia, ma con una cunetta alta 5m lungo il tragitto. **A)** Quale tragitto richiede il minor dispendio di energia? **B)** Quali di queste strade si può scegliere se l'energia cinetica iniziale della slitta è: 10000 J, 2000 J o 100 J?
- 3) Si consideri un corpo di massa 10 kg posto ad un'altezza di 100 m, soggetto all'accelerazione  $g$  ed avente una velocità iniziale  $\mathbf{v}_0$  di modulo pari a 10 m/s. **A)** Si determini dopo quanto tempo questo corpo raggiunge il suolo se  $\mathbf{v}_0$  forma un angolo di +45 gradi con l'orizzontale. **B)** Si determini poi per il caso  $\mathbf{v}_0$  diretto orizzontalmente lo spostamento orizzontale del corpo durante la caduta.

## ELETTROMAGNETISMO

- 1) Secondo il modello semiclassico, l'elettrone dell'atomo di idrogeno nello stato fondamentale compie un moto circolare uniforme lungo un'orbita di raggio  $r = 0.053$  nm centrata sul protone. Calcolare **A)** la forza che l'elettrone esercita sul protone; **B)** l'energia cinetica e l'energia potenziale dell'elettrone e il periodo del suo moto ( $q_e = -1.6 \times 10^{-19}$  C ;  $q_p = 1.6 \times 10^{-19}$  C ;  $K = 8.99 \times 10^9$  N m<sup>2</sup> /C<sup>2</sup>;  $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$  kg ).
- 2) Si consideri una regione con un campo magnetico  $\mathbf{B}$  diretto verso l'alto e con modulo pari a 2 mT e si consideri un elettrone ( $q_e = -1.6 \cdot 10^{-19}$  C) che giunge in questa regione muovendosi nel piano orizzontale con una velocità pari a  $3 \cdot 10^5$  m/s. Si scelga un opportuno sistema di riferimento e si indichi a quale forza è soggetto l'elettrone nel momento in cui giunge in questa regione. Supponiamo ora che l'elettrone arrivi nella regione nella quale è attivo il campo magnetico  $\mathbf{B}$  trovandosi anche all'interno di un condensatore piano (facce infinite). **A)** Come devono essere disposte le armature perché il campo elettrico  $\mathbf{E}$  generato dal condensatore abbia la stessa direzione della forza prodotta dal campo magnetico? Su quale armatura deve trovarsi la carica positiva perché la forza prodotta dal campo magnetico e da quello elettrico abbiano verso opposto? **B)** Quale deve essere il valore di  $\mathbf{E}$  perché la carica possa muoversi con moto rettilineo uniforme?
- 3) L'elemento riscaldante di una stufa elettrica, progettata per dissipare 1000 W a 220 V, è costituito da una lunga spirale di filo con resistività  $\rho = 10^{-6}$   $\Omega \cdot m$  e diametro  $d = 4.0$  mm. **A)** Calcolare la potenza dissipata se la stufa viene alimentata a 220 V. **B)** Calcolare la lunghezza del filo.