

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 v_0 di modulo pari a 10 m/s. **A)** Si determini dopo quanto tempo questo corpo raggiunge il suolo se v_0 forma un angolo di +45 gradi con l'orizzontale. **B)** Si determini poi per il caso 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 m² /C²; $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg).

2) Si consideri una regione con un campo magnetico 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 B trovandosi anche all'interno di un condensatore piano (facce infinite). **A)** Come devono essere disposte le armature perché il campo elettrico 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 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.