

SCRITTO di FISICA - INFORMATICA CREMA - 17 GENNAIO 2017

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

MECCANICA

1) Si consideri un corpo puntiforme posto ad un'altezza di 100 m, soggetto all'accelerazione g ed avente una velocità iniziale \mathbf{v}_0 di modulo pari a 20 m/s. **A)** Si determini dopo quanto tempo questo corpo raggiunge il suolo nei seguenti casi: i) \mathbf{v}_0 diretto verso l'alto; ii) \mathbf{v}_0 diretto orizzontalmente; iii) \mathbf{v}_0 diretto verso il basso. **B)** Si determini poi per il caso \mathbf{v}_0 diretto orizzontalmente lo spostamento orizzontale del corpo durante la caduta.

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) Su un piano inclinato di 45 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 incognita 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 i valori minimi e massimi che può assumere la massa del corpo appeso, affinché il sistema si trovi in equilibrio nell'ipotesi che il coefficiente di attrito statico del piano inclinato risulti $\mu = 0.4$.

ELETTROMAGNETISMO

1) Si considerino quattro cariche ($Q = 12 \cdot 10^{-6}$ C) disposte sui vertici di un quadrato di lato pari a 4 cm e si consideri un sistema di riferimento con origine nel centro del quadrato ed assi paralleli ai suoi lati. **A)** Sapendo che le coordinate sono espresse in cm, si calcoli il campo elettrico nei punti $O(0;0)$ e $B(0;2)$. **B)** Si calcoli poi quale carica si dovrebbe porre nel punto $C(0;8)$, affinché il campo in B risulti nullo.

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) Un filo di rame ($\rho = 2 \times 10^{-8}$ Ω m) di diametro di 2 mm e lunghezza di 4 m è collegato in parallelo ad un secondo filo di resistività incognita lungo 50 cm e di diametro pari a 4 mm. La resistenza totale del sistema è di 1×10^{-2} Ω . **A)** Quale è la resistenza del primo e del secondo filo? Quale è la resistività del secondo? **B)** Se ai due fili viene attaccato un generatore ideale da 1 Volt quale è la corrente che passa attraverso le resistenze?