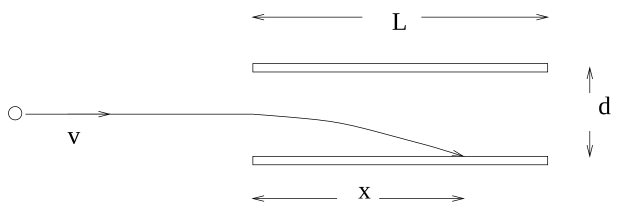
99 Cognome e nome:

Compitino di Fisica II del 22/11/99.

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è ±5% salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.

Problema 1: Si considerino due piastre conduttrici e isolate quadrate di lato L=0.1000 m e distanti d=0.0150 m. Su di una delle due piastre viene depositata una carica 1.40×10^{-4} C, mentre l'altra piastra è inizialmente scarica. Una particella di carica 1.10×10^{-8} C e massa 7.30×10^{-5} Kg viene lanciata verso il centro delle piastre, da una posizione equidistante tra le due piastre e con velocità di 95.0 m/s perpendicolare ad uno dei due lati (vedi figura).



Si calcoli a che distanza dal bordo la particella cade sulla piastra scarica.

$x\,[m] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{0.0337}$ B $\boxed{0.0281}$ C $\boxed{0.584}$ D $\boxed{0.0305}$ E $\boxed{0.0608}$

Una serie di particelle identiche alla prima viene lanciata con le stesse modalità. Man mano che le particelle cadono sulla piastra scarica, questa si carica e modifica il campo elettrico. Dire qualè il valore minimo del campo elettrico per cui le particelle riescono ad uscire dall'interno delle armature.

$E\,[V/m] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{7.02 \times 10^{8}}$ B $\boxed{3.85 \times 10^{8}}$ C $\boxed{1.98 \times 10^{8}}$ D $\boxed{8.98 \times 10^{7}}$ E $\boxed{4.73 \times 10^{7}}$

Se le particelle vengono lanciate con una frequenza di 100 al secondo, dire dopo quanto tempo la piastra smette di caricarsi.

$T\,[s] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{920}$ B $\boxed{250}$ C $\boxed{155}$ D $\boxed{634}$ E $\boxed{113}$

Problema 2: Una sfera conduttrice di raggio 0.0170 m e centro nell'origine del sistema di coordinate è posta in un campo uniforme di intensità 8400 V/m diretto lungo l'asse z con verso positivo. Il campo esterno alla sfera può essere visto come prodotto dalla somma del campo uniforme più un campo prodotto da un dipolo immagine p_i piazzato al centro della sfera. Un dipolo di componenti (p_x, p_y, p_z)=(0, 0, 6.00×10^{-9}) C m viene piazzato nel punto P di coordinate (x,y,z)=(0,0.260 m ,0). Quanto vale il modulo del dipolo indotto dal campo uniforme ? (Risolvete il problema facendo tutte le approssimazioni consentite dai dati numerici del problema, trascurate cioè gli effetti che producono piccole variazioni del risultato finale.)

$p\,[C{\cdot}m] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{4.59 \times 10^{-12}}$ B $\boxed{1.06 \times 10^{-12}}$ C $\boxed{1.17 \times 10^{-12}}$ D $\boxed{3.02 \times 10^{-12}}$ E $\boxed{4.65 \times 10^{-13}}$

Quanto vale la componente y della forza risentita dal dipolo p ?

$F\,[N] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{7.73 \times 10^{-8}}$ B $\boxed{-1.23 \times 10^{-7}}$ C $\boxed{-9.45 \times 10^{-8}}$ D $\boxed{1.63 \times 10^{-7}}$ E $\boxed{3.52 \times 10^{-8}}$

Problema 3: Un guscio sferico conduttore di raggio $r = .10\,m$, spessore trascurabile e carica nulla, contiene, al suo interno, una carica q=5.70×10^{-10} C posta a distanza δ=0.0590 m dal centro.
Tutto il sistema è isolato e distante da qualunque altro corpo o sorgente di campo. Si consideri un sistema di coordinate cartesiane con l'asse z orientato dal centro del guscio verso la carica puntiforme.

Quanto vale il potenziale $\phi'\left(\vec{x'}\right)$ nel punto $\vec{x'} = (x_1, x_1, x_1)$, con x_1 =0.240 m? (esterno al guscio)

$\phi'\left(\vec{x'}\right)\,[V] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{1.27}$ B $\boxed{15.9}$ C $\boxed{18.5}$ D $\boxed{12.3}$ E $\boxed{10.6}$

Quanto vale il potenziale nel centro del guscio?

$\phi(0)\,[V] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{32.6}$ B $\boxed{86.8}$ C $\boxed{126}$ D $\boxed{25.9}$ E $\boxed{51.5}$

Problema 4: Un dipolo $\vec{P} = (0, 0, p)$ (p=4.60×10^{-10} $C \cdot m$) viene lanciato con una velocità di 8.10 m/s lungo il verso positivo dell'asse z verso una carica puntiforme q=9.40×10^{-10} C, posta anch'essa sull'asse z, e mantenuta ferma da una forza esterna. La distanza iniziale tra il dipolo e la carica è molto grande (i.e. $\approx \infty$). La massa del dipolo è m=1.20×10^{-4} Kg.

Qual'è la distanza minima tra la carica e il dipolo?

$d_{min}[m] = \boxed{}$ A $\boxed{9.08 \times 10^{-5}}$ B $\boxed{9.94 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.42 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.05 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{1.63 \times 10^{-4}}$

Si fissa adesso la distanza tra dipolo e carica al valore d=0.00490 m. Quale è il modulo della forza agente sul dipolo, se il dipolo è polarizzato secondo $\vec{P} = (p, 0, 0)$?

$\left|\vec{F}\right| [N] = \boxed{}$ A $\boxed{0.0194}$ B $\boxed{0.0515}$ C $\boxed{0.0138}$ D $\boxed{0.00478}$ E $\boxed{0.0330}$

Problema 5: Una sfera isolante di raggio 0.0870 m è carica con densità uniforme di 1.00×10^{-3} C/m^3. Ad un certo punto, la sfera viene resa conduttrice (ad esempio, variando la temperatura). Quanto vale l'energia elettrostatica dissipata nel raggiungimento della situazione di equilibrio?

$U[J] = \boxed{}$ A $\boxed{1.01}$ B $\boxed{0.0786}$ C $\boxed{0.633}$ D $\boxed{0.0892}$ E $\boxed{0.882}$

Compito n. 99