

STPA – MODULO DI FISICA 2002/2003.

Alcuni esercizi di Fisica da risolvere (nr. 3, 4/10/2002)

1. La carica $q_1 = 0.5 \text{ C}$ si trova nella posizione $x = -1 \text{ m}$, $y = 2 \text{ m}$. Quanto vale il campo elettrico E all'origine del sistema di riferimento (indicate le componenti vettoriali del campo)? Quanto vale il potenziale elettrico nello stesso punto? Se un protone (carica $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, massa $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$) si trova all'origine del sistema di riferimento, a che tipo di moto viene sottoposto?
2. Una particella alfa (un atomo di elio doppiamente ionizzato, quindi con carica $q = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ e massa $4 \times 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$) entra all'istante $t = 0 \text{ s}$ in una regione di campo elettrico uniforme $E = (2, 4, 0) \text{ N/C}$. Quale sarà la sua velocità dopo 0.1 s ? In che direzione si muoverà? Quale la differenza di potenziale tra la posizione in cui si trova all'inizio e la posizione finale?
3. Una particella alfa (carica e massa vedi sopra), dopo essere stata accelerata da una differenza di potenziale di 100 V (supponete che la particella parta da ferma), incide contro una parete riflettente formando un angolo di 45° . Supponendo che l'urto sia perfettamente elastico, dite quanto vale (modulo, direzione e verso) la velocità della particella subito dopo l'urto.
4. Un condensatore è costituito da due armature piane e parallele, di superficie 10 cm^2 e separazione 2 cm . Se le armature sono tenute ad una differenza di potenziale di 20 V , quanto vale il campo all'interno? (Specificate anche direzione e verso).
5. Quanto vale la carica accumulata sulle armature del condensatore descritto nell'esercizio precedente? Come cambia il risultato se lo spazio tra le armature è riempito di un dielettrico con costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 3$?
6. Un fascio di elettroni (carica $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$), con una densità di $10^{12} \text{ elettroni/cm}^3$, è accelerato da una differenza di potenziale $V = 500 \text{ V}$. Quanto vale la corrente elettrica associata al fascio?
7. Un resistore è costituito da un cilindro (sezione 5 mm^2 , lunghezza 2 cm) di carbone (resistività 10^{-5} ohm m). Qual è la corrente che fluisce nel resistore se questo viene collegato ad un generatore di differenza di potenziale $V = 10 \text{ V}$?
8. Come cambia il risultato dell'esercizio precedente se il materiale di cui è fatta metà del cilindro (cioè una parte lunga 1 cm) è rame (resistività 10^{-6} ohm m)?
9. Un forno elettrico è realizzato da un resistore a filo, con resistenza $R = 100 \text{ ohm}$. Se il forno viene alimentato a 220 V , qual è la sua potenza? Come cambia la potenza se si usano due resistori a filo, collegati (in "parallelo") allo stesso generatore di differenza di potenziale da 220 V ? (Anche se la differenza di potenziale considerata è analoga alla tensione di rete, considerate i generatori continui e non alternati).
10. Supponendo che il forno dell'esercizio precedente sia alimentato con un generatore meccanico costituito da una macchina termica ideale che lavora tra le temperature di 1000 K e 500 K , e supponendo che non ci siano perdite di alcun genere, quanta energia occorre somministrare al motore per tenere acceso per un'ora il forno?

11. * I telefoni portatili lavorano a una frequenza dell'ordine di 1 GHz. Quanto vale la lunghezza d'onda?
12. * La lunghezza d'onda delle lampade al sodio che si usano per illuminazione pubblica è circa 600 nm. Quanto vale la frequenza?
13. * Una lente convergente (piano-convessa), di lunghezza focale 10 cm, viene usata come lente d'ingrandimento. Quanto vale il fattore di ingrandimento se l'oggetto si trova ad una distanza di 15 cm dalla lente e lo schermo viene posto a 30 cm da essa?
14. * Un fascio di luce incide su una lastra di vetro formando un angolo di 30° rispetto alla normale. Sapendo che l'indice di rifrazione del vetro è $n = 1.3$, quanto valgono gli angoli di riflessione e rifrazione (o trasmissione)?