

1 Quesiti sul magnetismo

1. Quale campo magnetico è necessario applicare, perpendicolarmente ad un fascio di elettroni che si muove alla velocità di $1.3 \cdot 10^8$ m/s, per piegare il fascio su di un arco circolare avente raggio $r = 0.35$ m ?
2. Un elettrone avente energia cinetica di 1.2 keV (Joule = Coulomb · Volt, 1 elettronvolt è l'energia che acquista la carica di un elettrone attraversando una differenza di potenziale di un Volt) si muove su un'orbita circolare in un piano perpendicolare ad un campo magnetico uniforme. L'orbita ha raggio 25 cm. Si calcoli: a) la velocità dell'elettrone; b) il campo magnetico; c) la frequenza di ciclotrone; la corrente elettrica associata al moto circolare della carica.
3. Una particella di carica $q=2 \mu\text{C}$ e massa $m=10^{-15}$ kg viene accelerata da una differenza di potenziale di 1 kV ed entra tra le armature di un condensatore piano (inizialmente scarico) in un punto a metà tra i due piani con velocità parallela alle armature stesse. La distanza tra le armature è $d=10$ cm. Nel condensatore è presente un campo magnetico B uniforme ortogonale alla velocità della particella ed uscente dal piano del foglio. La particella viene deviata dal campo B ed esce dall'armatura inferiore con velocità ortogonale all'armatura. a) Trovare il valore del campo magnetico B . b) Trovare la differenza di potenziale che occorre applicare ai capi del condensatore affinché la particella non risulti deviata e prosegua in linea retta. Specificare quale armatura deve essere positiva e quale negativa.
4. Un filo conduttore rettilineo molto lungo è percorso da una corrente di intensità 20 A. Un elettrone, che dista 1 cm dal centro del filo, si muove alla velocità di $5 \cdot 10^6$ m/s. Si trovi la forza agente sull'elettrone (in modulo, direzione e verso) quando esso: a) si allontana dal filo secondo una direzione perpendicolare ad esso, b) si muove parallelamente al filo nel verso della corrente, c) si muove in una direzione perpendicolare al filo e tangente a una circonferenza con il centro sul filo.
5. Trovare il diametro della traiettoria circolare, compiuta in uno spettrometro di massa di campo magnetico costante 0.15 T, delle seguenti particelle, tutte accelerate ad un'energia cinetica di 1 keV : a) atomo di idrogeno ionizzato (protone, massa = $1.67 \cdot 10^{-27}$ kg, carica = $1.6 \cdot 10^{-19}$ C); b) atomo di elio, ionizzato una volta; c) nucleo di elio doppio ionizzato (particella alfa).