

# Tutorato 9 - Introduzione al Magnetismo

Daniele Pani - daniele.pani@edu.unito.it

27 Maggio 2019

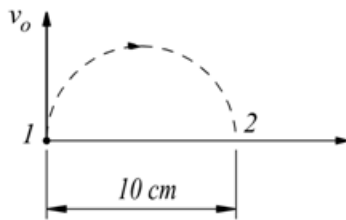
**1**

Calcolare la velocità di un fascio di elettroni sotto l'azione simultanea di un campo elettrico di  $3,4 \cdot 10^5 \text{ V/m}$  ed un campo magnetico di intensità  $2 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ , i due campi essendo perpendicolari al fascio e tra di loro non producono deflessione degli elettroni..

$$[1,75 \times 10^7 \text{ m/s}]$$

**2**

Un elettrone si trova nel punto 1 con una velocità  $v_o = 10^7 \text{ m/s}$ .



Calcola modulo e direzione del campo magnetico  $B$  per fare in modo che l'elettrone raggiunga il punto 2 con una traiettoria circolare di raggio  $R = 5 \text{ cm}$ , calcola il tempo impiegato per andare dal punto 1 al punto 2.

$$[B = 1,17 \times 10^{-3} \text{ T} \mid t = 1,5 \times 10^{-8} \text{ s}]$$

**3**

Degli elettroni penetrano con una velocità di  $10^6 \text{ m/s}$  in una regione dove esiste un campo magnetico, descrivendo una traiettoria circolare di  $0,1 \text{ m}$ . Calcola l'intensità del campo magnetico e la velocità angolare degli elettroni.

$$[B = 5,6 \times 10^{-5} \text{ T} \mid \omega = 9,67 \times 10^6 \text{ rad/s}]$$

4

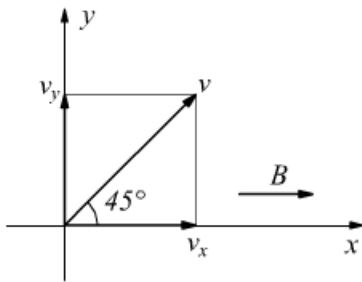
Un protone è in moto in un campo magnetico con un angolo di  $30^\circ$  rispetto a quest'ultimo.

Se la velocità è di  $10^7$  m/s e il campo magnetico è di 1,5T, calcola il raggio del moto elicoidale, la distanza di avanzamento per ogni rivoluzione (passo) e la frequenza del moto angolare.

$$[R=0,138\text{m} \mid p=0,106\text{cm} \mid f=23,4\text{ MHz}]$$

5

Un elettrone entra in un campo magnetico uniforme di intensità  $B=2\text{T}$  con una velocità di  $2 \times 10^6$  m/s che forma  $45^\circ$  con le linee del campo.



Calcola il raggio della traiettoria elicoidale descritta dall'elettrone e il passo dell'elica.

$$[r=4 \times 10^{-6}\text{ m} \mid p=2,5 \times 10^{-5}\text{ m}]$$

6

Una bobina circolare di diametro 12 cm è immersa in un campo magnetico di modulo  $B_0=90\text{ mT}$  diretto parallelamente all'asse della bobina.

A un certo istante di tempo, il campo magnetico inizia a variare con legge

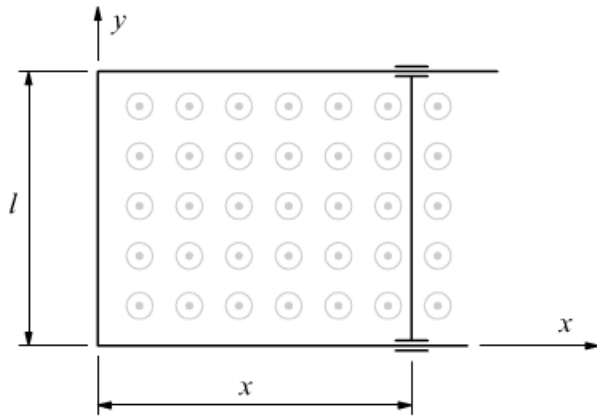
$$B=B_0 \cos \omega t,$$

dove la pulsazione vale  $\omega=314\text{ rad/s}$ .

Calcola la variazione di flusso dopo un intervallo di tempo  $\Delta t=7\text{ sec}$  dall'istante in cui ha iniziato la variazione del campo magnetico.

$$[-6,4 \times 10^{-4}\text{ Wb}]$$

7



Sopra un conduttore di resistenza trascurabile si fa scorrere senza interruzione di contatto una bacchetta di lunghezza  $l=2\text{cm}$  di resistenza  $R=10\Omega$ . Vi è la presenza di un campo magnetico  $B=50\text{mT}$  che ha direzione perpendicolare al piano in cui giace il circuito. La bacchetta oscilla nella direzione dell'asse  $x$  con legge  $x=x_0+A\sin\omega t$  con  $x_0=10\text{cm}$ ,

$A=5\text{cm}$  mentre il periodo delle oscillazioni è  $T=10\text{s}$ .

Trovare l'espressione del flusso magnetico in funzione del tempo.

Calcolare l'espressione della corrente circolante in funzione del tempo.

## 8 [ESAME]

Consideriamo un sistema di assi cartesiani  $(x, y, z)$ . Nel piano  $xy$  vi è una carica puntiforme  $q$  che ruota in senso antiorario con velocità angolare  $\omega$  su una circonferenza di raggio  $R$  con centro nell'origine del sistema di riferimento. In tutto lo spazio vi è un campo magnetico uniforme che varia linearmente in funzione del tempo:  $\vec{B}(t) = a\vec{j} + bt\vec{k}$ .

Calcolare:

- il vettore velocità della carica  $q$  quando essa si trova nel punto individuato dal vettore  $\vec{r} = R\vec{j}$ ;
- il flusso del campo magnetico ad un generico istante  $t$  attraverso la circonferenza descritta dal moto della carica  $q$ ;
- il vettore forza dovuto al campo magnetico che agisce sulla carica  $q$  quando essa si trova in  $\vec{r} = R\vec{j}$ ;
- la forza elettromotrice indotta che è presente sulla circonferenza su cui ruota la carica.