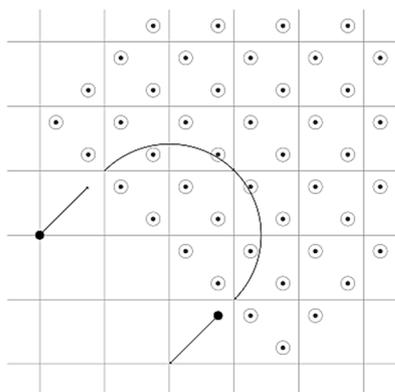


Simulazione di prova scritta di MATEMATICA-FISICA - MIUR - 2.4.2019

QUESITO 7 (soluzione a cura di L. Rossi)

7-Un protone, inizialmente in quiete, viene accelerato da una d.d.p. di 400 V ed entra, successivamente, in una regione che è sede di un campo magnetico uniforme e perpendicolare alla sua velocità.



La figura illustra un tratto semicircolare della traiettoria descritta dal protone (i quadretti hanno lato 1,00 m). Determinare l'intensità di \vec{B} .

Soluzione

Al termine della fase di accelerazione il protone ha acquisito un'energia cinetica data dall'espressione $\frac{1}{2}mv^2 = q \cdot \Delta V$; questo ci consente di ottenere il valore della velocità con il quale il protone entra nella regione con il campo magnetico:

$$v = \sqrt{\frac{2q\Delta V}{m}}$$

Il protone devia in quanto sottoposto alla forza di Lorentz e descrive una traiettoria circolare. Dalla figura si ricava che il raggio della traiettoria del protone è $r = \sqrt{2}$ m.

Il raggio ("raggio di ciclotrone") della traiettoria semicircolare descritta dal protone è dato dalla formula: $r = \frac{mv}{qB}$.

Si ricava pertanto che il modulo del campo magnetico è dato da:

$$B = \frac{mv}{qr}$$

$$B = \frac{m\sqrt{\frac{2q\Delta V}{m}}}{qr} = \frac{1}{r}\sqrt{\frac{2m\Delta V}{q}}$$

$$B = \frac{1}{(\sqrt{2} \text{ m})}\sqrt{\frac{2 \cdot (1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}) \cdot (400 \text{ V})}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}} = 2,05 \text{ mT.}$$

Commento sul quesito 7

Livello di difficoltà stimato del quesito: medio.

L'argomento è presente nel QdR di Fisica? Sì.

Di solito, viene svolto nella pratica didattica usuale? Sì, nella classe V.

Per la risoluzione del problema l'uso della calcolatrice grafica non serve, a meno che non si voglia disegnare la traiettoria. La calcolatrice serve invece per il calcolo numerico del valore del campo magnetico.