

Esempio 2 di Prova di MATEMATICA-FISICA - MIUR – 2.4.2019

QUESITO 7

Questo quesito non si presta alla risoluzione con l'uso di una calcolatrice grafica.

Soluzione a cura di: Formatori T³ Italia - Teachers Teaching with Technology

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

Il livello di difficoltà stimato del quesito è medio.

L'argomento è presente nel Quadro di Riferimento di Fisica e di solito viene svolto nella pratica didattica usuale nella classe quinta.

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.