

Zadanie 2 ROZWIĄZANIE:

Na elektron w polu elektrycznym o natężeniu \vec{E} działa siła (rys.1)

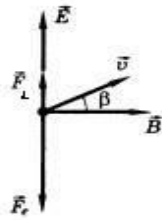
$$\vec{F}_e = -|e|\vec{E} \quad , \quad (1)$$

gdzie e – ładunek elektronu.

Siła Lorentza działająca ze strony pola magnetycznego wynosi

$$F_L = |e|\nu B \sin \beta \quad . \quad (2)$$

Zwrot wektora siły Lorentza (2) określa się zgodnie z regułą prawej ręki.



Rys.1

Elektron będzie poruszał się ruchem prostoliniowym i jednostajnym, jeżeli na elektron będzie działała wypadkowa siła działająca ze strony pola elektrycznego i magnetycznego równa zero, a zatem ze strony pola magnetycznego musi działać siła Lorentza

$$F_L = |e|\nu B \sin \beta \equiv |e|E \quad . \quad (2)$$

Dla tego, żeby siła Lorentza była przeciwległa sile (1) wektor prędkości \vec{v} elektronu musi być prostopadły do płaszczyzny w której znajdują się wektory \vec{E} i \vec{B} (rys.1)

Ze wzoru (2) , biorąc pod uwagę, że $\beta = 90^\circ$ znajdujemy

$$\nu = \frac{E}{B \sin \beta} = \frac{E}{B} \quad . \quad (3)$$

Liczbowe obliczenia:

$$\nu = \frac{10^3 \text{ V/m}}{10^{-3} \text{ T}} = 1000 \text{ km/s} \quad . \quad (4)$$

Proponowana punktacja:

1. Poprawne sformułowanie wzoru (2) - max. 3 pkt.
2. Dyskusja wartości kąta $\beta = 90^\circ$ - 3 pkt.
3. Poprawne wyprowadzenie (3) - max. 2 pkt.
4. Poprawne obliczenia (4) - max. 2 pkt.