

130. ベータトロン

キ

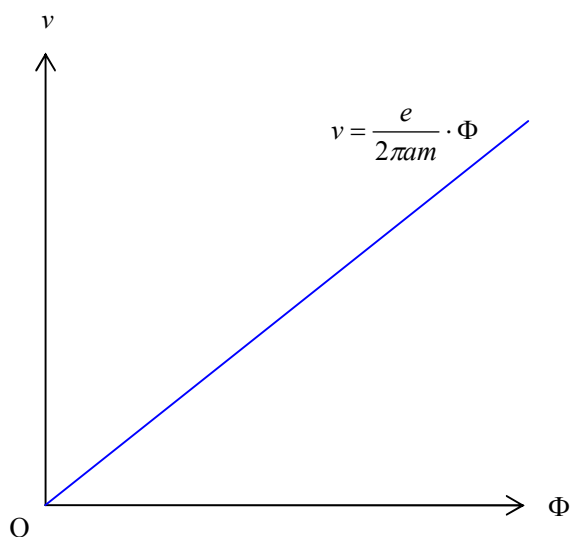
$$\Delta v = \frac{e\Delta\Phi}{2\pi am} \text{ より } \frac{\Delta v}{\Delta\Phi} = \frac{e}{2\pi am}$$

また、 $\Phi = 0$ のとき $v = 0$

よって、 a を一定にすると、 v と Φ の関係を表すグラフは、

$(\Phi, v) = (0, 0)$ すなわち原点を通る傾き $\frac{\Delta v}{\Delta\Phi} = \frac{e}{2\pi am}$ の 1 次関数のグラフとなる。

ゆえに、 $v = \frac{e}{2\pi am} \cdot \Phi \quad \dots \text{(答)}$



ク

$$v = \frac{e}{2\pi am} \cdot \Phi \text{ および } \boxed{\text{イ}} v = \frac{eBa}{m} \text{ より, } \frac{e}{2\pi am} \cdot \Phi = \frac{eBa}{m} \quad \therefore \Phi = 2\pi a^2 B \quad \dots \text{(答)}$$

補足

$$v = \frac{eBa}{m} \text{ より } a = \frac{m}{e} \cdot \frac{v}{B}$$

よって、 v と B が $v = kB + v_0$ のように 1 次関数の関係にあれば a は一定である。

ケ

円軌道の内側の平均磁束密度を \bar{B} とすると、 $\Phi = \pi a^2 \bar{B}$

$$\text{これと } \Phi = 2\pi a^2 B \text{ より, } 2\pi a^2 B = \pi a^2 \bar{B} \quad \therefore B = \frac{1}{2} \bar{B}$$

よって、軌道上の磁束密度は平均磁束密度の $\frac{1}{2}$ 倍 $\dots \text{(答)}$ になる。

コ

ケより、半径 a の円軌道上の磁束密度 B とその軌道の内側の磁束 Φ について $\Phi = 2\pi a^2 B$ の関係が成り立つとき、 B は円軌道の内側の平均磁束密度 \bar{B} より小さいことがわかる。よって、選択肢は①・・・(答)