131. ベータトロン

$\boxed{キ}$

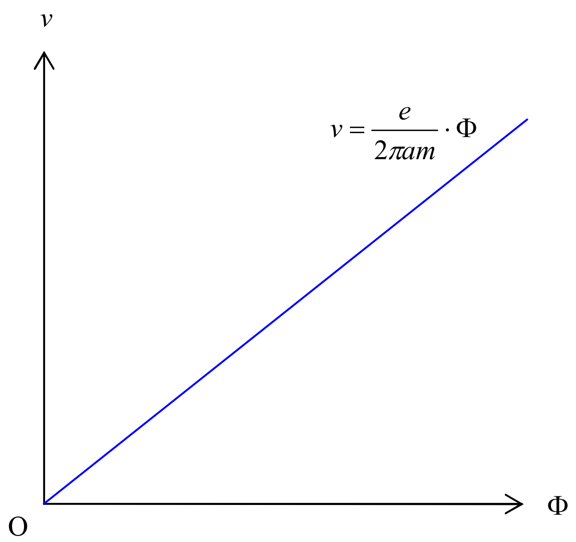
$\Delta v=\dfrac{e\Delta\Phi}{2\pi am}$ より $\dfrac{\Delta v}{\Delta\Phi}=\dfrac{e}{2\pi am}$

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 $\dfrac{\Delta v}{\Delta\Phi}=\dfrac{e}{2\pi am}$ の 1 次関数のグラフとなる。

ゆえに，$v=\dfrac{e}{2\pi am}\cdot\Phi$ ・・・(答)



$\boxed{ク}$

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

補足

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

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。

$\boxed{ケ}$

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

これと $\Phi=2\pi a^2B$ より，$2\pi a^2B=\pi a^2\overline{B}$ $\therefore B=\dfrac{1}{2}\overline{B}$

よって，軌道上の磁束密度は平均磁束密度の $\dfrac{1}{2}$ 倍 ・・・(答) になる。

$\boxed{\text{コ}}$

$\boxed{\text{ケ}}$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$\overline{B}$より小さいことがわかる。
よって，選択肢は①　・・・(答)