

[解答]

プラズマの中の電界は，ガウスの定理より（あるいは平行平板コンデンサの内部の電界としてもよい）

$$E = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

また，プラズマ内の電子 1 個に対する運動方程式は，

$$m \frac{dv}{dt} = eE = \frac{eQ}{\varepsilon_0}$$

ここで，プラズマの端に現れる電荷について，単位面積当たりで考えると，電荷が移動する面積は単位時間に v^2 であり，その中に単位面積当たり n 個の電荷が入っていることと，電界はプラスからマイナス方向へ移動することから，

$$\frac{dQ}{dt} = -nev$$

これを時間微分して，整理すると，

$$\frac{d^2Q}{dt^2} = -en \frac{dv}{dt} = -\frac{ne^2}{m\varepsilon_0} Q$$

これは，角振動数 $\sqrt{\frac{ne^2}{m\varepsilon_0}}$ の単振動である。→ 肢 5

[ポイント]

全体として難しい問題に入るかと思います。類題の経験がないと，何から手をつけて良いのかもわかりにくいのではないかと思います。他にいくらかでも簡単な問題があることを考えると，この問題を選択する人は少ないのではないかと思います。