

I

問1 (a) $\eta = \frac{W}{Q_1}$

(b) $\Delta U = Q - W$

(c) $\Delta U = nC_V \Delta T$

問2 $\frac{2Vv}{V^2 - v^2} f$

問3 $\tau : \frac{2\pi}{T}, \quad \iota : \frac{2\pi}{vT}$

問4 α 崩壊 : 8 回, β 崩壊 : 4 回

II

問1 $\frac{2}{\pi} V$

問2 $v - \frac{m}{M} V$

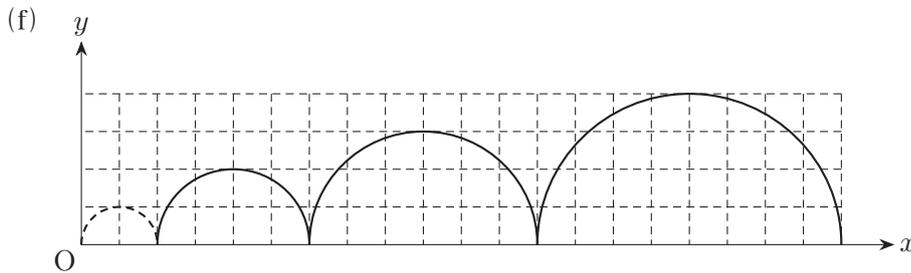
問3 (a) $V_1 = (1 + e)v$

(b) $V_{n+1} = eV_n + (1 + e)v$

(c) $V_\infty = \frac{1 + e}{1 - e} v$

(d) $2mV_\infty v$

問4 (e) $\frac{2mv}{QB}$



問5 (g) $\frac{2}{\pi} NQV_\infty$

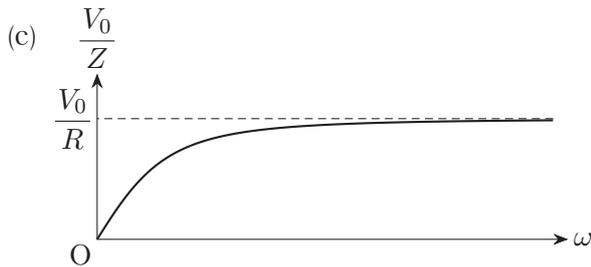
(h) IBL

III

問1 $C_0 = \frac{\epsilon_0 S}{d_0}$

問2 (a) $\tau : R, \quad \iota : \frac{1}{C_0}$

(b) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C_0}\right)^2}, \quad \tan \alpha = \frac{1}{\omega C_0 R}$



問3 (d) $\omega : \frac{1}{C(t)}$

(e) $\epsilon : \frac{1}{C_0}, \quad \sigma : \frac{\sin \omega t}{C_0 d_0}, \quad \kappa : C_0 V, \quad \xi : \frac{V \sin \omega t}{d_0}$

(f) $|V_R(t)| = \frac{d\omega C_0 R V}{d_0 (1 + \omega^2 C_0^2 R^2)} |\omega C_0 R \sin \omega t + \cos \omega t|$

(g) 問2(c)のグラフより, $20 \cdot 2\pi \leq \omega \leq 20000 \cdot 2\pi$ の領域で $1 \ll \omega C_0 R$ であればよいので, $\frac{1}{40\pi} \ll C_0 R$ が満たすべき条件である。