

2026年度 物 理 解 答 例 (その1)

第1問

問1 (1) 運動方程式

$$m_E \frac{v^2}{r} = \frac{G M m_E}{r^2}$$

(2)

$$v = \sqrt{\frac{G M}{r}}$$

(3)

$$E = -\frac{G M m_E}{2 r}$$

問2

$$v_1 = \sqrt{\frac{2 G M}{3 R}}$$

問3

$$1 - \frac{m}{m_0} \quad \text{倍}$$

問4

$$m_1 = \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) m_0$$

問5

$$m_2 = \frac{1}{2} m_0$$

問6

$$0 < m < m_1$$

(力)

$$m_1 < m < m_2$$

(ウ)

$$m_2 < m$$

(キ)

2026年度 物 理 解 答 例 (その2)

第2問

問1

$$\frac{3E}{2R}$$

問2

$$\frac{E}{2R}$$

問3

$$V_X = \frac{1}{2} E$$

$$V_Y = \frac{3}{4} E$$

問4

$$\begin{array}{l} \text{C}_1 \text{に蓄えられるエネルギー} \\ \frac{1}{32} C E^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{C}_2 \text{に蓄えられるエネルギー} \\ \frac{1}{32} C E^2 \end{array}$$

問5

$$\mathcal{A} \quad \sqrt{\frac{2}{LC}}$$

$$\mathcal{I} \quad \frac{1}{16} C E^2$$

$$\mathcal{U} \quad \frac{1}{2} L I_0^2$$

$$\mathcal{E} \quad \sqrt{\frac{C}{8L}} E$$

第3問

ア

$$2 m v_x$$

イ

$$\frac{v_x}{2 L}$$

ウ

$$\frac{N m \overline{v_x^2}}{L}$$

エ

$$\frac{N m \overline{v^2}}{3 L S}$$

オ

$$\frac{3}{2} \frac{N}{N_A} R T$$

カ

$$(-v_x - 2u, v_y, v_z)$$

キ

$$\frac{m v_x^2 u \Delta t}{L}$$

キの導出過程

Δt 後の x 方向の速さは $v_x'' = v_x + 2u \frac{v_x}{2L} \Delta t$ になる。運動エネルギーの増加量 ΔE は、

$$\Delta E = \frac{1}{2} m (v_x''^2 + v_y^2 + v_z^2) - \frac{1}{2} m (v_x^2 + v_y^2 + v_z^2) = \frac{1}{2} m (v_x''^2 - v_x^2)$$

近似式を用いて

$$\Delta E = \frac{1}{2} m \left[(v_x + 2u \frac{v_x}{2L} \Delta t)^2 - v_x^2 \right] \doteq \frac{1}{2} m \left[v_x^2 \left(1 + 2 \frac{u \Delta t}{L} \right) - v_x^2 \right] = \frac{m v_x^2 u \Delta t}{L}$$

ク

$$p \Delta V$$

第4問

問1

$$\textcircled{2}$$

問2

$$\frac{\sqrt{2}}{2}v_0$$

問3

$$\frac{2V + \sqrt{2}v_0}{2V}f$$

問4

$$\textcircled{1}$$

問5

$$\frac{2V - \sqrt{2}v_0}{2V - \sqrt{2}v_s}f$$

問6

$$(\text{ウ})$$

問7

振動数

$$f = 720 \text{ [Hz]}$$

速さ

$$v_s = 20 \text{ [m/s]}$$