

令和7年度 入学者選抜学力検査問題 前期日程
物理 正解・解答例

I

問1 気体の圧力

$$\frac{F}{S} \quad [\text{Pa}]$$

問2 外部にした仕事

$$0 \quad [\text{J}]$$

与えられた熱量

$$\frac{3}{2}Fd \quad [\text{J}]$$

問3 力 F

$$\frac{q^2}{2\epsilon S} \quad [\text{N}]$$

問4

$$\sqrt{2} \quad \text{倍}$$

問5 外部にした仕事

$$\frac{Q^2 d}{2\epsilon S} \quad [\text{J}]$$

与えられた熱量

$$\frac{5Q^2 d}{4\epsilon S} \quad [\text{J}]$$

問6

$$(c)$$

問7 外部にした仕事

$$\frac{(Q_2^2 - Q_1^2)d}{2\epsilon S} \quad [\text{J}]$$

II

問 1	コンデンサーCの電荷の大きさ 0 [C]	
問 2	抵抗 R_0 の電流の大きさ $\frac{V}{R_0}$ [A]	抵抗 R_1 の電流の大きさ 0 [A]
問 3	コンデンサーCの電圧の大きさ $\frac{q}{C}$ [V]	抵抗 R_0 の電圧の大きさ $V - \frac{q}{C}$ [V]
問 4	抵抗 R_1 の電流の大きさ $\frac{q}{CR_1}$ [A]	点 P の電流の大きさ $\frac{V}{R_0} - \frac{q}{C} \left(\frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_1} \right)$ [A]
問 5	抵抗 R_0 の電流の大きさ 3.0×10^{-3} [A]	コンデンサーCにかかる電圧 6.0 [V]
問 6	コンデンサーCに蓄えられたエネルギー 5.4×10^{-5} [J]	電池が毎秒失うエネルギー 4.5×10^{-2} [W]
問 7	点 P の電流の大きさ 3.0×10^{-3} [A]	

III

- 問 1 v_x $\frac{m}{M} v_1$ [m/s] 問 2 v_y $V_0 - \frac{m}{M} v_0$ [m/s]
- 問 3 エネルギー保存の式 $\frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} M V_0^2 = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} M (V_x^2 + V_y^2)$
- 問 4 v_1 $\sqrt{\frac{(M-m)v_0^2 + 2MV_0v_0}{M+m}}$ [m/s]
- 問 5 $P_S > P_R$
- 問 6 v_2 $\frac{m v_1 + m_D v_D}{m + m_D}$ [m/s]
- 問 7 $\Delta \ell$ $\ell_D - \ell_R$ [m]
- 問 8 ロケットの運動方程式 $m_R \alpha_R = k \Delta \ell$ デブリの運動方程式 $m_D \alpha_D = -k \Delta \ell$
- 問 9 A $-k \Delta \ell \frac{m_R + m_D}{m_R m_D}$ [m/s²]
- 問 10 角振動数 $\sqrt{\frac{m_R + m_D}{m_R m_D} k}$ [rad/s]

IV

- 問 1 電荷の符号
 $\textcircled{\text{正}} \cdot \text{負}$
- 問 2 ローレンツ力の大きさ
 qv_0B [N]
- 問 3 半径 r_0
 $\frac{mv_0}{qB}$ [m]
- 問 4 時間
 $\frac{m\pi}{qB}$ [s]
- 問 5 電場の向き
 y 軸正の向き \cdot y 軸負の向き
- 問 6 運動エネルギー
 $\frac{1}{2}mv_0^2 + qE\ell$ [J]
- 問 7 時間
 $\frac{m}{qE} \left(\sqrt{v_0^2 + \frac{2qE\ell}{m}} - v_0 \right)$ [s]
- 問 8 半径 r_1
 $\frac{m}{qB} \sqrt{v_0^2 + \frac{2qE\ell}{m}}$ [m]
- 問 9 時間
 $\frac{m\pi}{qB}$ [s]
- 問 10 速さ
 $\sqrt{v_0^2 + \frac{2nqE\ell}{m}}$ [m/s]
- 半径
 $\frac{m}{qB} \sqrt{v_0^2 + \frac{2nqE\ell}{m}}$ [m]

V

(1)

陽子

(2)

中性子

(3)

非常に小さい

(4)

粒子

(5)

波動性

(6)

$$\frac{h}{mv}$$

(7)

$$eV = \frac{1}{2}mv^2$$

(8)

$$\frac{h}{\sqrt{2meV}}$$

(9)

-10

(10)

原子

(11)

$\cos\phi$

(12)

λ'

(13)

$$2d \sin\phi = n\lambda'$$

(14)

$$2d\sqrt{k^2 - \cos^2\theta} = n\lambda$$

VI

- 問 1 f の大きさ
- $$mg\mu \quad [\text{N}]$$
- 問 2 力のモーメント
- $$-fH \quad [\text{N}\cdot\text{m}]$$
- 問 3 条件
- $$W > \mu H$$
- 問 4 動摩擦力
- $$(m + M)g\mu_B \quad [\text{N}]$$
- 問 5 加速度
- $$\frac{F_1 - (m + M)g\mu_B}{m + M} \quad [\text{m/s}^2]$$
- 問 6 条件
- $$gW > \frac{F_1 - (m + M)g\mu_B}{m + M} H$$
- 問 7 物体 A の運動方程式
- $$ma = mg\mu_A$$
- 物体 B の運動方程式
- $$Mb = F_2 - (m + M)g\mu_B - mg\mu_A$$
- 問 8 時間
- $$\sqrt{\frac{2LM}{F_2 - (m + M)g(\mu_A + \mu_B)}} \quad [\text{s}]$$