

問題 I

- (1) 答 $m_0 = \rho S d_0$
 (2) 答 $N_0 = \{M + \rho(S d_0 + V)\}g$
 (3) 答 $N_1 = [M + \rho\{S(d_0 + d) + V\}]g$
 (4) 浮きの運動方程式は

$$\begin{aligned} m_0 a &= m_0 g - \rho S(d_0 + x)g \\ &= -\rho S g x \quad (\because (1)) \\ \therefore a &= -\frac{\rho S g x}{m_0} = -\frac{g}{d_0} x \quad (\because (1)) \end{aligned}$$

また、この単振動の角振動数を ω とすると

$$a = -\omega^2 x$$

$$\therefore \omega = \sqrt{\frac{g}{d_0}}$$

よって、単振動の周期 T は

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{d_0}{g}}$$

$$\text{答 } a = -\frac{g}{d_0} x \quad \text{答 } T = 2\pi \sqrt{\frac{d_0}{g}}$$

- (5) 答 $N_2 = (M + \rho V)g$ 答 $N_3 = (M + \rho V)g$
 (6) 答 運動方程式 $ma = mg - kv$ 答 $N_4 = (M + \rho V)g + kv$
 (7) 金属球の速度が終端速度に到達したとき、金属球の加速度 $a = 0$ となるから、(6)の運動方程式は

$$m \cdot 0 = mg - kv \quad \therefore mg = kv$$

よって、(6)の N_4 より

$$N_5 = (M + \rho V)g + mg = (M + \rho V + m)g$$

$$\text{答 } N_5 = (M + \rho V + m)g$$

- (8) 答 (ク)

問題 II

(1) 答 $V_1 = -v_0 B d$

(2) 答 $I_1 = -\frac{v_0 B d}{R}$ 選択肢 (ク)

(3) 答 $Q = C v_0 B d$ 答 $U = \frac{1}{2} C (v_0 B d)^2$

(4) 答 $J = \frac{1}{2} C (v_0 B d)^2$

(5) 答 $I_2 = -\frac{v_0 B d}{R}$ 選択肢 (ソ)

答 $I_3 = \frac{v_0 B d}{R}$ 選択肢 (コ)

(6) 答 $V_2 = -\frac{1}{3} v_0 B d$ 選択肢 (ツ)

答 $V_3 = -\frac{1}{3} v_0 B d$ 選択肢 (セ)

(7) 答 $V_4 = a \omega B d \sin(\omega t)$ 選択肢 (テ)

(8) 選択肢 (ヌ), (ハ)

(9) 答 $I_4 = \frac{a \omega B d}{R} \sin(\omega t)$ 選択肢 (テ)

問題Ⅲ

(1) 答 (あ) 2 答 (い) 3 答 (う) (ア) 答 (え) 2

答 (お) 2 答 (か) (エ)

(2) 答 $n = \frac{\beta}{\alpha}$

(3) 答 $\theta = (n - 1)\alpha$

(4) 答 $L_c = \frac{d}{2\theta}$

(5) 答 (あ) $x_p\theta$ 答 (い) $x_p\theta$ 答 (う) $2x_p\theta$

(6) 答 $2x_p\theta = m\lambda$

(7) 答 $\frac{\lambda}{2\theta}$

(8) 答 (あ) (ウ) (い) (カ)

(9) 答 (ウ)