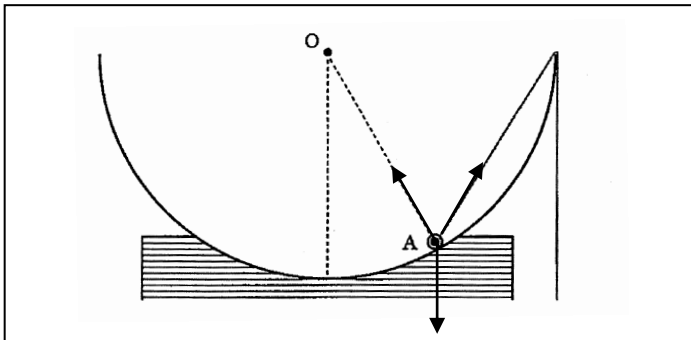


第1問

問1



ただし、矢印の長さは問2に従って描いた

問2

(力のつり合いの式)

$$\text{鉛直方向} : \frac{\sqrt{3}}{2}(N + mg) = Mg$$

$$\text{水平方向} : \frac{1}{2}N = \frac{1}{2}mg$$

垂直抗力

$$N = \frac{Mg}{\sqrt{3}}$$

問3

$$T = \frac{2}{3}Mg$$

問4

$$V = 2\sqrt{\frac{gr(2-\sqrt{2})}{5}}$$

問5

$$h = 2r \sin\left(45^\circ - \frac{\theta}{2}\right) \text{ (または, } 2r \cos \theta, 2r \cos(45^\circ + \frac{\theta}{2}) \text{)} \quad \theta = -30 \text{ [} ^\circ \text{]}$$

第2問

問1

$Q = \frac{\epsilon_0 S V}{d}$	$E = \frac{V}{d}$
--------------------------------	-------------------

問2

① : 静電遮蔽 <u>静電誘導</u>	② : 正 <u>負</u>	③ : <u>正</u> 負
④ : <u>0</u> 最大	⑤ : <u>等電位</u> 電位の基準	

問3

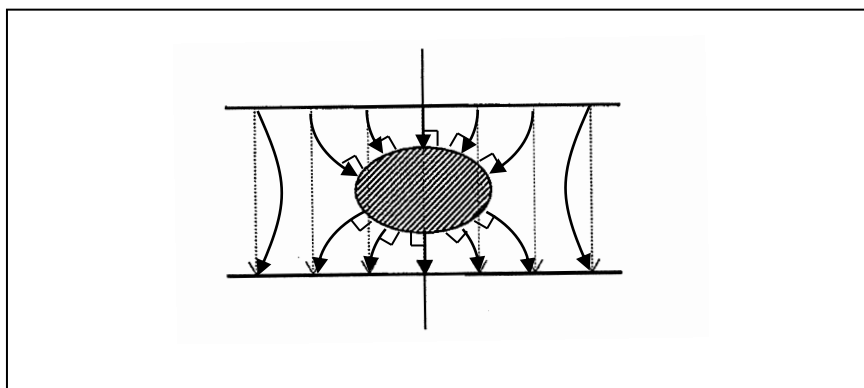
極板間の電圧 V_a : $\frac{1}{2}$ 倍	
極板 - 導体板間の電場の強さ E_1 : $\frac{3}{2}$ 倍	導体板がない部分の極板間の電場の強さ E_2 : $\frac{1}{2}$ 倍

問4 (外力の向き)

<u>(a)</u>	(b)
------------	-----

問2の現象の説明より、コンデンサーの極板の正電荷に近い側は、導体Aは負の電荷が現れ、コンデンサーの極板の負電荷に近い側は、導体Aは正の電荷が現れるため、導体Aはコンデンサーに引き込まれる。そのため、ゆっくり挿入するためには、この引き込む力と同じ大きさの外力を逆向きに加えればよいので、(a)の向きである。

問5



第3問

問1

イ

問2

イ

問3

$$Q = \frac{C_p}{R} P_B (V_A - V_B) \quad W = P_B (V_B - V_A)$$

問4

ウ

問5

$$Q = \frac{C_v}{R} V_A (P_A - P_B) \quad W = 0$$

問6

問3より, $Q = \frac{C_p}{R} P_B (V_A - V_B)$ 問5より, $Q = \frac{C_v}{R} V_A (P_A - P_B)$

よって一サイクルで吸収した熱量は, $Q_i = \frac{C_p}{R} P_B (V_A - V_B) + \frac{C_v}{R} V_A (P_A - P_B)$

問1より, A→Bにおいて温度が等しいので, $P_A V_A = P_B V_B$

よって, $Q_i = \frac{P_B}{R} (V_B - V_A) (-C_p + C_v)$ 一サイクルでの仕事 $W_1 = P_B (V_B - V_A)$

一サイクルでの内部エネルギーの和0より, 熱力学第一法則より,

$$0 = Q_i + W_1 \quad \therefore C_p - C_v = R \text{ となり与式は示された。}$$

第4問

問1

① 固定

② 逆

③ ウ

④ キ

問2

$$\frac{2L-x}{V}$$

問3

$$y_3 = -A \sin 2\pi f \left(t + \frac{x-2L}{V} \right)$$

問4

⑤ 進行波 定常波

$$\textcircled{6} \quad t - \frac{L}{V}$$

$$\textcircled{7} \quad \frac{L-x}{V}$$

⑧ 進行波 定常波

$$\textcircled{9} \quad t + \frac{x-L}{V}$$

$$\textcircled{10} \quad \frac{L}{V}$$

問5

$$x = L - \frac{V}{2f}$$

問6

$$f = \frac{(2n-1)V}{4L}$$