

物理基礎・物理

問題 1

(1)

ばね 1 の伸びを l' とし、下向きを正とすると $mg - k_1 l' = 0$

$$l' = \frac{mg}{k_1}$$

$$l_1 = l + l' = l + \frac{mg}{k_1}$$

答 $l + \frac{mg}{k_1}$ [m]

(2)

おもり A に排除された液体の質量は ρV [kg]浮力は $\rho V g$ [N]答 $\rho V g$ [N]

(3)

ばね 1 の伸びを l'' とすると $mg - \rho V g - k_1 l'' = 0$

$$l'' = \frac{mg - \rho V g}{k_1}$$

$$l_2 = l + \frac{mg - \rho V g}{k_1}$$

答 $l + \frac{mg - \rho V g}{k_1}$ [m]

(4)

図2の状態において、下向きを正とすると

$$Mg - k_2(d - d_1) = 0 \quad \text{①}$$

図3の状態では

$$Mg + \rho Vg - k_2(d - d_2) = 0 \quad \text{②}$$

式①および②より、 $d_1 - d_2 = \frac{\rho Vg}{k_2}$

答 $\frac{\rho Vg}{k_2}$ [m]

(5)

図4の状態では

$$Mg + mg - k_2(d - d_3) = 0 \quad \text{③}$$

式③および(4)の式①より、 $d_1 - d_3 = \frac{mg}{k_2}$

答 $\frac{mg}{k_2}$ [m]

物理基礎・物理

問題 2

(1)	ア	セルシウス (セ氏、摂氏)	イ	絶対零度
	ウ	絶対	エ	$T = t + 273$

(2)	ブラウン運動
-----	--------

(3)	オ	銅	カ	オリーブ油
-----	---	---	---	-------

(4)	<p>-18 °Cの氷が 0 °Cの氷になるのに必要な熱 Q_i [J] は、 $Q_i = 2.1 \times \{0 - (-18)\} \times 100 = 3.78 \times 10^3 \text{ J}$</p> <p>0 °Cの氷が 0 °Cの水になるときの融解熱 Q_m [J] は、 $Q_m = 334 \times 100 = 3.34 \times 10^4 \text{ J}$</p> <p>0 °Cの水が 37 °Cの水になるのに必要な熱 Q_L [J] は、 $Q_L = 4.2 \times (37 - 0) \times 100 = 1.554 \times 10^4 \text{ J}$</p> <p>ゆえに、 $Q_1 = Q_i + Q_m + Q_L = 3.78 \times 10^3 + 3.34 \times 10^4 + 1.554 \times 10^4 = 5.272 \times 10^4$ $\approx 5.3 \times 10^4 \text{ J}$</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">答 $Q_1 = 5.3 \times 10^4 \text{ J}$</p>
-----	---

(5)

室内にある空気の分子の物質量 n [mol] は、体積を V [m³]、圧力を P [Pa]、温度を T [K] として、理想気体の状態方程式より、

$$n = \frac{PV}{RT}$$

ゆえに、 Q_2 は温度の上昇幅を ΔT [K] として、定積モル熱容量 C_V [J/(mol·K)] を用いて、

$$\begin{aligned} Q_2 = nC_V\Delta T &= \frac{PV}{RT} C_V\Delta T = \frac{1.00 \times 10^5 \times (3 \times 5 \times 5)}{8.3 \times (273 + 27)} \times 21 \times 1 \\ &= 63253 \approx 6.3 \times 10^4 \text{ J} \end{aligned}$$

答 $Q_2 = 6.3 \times 10^4 \text{ J}$

物理基礎・物理

問題 3

(1)	(ア)	$v_r = Ri_r$	(イ)	オームの法則
	(ウ)	$\frac{E^2}{R}$	(エ)	$\frac{R}{2}$
	(オ)	の 2 倍になる	(カ)	㉓の線
	(キ)	10	(ク)	5.0
	(ケ)	㉔の線	(コ)	10
	(サ)	2.5	(シ)	100
	(ス)	$P_P < P_S < P_0$		

(2)	2次コイル の周波数	答 60 Hz
	2次コイル の電圧の大 きさ	2次コイルの電圧を V_2 とすると、 $100 : V_2 = 1000 : 250$ 答 $V_2 = 25 \text{ V}$
	2次コイル の電流の強 さ	2次コイルの電流を I_2 とすると、 100 $\times 0.1 = 25 \times I_2$ 答 $I_2 = 0.4 \text{ A}$