

1.

問 1

ア	イ	ウ	エ
2	1	1	2

問 2 (1) 第一宇宙速度 (2) 万有引力と遠心力がつり合うため

$$(3) v'_0 = \sqrt{\frac{GM}{R}} \quad [\text{m/s}]$$

問 3 (1) $7.3 \times 10^{-5} \text{ [rad/s]}$ (2) $3.1 \times 10^3 \text{ [m/s]}$

(3) 円運動に必要な向心力の向きと、万有引力の向きが一致しないため

2.

問 1 $C_{BC} = \epsilon_0 \frac{S}{3d} \text{ [F]}$

問 2 $C_{BC} = \frac{4}{3} C_0 \text{ [F]}$

問 3 $I = \frac{V_0}{R} \text{ [A]}$

問 4 (1) $Q_{AC} = C_0 V_0 \text{ [C]}$ (2) $U_{AC} = \frac{1}{2} C_0 V_0^2 \text{ [J]}$ (3) $Q_{R1} = \frac{1}{2} C_0 V_0^2 \text{ [J]}$

問 5 (1) $C_{AB} = \epsilon_0 \frac{S}{d} \text{ [F]}$ (2) $Q_{AB} = 4C_0 V_0 \text{ [C]}$

問 6 $V = \frac{2}{3} V_0 \text{ [V]}$

3.

問 1 (1) $T = \frac{pV}{nR} \text{ [K]}$ (2) $U = \frac{3}{2} nRT \text{ [J]}$ (3) $\sqrt{v^2} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \text{ [m/s]}$

問 2 (1) 理想気体では内部エネルギーの変化は温度変化に比例する．定積変化では与えた熱がすべて内部エネルギーの増加になる．定圧変化では与えた熱の一部は体積増加による外部への仕事に使われるため、内部エネルギーの増加は与えた熱量より小さくなる．そのため、同じ温度を上げるために、定圧変化では定積変化より余計に熱を必要とする．

(2) $T_B = 2T \text{ [K]}$

(3) $Q_{AB} = \frac{3}{2} nRT \text{ [J]}$, $W_{AB} = 0 \text{ [J]}$

(4) $Q_{BC} = 10nRT \text{ [J]}$, $W_{BC} = -4nRT \text{ [J]}$

(5) $W = 2nRT \text{ [J]}$

(6) $\Delta U = 0 \text{ [J]}$

(7) $e = 0.17$