

物理問題 I

(1) ア $k(R-L)$ イ $MR\omega^2$ ウ $\frac{kL}{k-M\omega^2}$

問1 ウより, $k-M\omega^2 > 0$ であればよいので, $\omega < \sqrt{\frac{k}{M}}$

(2) エ $a + \frac{m}{M+m}b$ オ 0 カ $\frac{m}{M+m}b\omega$ キ ④ ク $\frac{m}{M+m}b\omega^2$
 ケ ω コ 0 サ ②

(3) シ $\frac{17}{18}mV_0^2$ ス $7mga \sin \theta$ セ ② ソ $\omega = \sqrt{\frac{31g}{17a}}$ タ $\left(3 + \frac{34}{31}\pi^2\right)a$

物理問題 II

(1) イ $\frac{\mu NI}{d}$ ロ $\frac{\pi r^2 \mu N^2}{d}$ ハ $\frac{\pi r^2 \mu N^2}{d}$ ニ $\frac{\pi r^2 \mu N^2 I}{d}$ ホ $\frac{\pi r^2 \mu N^2 I^2}{2d}$

(2) ヘ $\frac{\mu NI}{d} \cdot 2\pi r v$ ト $\frac{\mu N^2 I}{d} \cdot 2\pi r v$ チ $\frac{\mu N^2 I^2}{d} \cdot 2\pi r v$ リ $\frac{\mu N^2 I^2}{d} \cdot \pi r v$
 ヌ $2\pi r d v$ ル $-\delta p \cdot 2\pi r d v$ ヲ $\frac{B^2}{2\mu}$ ワ ①

(3) カ $-\frac{\pi r^2 \mu N^2 I^2}{d^2} v$

問1 $-\frac{B^2}{2\mu}$ 問2 ② 問3 同じ向きの電流は引き合うため。

物理問題 III

(1) あ $P_{\text{ex}} + \frac{Mg}{S}$ い $P_{\text{ex}} + \left(1 - \frac{k}{N}\right) \frac{Mg}{S}$ う $\frac{3}{2}(P_{k+1}V_{k+1} - P_k V_k)$
 え $\frac{3P_k + 2P_{k+1}}{5P_{k+1}}$ お $\frac{5}{3}$ か ①

問1 断熱変化では, 気体が正の仕事をするとき内部エネルギーが減少し, 温度が下がる。従って, 変化後の体積を同じ圧力で比較すると, 断熱変化の方が等温変化より小さくなる。

(2) き $P\Delta V < \frac{4}{3}$ け $\left(\frac{P_A}{P_B}\right)^{\frac{3}{4}}$ こ $4P_B(V_C - V_B)$ さ $4P_A(V_A - V_D)$
 し $\frac{P_A}{T_A} - \frac{P_A^{\frac{3}{4}}P_B^{\frac{1}{4}}}{T_B}$ す $\frac{P_B}{T_B} - \frac{P_A^{\frac{1}{4}}P_B^{\frac{3}{4}}}{T_A}$ せ 4

問2 問題の図2から分かるように, 定圧変化では温度が一定となり, 温度を変化させることができないから。