

物理問題 I

ア

$$k(R-L)$$

イ

$$MR\omega^2$$

ウ

$$\frac{kL}{k-M\omega^2}$$

$R > 0$ でなければならぬので

$$k - M\omega^2 > 0 \quad \therefore \omega < \sqrt{\frac{k}{M}}$$

問1

物理問題 I

工

$$a + \frac{m}{M+m} b$$

才

$$0$$

力

$$\frac{m}{M+m} b \omega$$

キ

$$\{ \textcircled{4} \}$$

ク

$$\frac{Mm}{M+m} b \omega^2$$

ケ

$$\omega$$

コ

$$0$$

サ

$$\{ \textcircled{2} \}$$

物理問題 I

シ $\frac{17}{18} m V_0^2$

ス $7 m g a \sin \theta$

セ $\left\{ \begin{array}{c} \textcircled{2} \end{array} \right\}$

ソ $\sqrt{\frac{31g}{17a}}$

タ $\frac{34}{31} \pi^2 a + 3a$

物理問題 II

イ $\mu \frac{N}{d} I$

ロ $\frac{\pi \mu N^2 r^2}{d}$

ハ $\frac{\pi \mu N^2 r^2}{d}$

ニ $\frac{\pi \mu N^2 r^2}{d} I$

ホ $\frac{1}{2} \frac{\pi \mu N^2 r^2}{d} I^2$

物理問題 II

ハ $\frac{2\pi\mu N I r v}{d}$

ト $\frac{2\pi\mu N^2 I r v}{d}$

チ $\frac{2\pi\mu N^2 I^2 r v}{d}$

リ $\frac{\pi\mu N^2 I^2 r v}{d}$

ヌ $2\pi r v d$

ル $-2\pi r v d \delta p$

ヲ $\frac{B^2}{2\mu}$

ワ { ① }

物理問題 II

力

$$-\frac{\pi \mu N^2 I^2 r^2 v}{d^2}$$

問1

$$-\frac{B^2}{2\mu}$$

問2

$$(2)$$

問3

隣り合う導線を流れる電流が同じ向きであり、各導線は互いに引力を及ぼしあうから。

物理問題 III

あ $P_{ex} + \frac{Mg}{S}$

い $P_{ex} + \frac{N-k}{N} \frac{Mg}{S}$

う $\frac{3}{2} (P_{k+1} V_{k+1} - P_k V_k)$

え $\frac{2P_{k+1} + 3P_k}{5P_{k+1}}$

お $\frac{5}{3}$

か { ① }

問1

断熱変化では膨張による仕事のみだけ内部エネルギーは減少するため温度が下がり、等温変化の場合より温度が低くなる。また、圧力については $P_1 = P_2$ であるから、体積は $V_1 < V_2$ となる。

物理問題 III

き

$$P_A V$$

<

$$\frac{4}{3}$$

け

$$\left(\frac{P_A}{P_B}\right)^{\frac{3}{4}}$$

=

$$4 P_B (V_C - V_B)$$

さ

$$-4 P_A (V_D - V_A)$$

し

$$\left(\frac{P_A}{P_B}\right)^{\frac{3}{4}} \left\{ \frac{T_A}{T_B} - \left(\frac{P_A}{P_B}\right)^{\frac{1}{4}} \right\}$$

す

$$- \left\{ \frac{T_A}{T_B} - \left(\frac{P_A}{P_B}\right)^{\frac{1}{4}} \right\}$$

せ

$$4$$

問2

この気体では、定圧変化において、エネルギー密度が変化せず、温度が一定となるから。