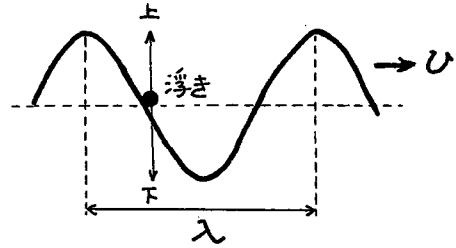


センター試験 物理 I (本試験) ワンポイント解説

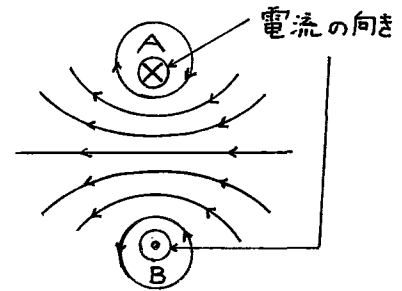
第1問

問1. 波長 $\lambda = 2.0$ (m)
 10秒間で5回、浮きが
 上下振動したので
 周期 $T = 2.0$ (s)
 \therefore 波の速さ $v = \frac{\lambda}{T} = 1.0$ (m/s) ②



※波は時間と空間の2変数関数で空間的周期が λ

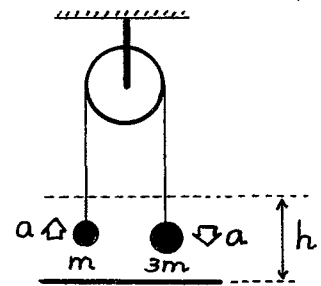
問2. 右ねじの向きにできる。
目に見えない磁場の流れを
 見ることでできる鉄粒で
 観察している。 ⑦



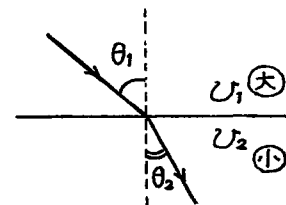
問3. 張力の大きさを T とし
 運動方程式

A: $ma = +T - mg$
 B: $3ma = +3mg - T$
 条件より $h = \frac{1}{2}at^2$

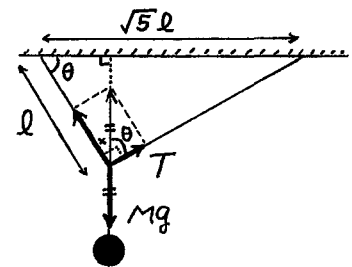
これより $t = \sqrt{\frac{4h}{g}}$ ③



問4. 波は屈折するとき、速さが小さく
 なる媒質中では、軸に近づくように
 折れ曲がるから $v_1 > v_2$
 また屈折の法則より $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$
 よって正しい組合せは ①



問5. 長さ l と長さ $2l$ の糸の張力の
 合力が Mg となればよいから
 右図より $T = Mg \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{5}} Mg$ ①



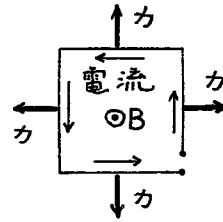
問6. 熱量保存より鉄球の質量を m (g) とし

m (g) \times 0.45 ($\frac{J}{g \cdot K}$) \times $(96.0 - 12.0)$ (K) \leftarrow 鉄の失った熱量
 $= 100$ (g) \times 4.2 ($\frac{J}{g \cdot K}$) \times $(12.0 - 10.0)$ (K) \leftarrow 水の得た熱量
 $\therefore m \doteq 22$ (g) ⑤

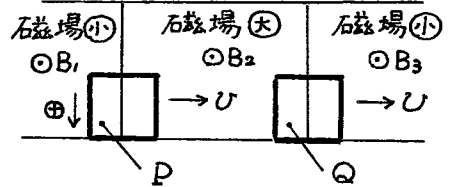
第2問

A

問1. 電流が磁場から受ける力の向きを正しく描きあげれば右図 ①
(図は上から見たようす)



問2. $B_1 = B_3 < B_2$ が条件.
右図の状態 P では、⊙向きの磁束が増加中なので、レンツの法則から負の向きの電流が流れる。状態 Q では逆の現象となるので ④

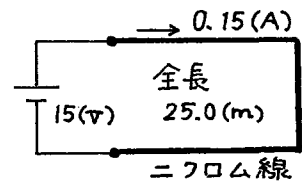


※ 導体棒を電池におきかえるような考え方をしてもよい。

B

単位長さあたりの抵抗値 $r(\Omega/m)$ を先に求めておくことにする。

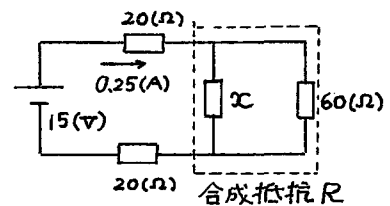
$$25.0 \times r \times 0.15 = 15 \quad \therefore r = 4.0(\Omega/m)$$



問3. 図の並列部分の合成抵抗を R とし
 $(40 + R) \times 0.25 = 15 \quad \therefore R = 20(\Omega)$

よって合成抵抗の公式より

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{60} = \frac{1}{20} \quad \therefore x = 30(\Omega) \quad \text{③}$$

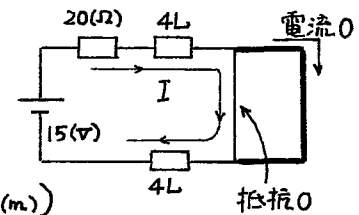


問4. 銅線はニクロム線と比べて、十分抵抗率が小さく、抵抗を無視できる。

つまり、銅線の右側に電流は流れない。

$$(20 + 8L)I = 15 \quad \text{のグラフ} \quad (0 \leq L \leq 10.0(m))$$

[$L = 0(m)$ で $I = 0.75(A)$, $L = 5(m)$ で $I = 0.25(A)$ など] ①



第3問

A

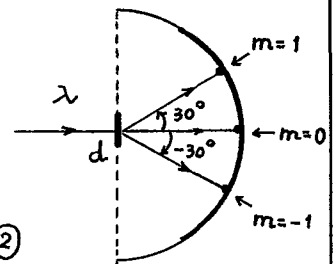
問1. $d = 1.2 \times 10^{-6}(m)$ $\lambda = 6.0 \times 10^{-7}(m)$

回折格子の明線条件より

$$\sin \theta = \frac{\lambda}{d} m = 0.5 m \quad (m \text{ は整数})$$

$-60^\circ < \theta < 60^\circ$ より $m = 0 (\theta = 0^\circ)$ と

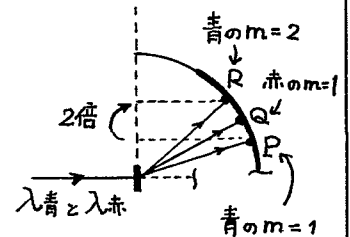
$m = \pm 1 (\theta = \pm 30^\circ)$ の合計 3本 ②



問2. 円筒状のスクリーンを使っているので、角度が2倍になれば、x座標も2倍。

入青く入赤だから Dがまず、青の1次の明線とわかり、2倍のRが青の2次。

よって Qは赤の1次なので、⑥



第4問

B

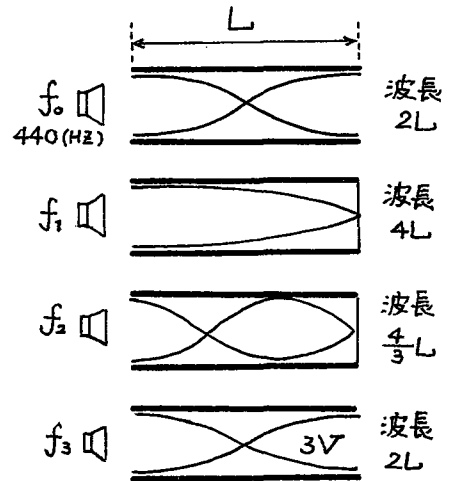
問3. 開口端補正は無視して

管の長さを L とすれば
 空気中の音速を V として

$$\begin{aligned} V &= f_0 \cdot 2L && \text{これらより} \\ V &= f_1 \cdot 4L && f_1 = \frac{f_0}{2} \\ V &= f_2 \cdot \frac{4}{3}L && f_2 = \frac{3}{2}f_0 \quad \therefore \textcircled{2} \end{aligned}$$

問4. 共鳴条件は

$$3V = f_3 \cdot 2L \quad \therefore f_3 = 3f_0 \quad \therefore \textcircled{4}$$



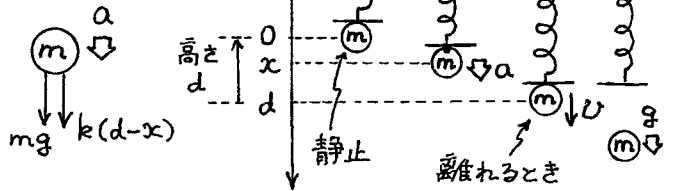
A

問1. 力学的エネルギー-保存則より

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}mv^2 &= mgd + \frac{1}{2}kd^2 \\ \therefore \textcircled{3} \end{aligned}$$

問2. ばねに接触中の
 運動方程式は

$$\begin{aligned} ma &= +mg + k(d-x) \\ \therefore a &= g + \frac{k}{m}(d-x) \end{aligned}$$

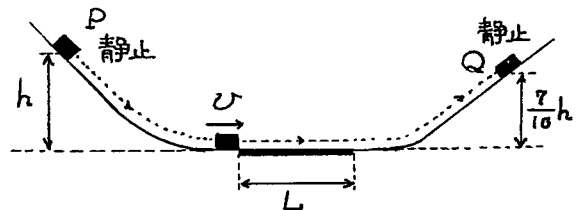


となるが、定性的に考えても $0 < x < d$ では g よりも大きな加速度が徐々に減少し、 $d < x$ では $a = g$ で一定なので、すぐ $\textcircled{2}$ とわかる。

B

問3. 力学的エネルギー-保存則より

$$\begin{aligned} mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \\ \therefore v &= \sqrt{2gh} \quad \textcircled{6} \end{aligned}$$



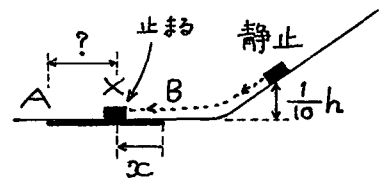
問4. エネルギー-原理より

$$mgh - \mu mgL = mg \frac{7}{10}h \quad \therefore \mu = \frac{3h}{10L} \quad \textcircled{1}$$

問5. AB間を1回通過するたびに

力学的エネルギーを $\mu mgL = \frac{3}{10}mgh$ 失う。

よって、AB間を3回通過した後、Bの右側の高さ $\frac{1}{10}h$ まで達し、
 $\frac{1}{10}mgh - \mu mgx = 0 \quad \therefore x = \frac{L}{3}$ のところで止まる。 19 3 20 4



C

問6. 等温変化だから

$$P_0 V_0 = P_A V_A \quad \therefore V_A = \frac{P_0}{P_A} V_0 \quad \textcircled{3}$$

問7. (ア) は仕事でもらったエネルギーをすべて熱として放出する。(イ) は

熱としてもらった分だけ内部エネルギー増加 $\therefore \textcircled{2}$

