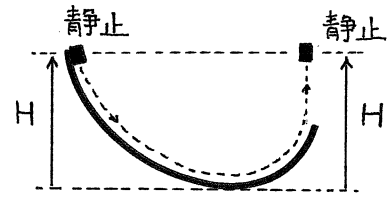
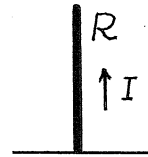


第1問

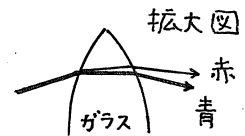
問1. 鉛直上方に飛び出したの  
だから、最高点では速度0.  
力学的エネルギー保存則より  
当然 同じ高さまで達する。 ④



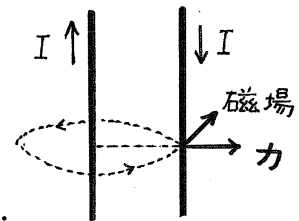
問2.  $R = 1 \times 10^4 (\Omega)$   $I = 1 \times 10^3 (A)$   
電流が流れていた時間  $t = 1 \times 10^{-3} (s)$   
消費された電気エネルギー  $W$  は  
 $W = RI^2 t = 1 \times 10^7 (J)$  ⑤



問3. プリズムによる光の分散と同様に  
考えればよい。ガラスの屈折率は、  
青の方が大きいので、2回の屈折で大きく  
曲がり、点Xが少しレンズに近い側に像ができる。 ③

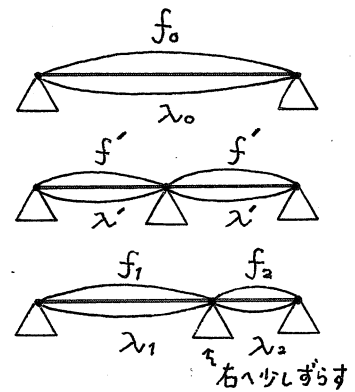


問4. 「電流が磁場をどのように  
つくるのか、電流が磁場から  
どのように力を受けるのか」を  
考えて、正しい組合せは ③



※ 2電流が逆向きのとき 斥力 となる。

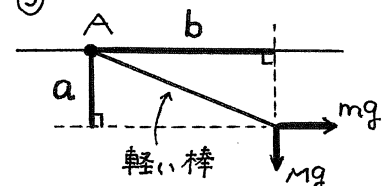
問5. 張力は常に一定であり、  
すべての実験で 同じ弦を  
使っているので、弦を伝わる  
波の速さはいつも同じ.  
波の基本式  $v = f \lambda$  において  
 $v$  が同じなら、 $f$  は  $\lambda$  に反比例.



右図で  $\frac{f'}{f_0} = \frac{\lambda_0}{\lambda'} = 2$  倍.

コマをずらし、中点から遠ざければ遠ざけるほど、 $\frac{1}{\lambda_1}$  と  $\frac{1}{\lambda_2}$  の  
差が大きくなるので、うなりの振動数  $|f_2 - f_1|$  が大きくなる。  
よって、うなりの周期は、より短くなる。 ∴ ③

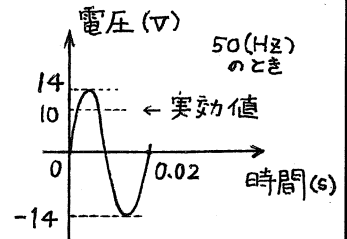
問6. A点まわりのモーメントのつりあい  
 $Mg \times b = mg \times a$   
∴  $Mb = ma$  ⑥



第2問

A

問1. もし, 50 (Hz) であったなら,  
右図のように, 電圧振幅約 14 (V)  
周期  $\frac{1}{50} = 0.02$  (s) の波形.



60 (Hz) は, 少し周期が短いので ②

問2. 電線  $i$  本の抵抗値  $r$  とする.

$$r = 2.0 \times 10^{-4} \times 200 = 4.0 \times 10^{-2} (\Omega)$$

$$P = IV \text{ より } I = \frac{P}{V} = 10 \text{ (A)}$$

$$\therefore P_1 = 2r \cdot I^2 = 8.0 \text{ (W)} \quad \textcircled{6}$$

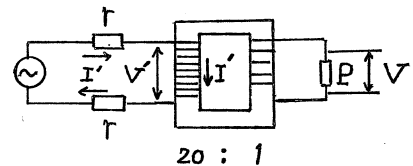
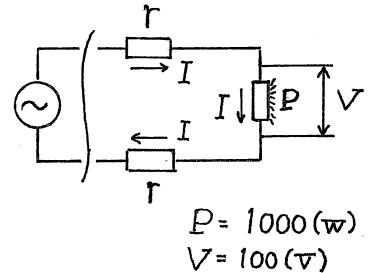
変圧の式より  $\frac{V'}{V} = \frac{20}{1} \therefore V' = 2000 \text{ (V)}$

電力相等の式より  $I'V' = P$

$$\therefore I' = 0.50 \text{ (A)}$$

よって  $I \rightarrow I' \wedge \frac{1}{20}$  倍となるので

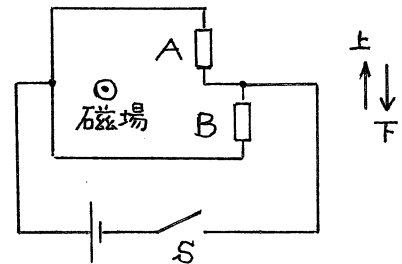
$$P_1 \rightarrow P_2 \wedge \left(\frac{1}{20}\right)^2 = 0.0025 \text{ 倍} \quad \textcircled{1}$$



※ 電力損失を小さくするために, 送電電圧を高く設定し, 最終的には, 変圧器で, 安全な 100 (V) に下げて, 一般家庭に供給される.  
このことは, 物理 I で学ぶべき重要テーマの一つ.

B

ルールの金属名がはっきり「銅」と示されている。銅の抵抗率は小さいので, 金属棒 A, B の抵抗のみ考える.



問3. S を閉じると, A には下向き,  
B には上向きに電流が流れる.

よって動き始める正しい組合せは ③

問4. レンツの法則より, A, B ともに下向きに電流が流れるので, 正しい組合せは ④

第3問

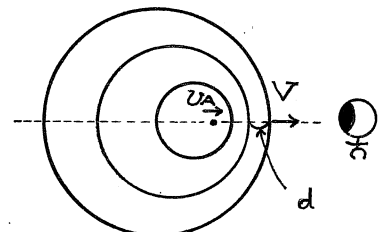
A

波源の周期を  $T_0$ . 観測される波の周期を  $T$  として, よく見かける図を示す.

問1.  $d = T_0(V - U_A)$ ,  $T = \frac{d}{V}$

であるから, 正しい組合せは ⑤

問2. 波源が動いても, 波の速さは変わらない 波源の進行方向では, 波長が短くなり振動数が高くなる.  $\therefore$  ②



{ 波の速さ  $V$   
波源の速さ  $U_A$   
観測される波長  $d$  }

第4問

B

音速  $V = 340 \text{ (m/s)}$  は一定

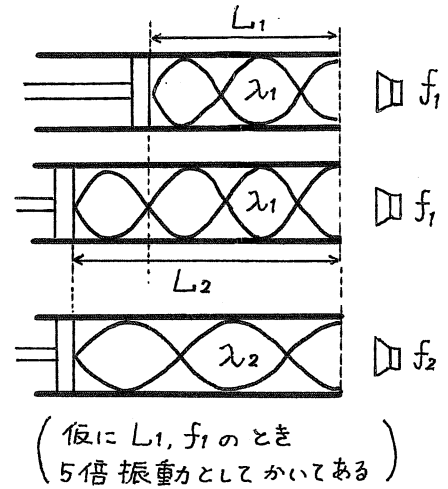
問3.  $L_2 - L_1 = 0.20 \text{ (m)}$  が半波長  $\frac{\lambda_1}{2}$  に等しいから  $\lambda_1 = 0.40 \text{ (m)}$

$$\therefore f_1 = \frac{V}{\lambda_1} = 850 \text{ (Hz)} \quad \textcircled{4}$$

問4.  $L_1, f_1$  のときの共鳴と  $L_2, f_2$

のときの共鳴は 同じ倍音 だから

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{5}{7} \quad \textcircled{3}$$



A

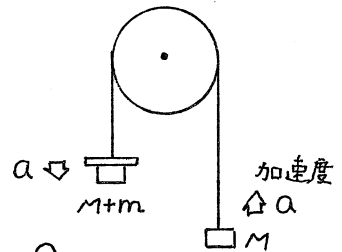
よく見かけるおなじみの実験.

問1. 運動方程式 (糸の張力を  $T$  とする)

$$A+C: (M+m)a = +(M+m)g - T$$

$$B: Ma = +T - Mg$$

$$\text{この2式より } T \text{ 消去 } \therefore a = \frac{mg}{2M+m} \quad \textcircled{4}$$



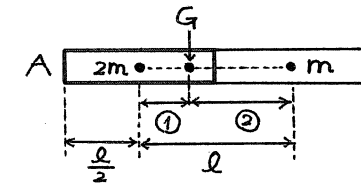
問2.  $t = t_0$  までは傾き一定,  $t > t_0$  で傾き 0  $\therefore \textcircled{2}$

B

問3. 各々の重心を 質量の逆比

に内分した点が重心  $G$ .

$$\therefore AG = l_1 = \frac{l}{2} + \frac{l}{3} = \frac{5}{6}l \quad \textcircled{4}$$

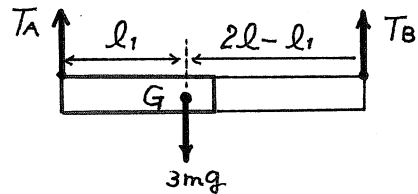


問4. 重心に全質量  $3m$  を集める.

重心まわりのモーメントのつりあい

$$T_A \times l_1 = T_B \times (2l - l_1)$$

$$\therefore \frac{T_A}{T_B} = \frac{2l - l_1}{l_1} \quad \textcircled{5}$$



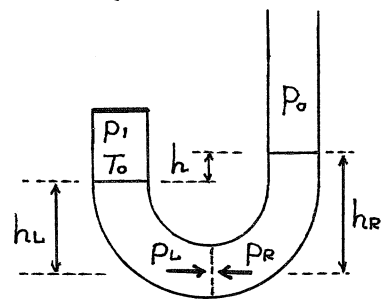
C

問5. 水圧の公式

$$\begin{cases} p_L = p_1 + \rho g h_L \\ p_R = p_0 + \rho g h_R \end{cases}$$

$$\text{つりあいの条件より } p_L = p_R$$

$$\therefore p_1 = p_0 + \rho g h \quad \textcircled{4}$$



液体の密度  $\rho$

$$h_R - h_L = h$$

断面積  $S$  とする.

問6. 状態 A から B の変化は 等温変化

$$p_0 S l_0 = p_1 S l_1 \quad \therefore \frac{p_1}{p_0} = \frac{l_0}{l_1} \quad \textcircled{2}$$

問7. 液面の高さが同じなので, 状態 B から C は 定圧変化

$$\frac{S l_1}{T_0} = \frac{S l_2}{T_1} \quad \therefore l_2 = \frac{T_1}{T_0} l_1 \quad \textcircled{2}$$