

一般選抜（前期日程）「理科（物理）」
（食産業学群 A区分）

問 1	<p>試験管の口から息を吹き込むと、管の中の気柱が振動する。このとき試験管の口は自由端であり、試験管の底は固定端である。気柱を伝わる音波は自由端と固定端で反射して重なり合い定常波が生じる。これにより一定の高さの音が鳴る。試験管に水を入れると、その水面で固定端反射をするため、定常波の波長が短くなり、固有振動数が大きくなる。従って試験管が空のときよりも高い音が鳴る。</p>
問 2	<p>最初の共鳴であるから基本振動である。その波長をλとすると、閉管であるから</p> $\lambda = 4p = 4 \times 0.125 = 0.500$ <p>振動数をfとすると</p> $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0.500} = 680 \text{ Hz}$
問 3	<p>閉管であるから、二回目の共鳴は波が$\frac{3}{4}$波長収まった状態である。</p> $p = \lambda \times \frac{3}{4} = 0.500 \times \frac{3}{4} = 0.375 \text{ m}$
問 4	<p>ピストンが外れて開管となるため両端が波の腹となる。これが三回目の共鳴であるから、Lを求めるには二回目の共鳴のpに$\frac{\lambda}{4}$を加えればよい。</p> $L = p + \frac{\lambda}{4} = 0.375 + 0.125 = 0.500 \text{ m}$ <p>別解 実験の条件から、このときLにちょうど1波長が収まっている。したがって</p> $L = \lambda = 0.500 \text{ m}$
問 5	<p>問4の状態は開管における2倍振動である。より小さい振動数で共鳴が起こるためには、基本振動のみが条件に合致する。基本振動の振動数は2倍振動の振動数の$\frac{1}{2}$である。したがって交換したおんさの振動数は</p> $\frac{680}{2} = 340 \text{ Hz}$