

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

1. 音①

高受ゼミ G

Mさんは、理科の授業で音の学習を行いました。問1～問5に答えなさい。

理科の授業場面

先生: 声をマイクロホンでパソコンに入力して、音の波形を見てみましょう。

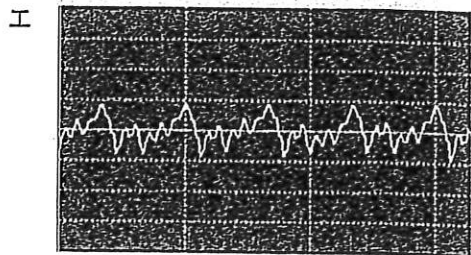
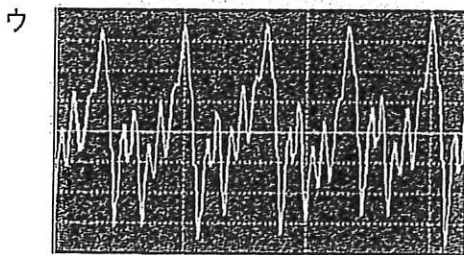
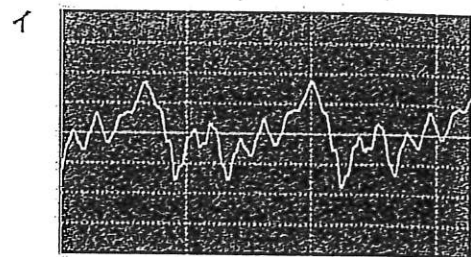
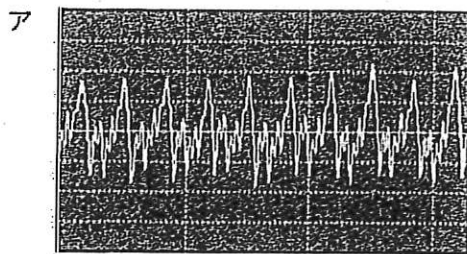
Mさん: あー

先生: 山の数は多いですが、図1のaをひとかたまりとしてみると、周期的なパターンが表れているのがわかります。

図1 Mさんの声を分析した音の波形

問1 図1の横軸の1目盛りが0.01秒のとき、図1の波形の音の振動数は何Hzか求めなさい。
なお、図1のaで示した範囲の音の波形を1回の振動とします。

問2 Mさんが図1で表された波形の音よりも高い声を出すと、音の波形はどのようになりますか。
次のア～エの中から、最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



マイクロホンとスピーカーは同じつくりだときいたのですが、本当ですか。



本当です。図2は、あるマイクロホンのしくみを模式的に表したものです。振動板をとりつけたコイルが音によって振動します。①振動で、固定された磁石によるコイルをつらぬく磁界が変化すると、その変化にともなってコイルに電圧が生じ、交流電流が流れます。このように、振動が電気信号に変換されるのがマイクロホンです。

図3は、あるスピーカーのしくみを模式的に表したものです。②図3のスピーカーは、図2のマイクロホンの逆のしくみで音を出します。このスピーカーのしくみを考えてみましょう。

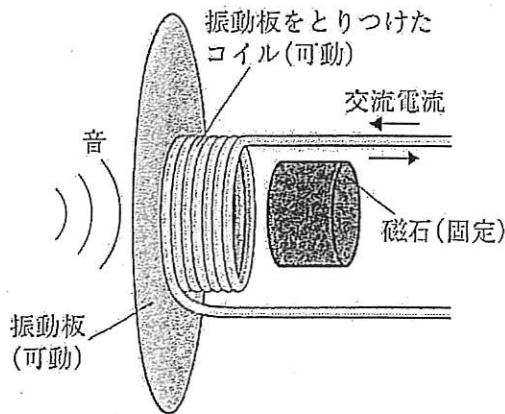


図2

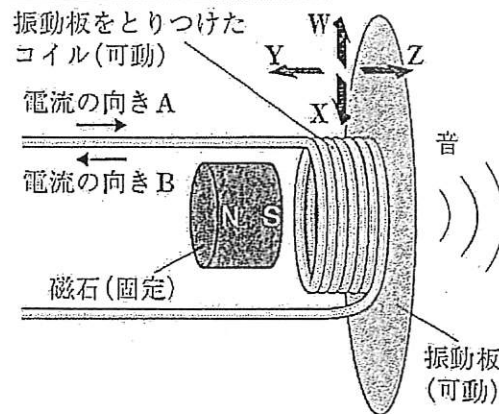


図3

問3 下線部①について、コイルをつらぬく磁界が変化することによって生じる電流を何というか、その名称を書きなさい。

問4 次は、下線部②について、図3のスピーカーがどのようなしくみになっていることで音が生じるのかを説明したものです。Ⅰ，Ⅱにあてはまる、図3で示されたW～Zの向きの組み合わせとして正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。また、Ⅲにあてはまることばを、交互、磁界という語を使って書きなさい。

電流がコイルに流れることでコイルが電磁石となる。Aの向きに電流が流れると振動板をとりつけたコイルはⅠの向きに動く。同様にBの向きに電流が流れると振動板をとりつけたコイルはⅡの向きに動く。先生のマイクロホンの説明から考えると、図3のスピーカーのしくみは

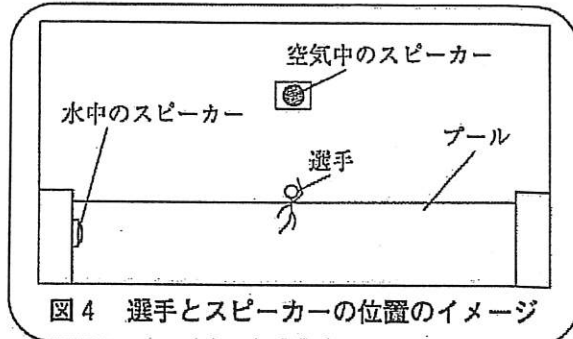
Ⅲ

ことで振動板が振動し、音が生じるようになっているとわかる。

- ア I…W II…X イ I…X II…W ウ I…Y II…Z エ I…Z II…Y



音が伝わるのは空気中だけではありません。アーティスティックスイミング(シンクロナイズドスイミング)で水に潜っている選手は、水中に設置されたスピーカーから水中を伝わる音を聞いています。なお、水中の方が空気中より音が速く伝わります。



すると図4のように水面から顔を出したときに、水中のスピーカーと空気中のスピーカーから同時に音楽が出ているのに、わずかに音楽がずれて聞こえるのではないですか。



確かにそうですね。実際には認識できないくらいの違いです。しかし、③スピーカーと選手の距離によっては、音楽がまったくずれずに聞こえる場所もあるでしょう。

問5 下線部③について、水面で音楽がずれずに伝わる位置を点P、水中のスピーカーと点Pの距離を22.5 m とするとき、空気中のスピーカーと点Pの距離は何 m ですか。空気中を伝わる音の速さを340 m/s、水中を伝わる音の速さを1500 m/sとして求めなさい。