

# 高校受験

## 入試対策シリーズ 分野別理科

### 1. 音⑤

高受ゼミ G

たろうさんは、家から花火大会の花火を見ていて、次の①、②のことに気づいた。このことについて、あとの各問いに答えなさい。

- ① 花火が開くときの光が見えてから、その花火が開くときの音が聞こえるまでに、少し時間がかかる。
- ② 花火が開くときの音が聞こえるたびに、家の窓ガラスが揺れる。

(1) たろうさんが、家で、花火が開くときの光が見えてから、その花火が開くときの音が聞こえるまでの時間を、図のようにストップウォッチで計測した結果、3.5秒であった。家から移動し、花火が開く場所に近づくと、その時間が2秒になった。このとき、花火が開く場所とたろうさんとの距離は何m短くなったか、求めなさい。ただし、音が空気中を伝わる速さは340 m/秒とする。

図



- (2) ①について、花火が開くときの光が見えてから、その花火が開くときの音が聞こえるまでに、少し時間がかかるのはなぜか、その理由を「光の速さ」という言葉を使って、簡単に書きなさい。
- (3) ②について、次の文は、たろうさんが、花火が開くときの音が聞こえるときに、家の窓ガラスが揺れる理由をまとめたものである。文中の( X )、( Y )に入る最も適当な言葉は何か、それぞれ書きなさい。

音は、音源となる物体が( X )することによって生じる。音が伝わるのは、( X )が次々と伝わるためであり、このように( X )が次々と伝わる現象を( Y )という。

花火が開くときの音で窓ガラスが揺れたのは、花火が開くときに空気が( X )し、( Y )として伝わったためである。

# 類題 1

I 弦を張る力の大きさと、弦をはじいたときの弦の振動数の関係を調べるために、次の実験を行った。

〔実験〕 図1のように弦の両端を机とばねばかりに固定し、コマを使い、はじく弦の長さを1.0 mに調整した。ばねばかりで弦を張る力の大きさを10 Nずつ変化させて弦をはじき、このときの弦の振動数を調べた。次に、はじく弦の長さを0.50 mと0.25 mに調整し、同様の操作を行った。図2は、結果をまとめたグラフである。

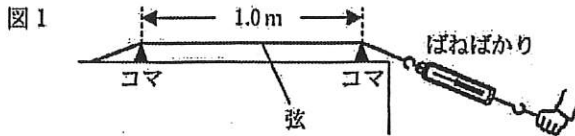
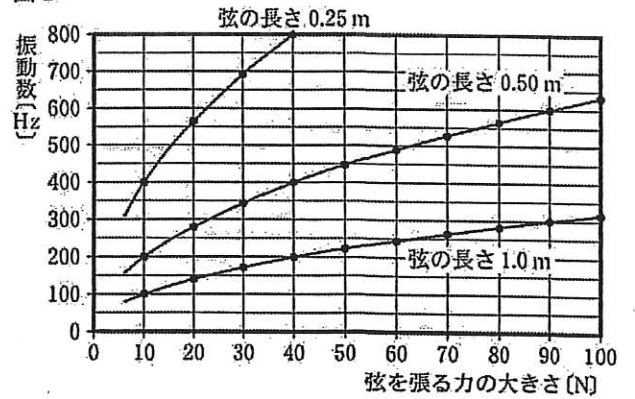


図2



問(1) 下線の部分について、弦の振動数とは何か。簡潔に書け。

(2) 図2から考えられることとして適当なものはどれか。次のア～ウからすべて選んで、その記号を書け。

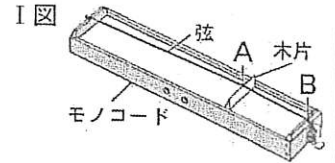
- ア 弦を張る力の大きさが同じであれば、はじく弦の長さ<sup>ア</sup>と振動数は反比例の関係である。
- イ はじく弦の長さ<sup>イ</sup>が同じであれば、弦を張る力の大きさと振動数は比例の関係である。
- ウ 同じ振動数の音を出すためには、はじく弦が長いほど弦を張る力を大きくしなければならない。

# 類題 2

舞子さんは、モノコードとオシロスコープを用いて次の〈実験〉を行った。また、下のまとめは舞子さんが〈実験〉についてまとめたものの一部である。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。

〈実験〉

操作① 右のI図のように、モノコードに弦をはり、木片をモノコードと弦の間に  
入れる。このとき、弦が木片と接する点をA、固定した弦の一端をBとす  
る。AB間の中央をはじいたときに出る音をオシロスコープで観測し、オシ  
ロスコープの画面の横軸の1目盛りが0.0005秒となるように設定したとき  
に表示された波形を記録する。

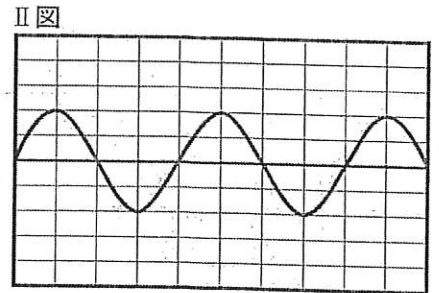


操作② 木片を移動させてAB間の長さをさまざまに変える。AB間の弦のはる強さを操作①と同じになるよう  
調節し、AB間の中央を操作①と同じ強さではじいたときに出る音を、操作①と同じ設定にしたオシロス  
コープで観測し、表示された波形をそれぞれ記録する。

まとめ

〈実験〉で記録した音の波形をそれぞれ比較すると、音の波形の振幅は、  
AB間の長さに関わらず一定であることが確認できた。

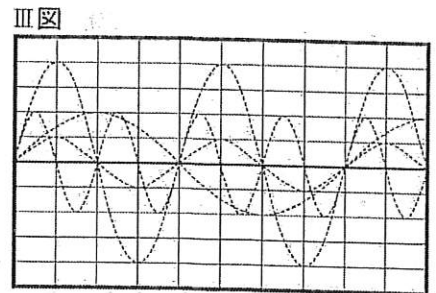
右のII図は、操作①で記録した音の波形であり、音の振動数を求めると、  
X Hzであった。次に、操作②で記録した音の波形から、それぞれの  
音の振動数を求め、AB間の長さとの関係について調べたところ、  
AB間の長さが Y なるほど、音の振動数が少なくなっていることが  
確認できた。音の高さと振動数の関係をふまえて考えると、AB間の長さ  
が Y になると、弦をはじいたときに出る音の高さが Z なるとい  
える。



(1) まとめ中の X に入る数値として最も適当なものを、次の(ア)~(エ)から1つ選べ。

- (ア) 200 (イ) 500 (ウ) 2000 (エ) 5000

(2) 右のIII図は、まとめ中の下線部操作②で記録した音の波形のうち、  
II図から求めた振動数の半分であった音の波形を表そうとしたものであり、  
図中の点線(-----)のうち、いずれかをなぞると完成する。答案用  
紙の図中の点線のうち、その音の波形を表していると考えられる点線  
を、実線(—)で横軸10目盛り分なぞって図を完成させよ。ただし、  
縦軸と横軸の1目盛りが表す大きさは、II図と等しいものとする。また、  
まとめ中の Y ・ Z に入る語句の組み合わせとして最も  
適当なものを、次の(ア)~(エ)から1つ選べ。



- (ア) Y 長く Z 高く (イ) Y 長く Z 低く  
(ウ) Y 短く Z 高く (エ) Y 短く Z 低く