

5

理科の授業で学習した音の性質に興味を持った健太さんと花子さんは、放課後の科学部の活動で、輪ゴムギターを作ってくわしく調べた。(1)～(6)に答えなさい。

[実験1]

図1のように、発泡ポリスチレンの箱に、輪ゴムをかけて、輪ゴムギターを作り、輪ゴムを指ではじいて音の大きさや高さを調べる実験を行った。

- ①輪ゴムを軽くはじいたときと強くはじいたときの、音の大きさと輪ゴムの振動の様子を比べた。
- ②輪ゴムの大きさが①より小さいものに換えて、輪ゴムを軽く指ではじき、①と音の高さを比べた。
- ③図2のように、発泡ポリスチレンの板をあて、その位置を動かして指ではじく部分の長さを変え、音の高さの変化を調べた。

図1



図2



[二人の会話]

花子：輪ゴムを強くはじくと、軽くはじいたときより輪ゴムの「ア」なつて、大きな音が出たわ。

健太：輪ゴムの大きさが小さいものに換えると、音の高さが高くなったよ。

花子：それは、輪ゴムの長さが①より短いから、輪ゴムのはり具合が（a）なったことと、輪ゴムの太さが（b）なったためね。

健太：発泡ポリスチレンの板を動かして、指ではじく部分の輪ゴムの長さを変えていくと、音の高さがだんだんと高くなったよ。

花子：そうね。輪ゴムのはり具合や指ではじく部分の長さが変わると、どうして音の高さが変化するのかしら。

健太：輪ゴムのゆれ具合が違うように見えるけど、動きが速くてよくわからないよ。

花子：それじゃ、明日はオシロスコープを使って、輪ゴムの振動のようすを調べてみようね。

(1) 本文中の「ア」にあてはまる語句を書きなさい。

--

(2) 下線部——で、音の高さが高くなった理由の説明になるように、(a)・(b)にあてはまる語句を書きなさい。

a		b	
---	--	---	--

(3) 波線部~~~~~のように、音の高さがだんだんと高くなっていったのは、指ではじく部分の輪ゴムの長さをどのように変化させたためか、書きなさい。

--

[実験 2]

翌日の科学部の活動で、健太さんと花子さんは、音の大きさや高さや輪ゴムの振動との関係について調べるために、オシロスコープと輪ゴムギターを使って [実験 1] の①～③と同じ操作を行った。図 3・図 4 は、それぞれ [実験 1] ①・②のときのオシロスコープの波形である。

図 3

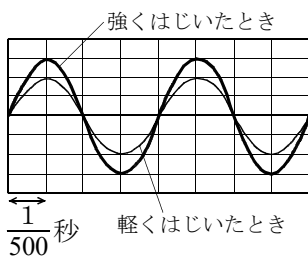
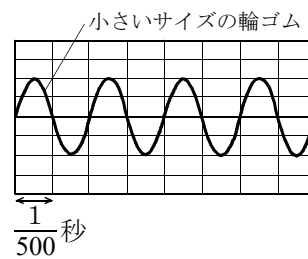


図 4



健太：輪ゴムを軽くはじいたときと強くはじいたときでは、波の山から山の間隔は同じだけれど、振れ幅は軽くはじいたときよりも強くはじいたときの方が大きいね。

花子：そうね。つまり、輪ゴムをはじく強さを変えても、振動数は変わらないけれど、振幅が変化することね。

健太：輪ゴムの大きさが小さいものに換えると、振幅は変わらないけれど、振動数が多くなったね。

花子：それに、発泡ポリスチレンの板をあてて、指ではじく部分の輪ゴムの長さを短くしてみると、もっと振動数が多くなったわ。

健太：それじゃ、輪ゴムギターで、音を低くしたいときは振動数を少なくすればいいんだね。

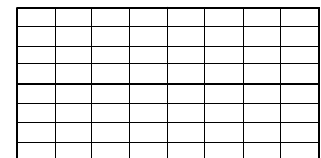
花子：そうよ。ギターのように、弦の太さによっても音の高さは変わるみたいね。

健太：ところで、輪ゴムの振動がどうして音になって聞こえるのかな。

花子：たしか、耳で音が聞こえるのは、空気の振動をとらえて鼓膜が振動すると、その振動が耳小骨やうずまき管に伝えられるからだったよね。

健太：つまり、音が聞こえるのは、輪ゴムの振動が空気の振動になって鼓膜に伝わっているってことだね。

(4) 下線部—————について、[実験 1] ①の強くはじいたときと同じ強さで輪ゴムをはじくと、振動数が [実験 1] ①のときの 4 倍になった。このときの波形を右のグラフ用紙に書きなさい。



(5) 下線部—————のように、振動数を少なくして音を低くするためには、輪ゴムをどのようにすればよいか、[実験 2] からわかることを書きなさい。

$\frac{1}{500}$ 秒

(6) 波線部~~~~~について、音は波として空気以外の物質も伝わる。雨の日に、ある建物の中で閉まっている窓から外を眺めていると、突然雷が光って音が聞こえた。このとき、雷の音はどのような経路で伝わったか説明しなさい。