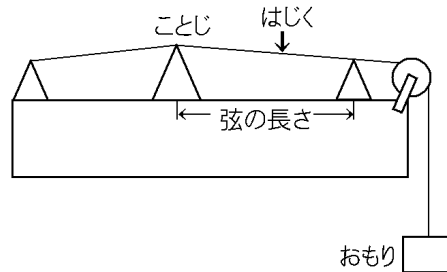


第 7 章	理科(1 年)	名前:	日 付	No.03
	音の性質			

[問題 1]

図のようなモノコードで、弦の直径(太さ)、弦の長さ、弦を張るおもりの重さを変え、弦をはじいたときの音のちがいを調べた。次の各問いに答えよ。

	弦 の 直 径	弦 の 長 さ	おもりの重 さ
ア	0.3mm	20cm	600g
イ	0.6mm	40cm	600g
ウ	0.6mm	20cm	300g
エ	0.6mm	40cm	300g
オ	0.3mm	40cm	300g



- (1) 最も高い音が出るのは、ア～オのどれか。
- (2) 弦の太さによって出る音のちがいを調べるには、ア～オのどれとどれを比べればよいか。
- (3) 弦の長さによって出る音のちがいを調べるには、ア～オのどれとどれを比べればよいか。
- (4) 弦を張る強さによって出る音のちがいを調べるには、ア～オのどれとどれを比べればよいか。

[解答欄]

(1) ア	(2) エとオ	(3) ウとエ	(4) イとエ
-------	---------	---------	---------

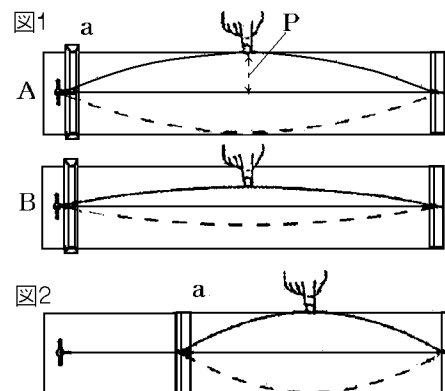
[解説]

- (1) 弦が細いほど、弦の長さが短いほど、弦の張り方が強いほど、高い音が出る。アはもっとも弦が細く、長さが短く、おもりが最も重くて張り方も強いので、一番高い音が出る。
- (2) 弦の太さによる音の高低を調べるには、他の 2 つの条件(弦の長さとおもりの重さ)を同じ条件にしなければならない。この条件を満たすのはエとオの組み合わせである。
- (3) 弦の長さによる音の高低を調べるには、他の 2 つの条件(弦の太さとおもりの重さ)を同じ条件にしなければならない。この条件を満たすのはウとエの組み合わせである。
- (4) 弦の張る強さによる音の高低を調べるには、他の 2 つの条件(弦の太さと弦の長さ)を同じ条件にしなければならない。この条件を満たすのはイとエの組み合わせである。

[問題 2]

モノコードの弦をはじいて音を出した。次の各問いに答えよ。

- (1) 音を発生するものを何というか。
- (2) 弦の振動する P の幅を何というか。
- (3) 図 1 で、小さい音は A、B どちらか。
- (4) 弦が 1 秒間に振動する回数を何というか。
- (5) 図 2 で、a を動かして弦を短くしてはじくと音は図 1A とくらべてどうなるか。
- (6) (5) のとき、(4) は図 1A とくらべてどうなるか。
- (7) (4) の単位の記号を書け。



[解答欄]

(1) 音源	(2) 振幅	(3) B	(4) 振動数
(5) 高くなる。	(6) 多くなる。	(7) Hz	

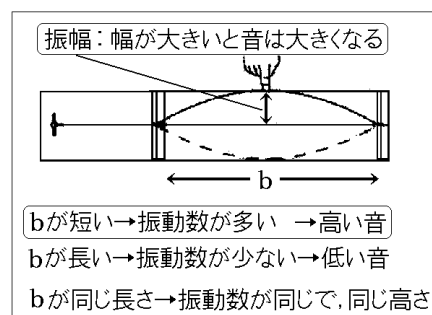
[解説]

右図のように弦の振動する幅を**振幅**という。音の大きさは振幅によって決まる。**振幅が大きいほうが音は大きい**。音の高さは振幅には無関係である。

弦が 1 秒間に振動する回数を**振動数**といい、単位は **Hz(ヘルツ)** で表す。例えば 1 秒間に 50 回振動する場合、振動数は 50Hz であるという。音の高さは、音源の振動数によって決まる。

振動数が多ければ、音は高い。振動数が少なければ、音は低い。

弦が上図のように振動している場合、振動数は **b** の長さによって決まる。**b** が短いほど振動数は多くなり、音は高くなる。したがって、図 1 とくらべて図 2 のほうが、振動数が多く音は高くなる。



[問題 3]

1 秒間に 60 回振動する弦 A と、2 秒間に 50 回振動する弦 B では、どちらの弦の音が高いか。

[解答欄]

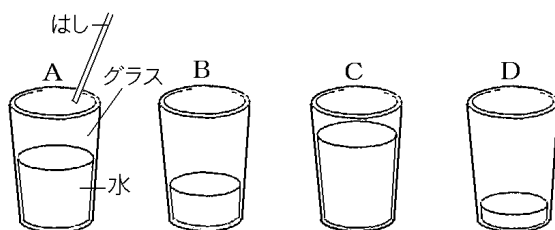
弦 A

[解説]

音の高さは振動数によって決まる。振動数が多いほど音は高くなる。したがって弦 A のほうが高い音が出る。

[問題 4]

図のように、水を入れた4つのグラスA～Dを軽くたたいた。A～Dのうち、もっとも低い音を出すグラスはどれか。



[解答欄]

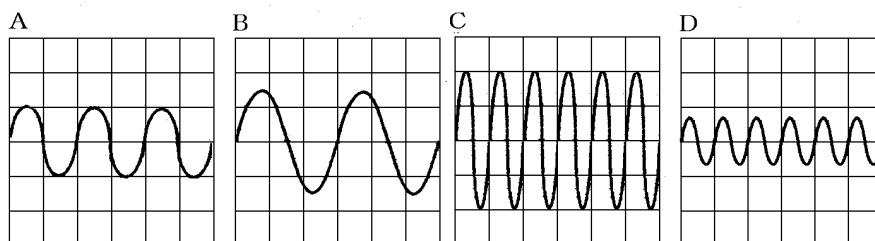
C

[解説]

水の量が多いほど、グラスは振動しにくくなり、振動数が少なくなって、音が低くなる。

[問題 5]

図のA～Dは、モノコードを使って、いろいろな音を出したときの音の様子をコンピュータで記録したものである。



- (1) A～Dの音の中で、2番目に大きな音はどれか。
- (2) A～Dの音の中で、最も低い音はどれか。
- (3) A～Dの音の中で、高さが同じ音はどれとどれか。

[解答欄]

(1) B

(2) B

(3) C と D

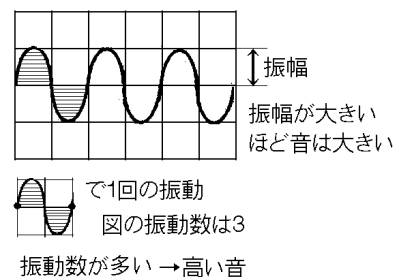
[解説]

音の大きさは振幅によって決まる。A～Dで振幅がもっとも大きいのはCで、Bが2番目である。

音の高低は振動数によって決まる。振動数が多いほど音は高い。

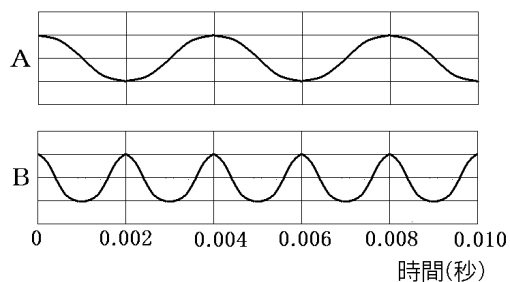
A～Dのそれぞれについて、図の範囲内にある振動の回数を調べると、Aは3、Bは2、Cは6、Dは6である。

したがって、一番低いのはBである。CとDは振動数が同じなので、音の高さは同じである。



[問題 6]

ギターの弦をはじいて、オシロスコープで記録をとった。



- (1) 図 A、B の音の振動数をそれぞれ求めよ。単位も書け。
 (2) 図の B の音は、A の音と比べてどういう音になるか。大きさと高さについて書け。

[解答欄]

(1)A : 250Hz	B : 500Hz	(2) 同じ大きさで高い音になる。
---------------------	------------------	--------------------------

[解説]

(1) 右図で A は a～b で 1 回の振動。1 回の振動に 0.004 秒かかるので、1 秒間には、 $1 \div 0.004 = 250$ (回)振動する。したがって振動数は 250Hz である。B は c～d で 1 回の振動。1 回の振動に 0.002 秒かかるので、1 秒間には、 $1 \div 0.002 = 500$ (回)振動する。したがって振動数は 500Hz である。

(2) 音の高低は振動数によって決まる。振動数が多いほど音は高い。したがって、B のほうが A の音より高い。

振幅は同じなので、音の大きさは同じである。

