【】音の伝わり方

[音源と振動]

[問題](3 学期改)

おんさやたいこなど音を出す物体を音源(発音体)という。おんさを鳴らして水の中に入れると水しぶきがあがるが，このことから，おんさが(X)していることがわかる。また，たいこをたたいて表面をさわってみると，激しい(X)を感じ取ることができる。文中の X に当てはまる語句を漢字 2 字で書け。

[解答欄]

[解答]振動

[解説]

おんさやたいこなど音を出すものを音源(発音体)という。
おんさを鳴らして水の中に入れると水しぶきがあがるが，このことから，おんさが振動していることがわかる。おんさに指を当てて振動を止めると音は鳴りやむ。また，たいこをたたいて表面をさわってみると，激しい振動を感じ取ることができる。音を出しているステレオのスピーカーに手をあてると，振動していることがわかる。

[音源と振動]
音源:音を出すとき振動

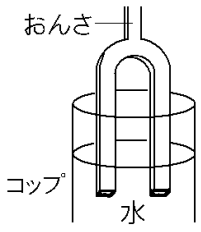
※出題頻度：「音源(発音体)◎」「振動○」
(頻度記号：◎(特に出題頻度が高い)，○(出題頻度が高い)，△(ときどき出題される))

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 右図のように，おんさを鳴らしてコップの中に入れると水しぶきがあがった。このことから，おんさがどのような状態にあることがわかるか。

(2) おんさのように音を発生するものを何というか。



[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 振動している状態　(2) 音源(発音体)

[問題](前期期末)

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

おんさのように音を出すものを(①)という。右図のように，音が出ているおんさを水面にふれさせると，はげしく水しぶきがあがるが，それはおんさが(②)しているためである。指でつかんでおんさの(②)を止めると音は(③)。

[解答欄]

①	②	③

[解答]① 音源(発音体)　② 振動　③ 出なくなる(止まる)

[音が波として空気中を伝わる]

[問題](1 学期中間改)

音源が振動すると，そのまわりの空気がおし縮められて濃くなったり，ひかれてうすくなったりして次々に伝わる。空気の振動が耳に伝わると鼓膜を振動させる。このように，音は空気中を(　X　)として広がりながら伝わる。文中の X に入る適語を漢字 1 字で答えよ。

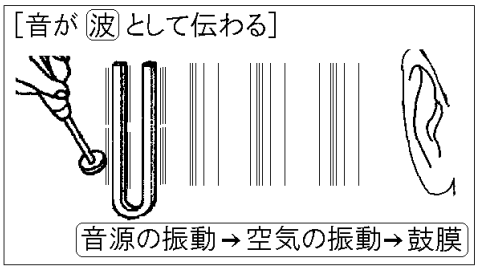
[解答欄]

[解答]波

[解説]

音が伝わるのは，音源(おんげん)の振動(しんどう)が空気に伝わり，空気が濃(こ)くなったりうすくなったりして次々に振動を伝えるからである。空気の振動が耳に伝わって，鼓膜(こまく)を振動させ，鼓膜の振動が信号に変えられて神経(しんけい)を通って脳に伝わり，「音が聞こえた」と感じ取る。

このように，音は空気中を波(なみ)として広がりながら伝わる。

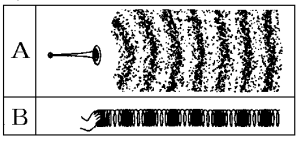


※出題頻度：「音源の振動→空気の振動○→鼓膜△」「波◎」

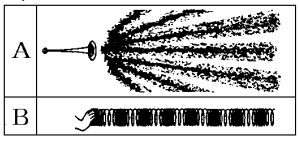
[問題](入試問題)

音源から出て空気中を伝わる音の，ある時点における，波のようす(A)と伝わり方をばねで表したようす(B)はどのようになるか。A，B の組み合わせとして最も適当なものを，次のア～エの中から 1 つ選んで，その記号を書け。ただし，A の図中の点は空気の粒を表している。

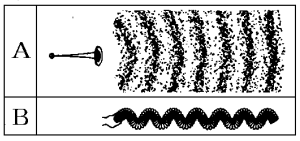
ア



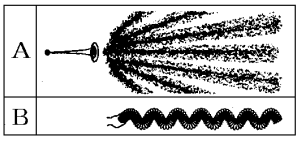
イ



ウ



エ



(茨城県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

音源の振動が空気に伝わり，図のアの A のように空気が濃くなったりうすくなったりして次々に振動が伝わる。この波は，アの B のようにばねが伸び縮みして伝わるのと同じ伝わり方である。

[問題](後期中間)

次の文章中の①～④に適語を入れよ。

太鼓をたたくと，太鼓の膜が(　①　)して音が出る。太鼓の音が，離れたところまで聞こえるのは,太鼓の膜の振動が,まわりの(　②　)を振動させ,(　③　)として空気中を伝わり，耳に伝わって，(　④　)を(①)させるからである。

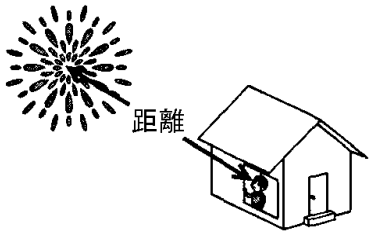
[解答欄]

①	②	③	④

[解答]① 振動　② 空気　③ 波　④ 鼓膜

[問題](入試問題)

ひろみさんは，右の図のように家の中から花火大会の花火を見ていて，花火が開くときの音が聞こえるたびに，家の窓ガラスが振動することに気づいた。家の窓ガラスが振動していたのはなぜか，その理由を「空気」ということばを使って書け。



(三重県)

[解答欄]

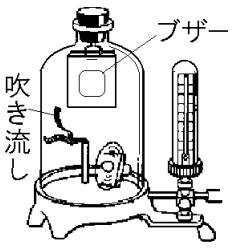
[解答]花火の音が波となって空気中を伝わり，窓ガラスを振動させたから。

[真空容器を使った実験]

[問題](前期期末改)

右の図のように，容器の中でブザーが鳴り続けている。容器の空気をぬいていくと，ブザーの音は(小さくなる／大きくなる／変わらない)。この実験から，空気が音の振動を伝えていることがわかる。

文中の(　　)内より適するものを選べ。



[解答欄]

[解答]小さくなる

[解説]

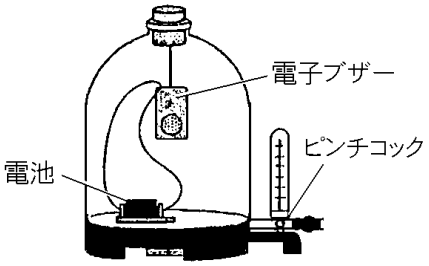
容器の中に空気があるときは，ブザーの振動→容器内の空気の振動→容器の振動→容器の外の空気の振動→鼓膜の順で振動が伝わる。容器の空気をぬいていくと，ブザーの振動を伝える容器内の空気が少なくなっていくので音は伝わりにくくなり小さくなっていく。真空の状態になると，容器の中でブザーの振動を伝えるものがなくなり，容器の振動や外の空気の振動もおこらないので音は聞こえなくなる。空気をぬくと風が起こらなくなるので吹き流しも動かなくなる。空気をぬいたあと，再び空気を入れると，音は再び聞こえるようになる。この実験から，空気が音の振動を伝えていることがわかる。

[真空容器を使った実験]
空気をぬく→音は小さくなる
空気が音の振動を伝える

※出題頻度：「空気をぬいていくと音は小さくなる○→空気が音の振動を伝える○」

[問題](3 学期)

右のような装置内で電子ブザーが鳴っている。次の各問いに答えよ。



(1) 容器の中の空気をぬいていくと，電子ブザーの音はどのようになっていくか。次の[　　]から 1 つ選べ。
[大きくなる　小さくなる　変わらない]

(2) (1)で空気をぬいたあと，再び空気を入れると，音は空気をぬいたときと比べてどうなるか。(1)の[　　]から 1 つ選べ。

(3) この実験から，音は何を伝わっていくことがわかるか。

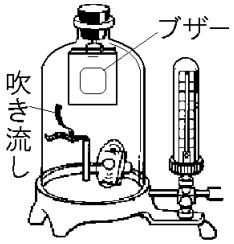
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 小さくなる　(2) 大きくなる　(3) 空気

[問題](2 学期中間)

右の図のように,内部を真空にできる容器の中にブザーをつるした。次の各問いに答えよ。



(1) ①ブザーのスイッチを入れ，容器内の空気をぬいていくと，ブザーの音はどうなっていくか。②また，容器内の吹き流しはどうなっていくか。

(2) ブザーの音がまったく聞こえなったとき，容器の中はどういう状態になっているか。

(3) (2)の状態では，なぜ音が聞こえないのか。理由を書け。

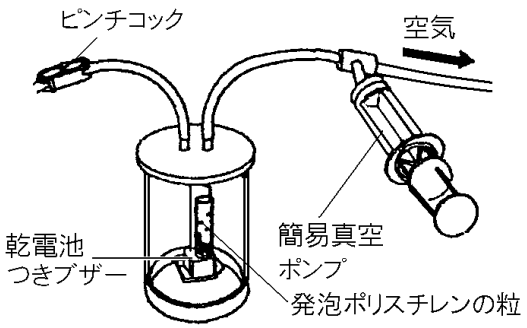
[解答欄]

(1)①	②
(2)	
(3)	

[解答](1)① 小さくなっていく。　② 動かなくなっていく。　(2) 真空になっている。
(3) 音の振動を伝える空気がないため。

[問題](後期中間)

音の伝わり方について,次の各問いに答えよ。



(1) 右図で，空気をぬくにつれて，①発泡ポリスチレンの粒の動き，②ブザーの音はそれぞれどうなるか。

(2) 図の発泡ポリスチレン球によって，何がわかるか。次のア～ウから 1 つ選び，記号で答えよ。

ア　音が聞こえるかどうかがわかる。
イ　空気があるかどうかがわかる。
ウ　ブザーが振動しているかどうかがわかる。

(3) (1)の後，ピンチコックをゆるめると，ブザーの音はどうなっていくか。

(4) この実験から，何が音を伝えているとわかるか。

(5) 音は，(4)の中を何として伝わるか。

[解答欄]

(1)①	②	(2)
(3)	(4)	(5)

[解答](1)① 変わらない。　② 小さくなっていく。　(2) ウ　(3) 再び大きくなる。
(4) 空気　(5) 波

[解説]

音が聞こえなくなったときブザーが振動しているかどうかは，ブザーのそばにおいた発泡ポリスチレンの球の振動で確認することができる(発泡ポリスチレンの球はブザーの振動によって動くので，空気がなくても振動する)

空気をぬいたあと，再び空気を入れると，音は再び聞こえるようになる。この実験から，空気が音の振動を伝えていることがわかる。

[おんさを使った実験]

[問題](2 学期中間改)

図のように同じ種類の音さを使って実験を行った。文中①, ②の(　　)内から適語を選べ。

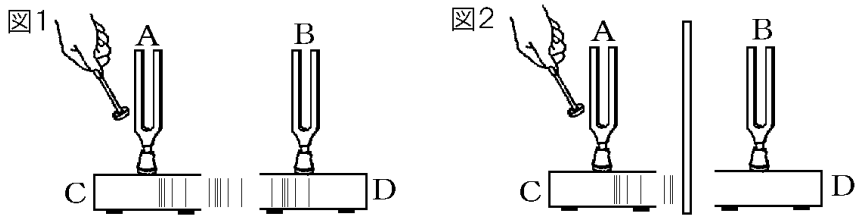


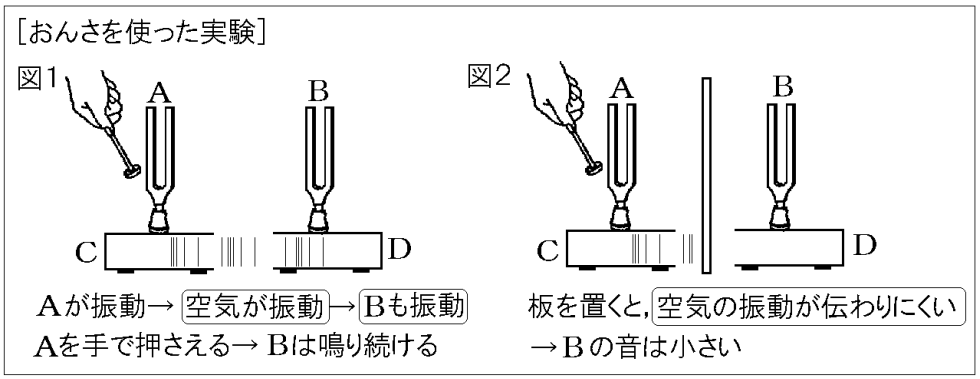
図 1 のように，おんさ A をたたくと，A の振動が C の中の空気を振動させ，その空気の振動が D の中の空気に伝わり，B のおんさを振動させ，B の音さが①(鳴る／鳴らない)。その後，A のおんさを手でおさえて A の振動を止めると，A からは音がでなくなるが，B はそのまま振動を続け，音が鳴り続ける。次に，図 2 のように，A と B の間に板を入れて A をたたくと，C の中の空気の振動が D に伝わりにくくなる。そのため，B の音は図 1 の場合と比べて②(大きく／小さく／同じに)なる。

[解答欄]

①	②

[解答]① 鳴る　② 小さく

[解説]

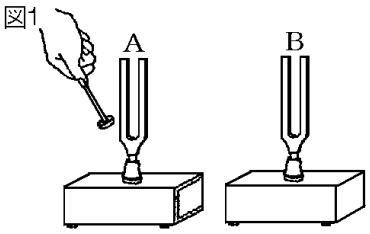


上の図 1 のように，A をたたくと，おんさの振動(しんどう)が C の中の空気を振動させ，その空気の振動が D の中の空気に伝わり，B のおんさを振動させる。その後，A のおんさを手でおさえて A の振動を止めると，A からは音がでなくなるが，B はそのまま振動を続け，音が鳴り続ける。次に，図 2 のように，A と B の間に板を入れて A をたたくと，C の中の空気の振動が D に伝わりにくくなるため，B の音は図 1 の場合と比べて小さい。

※出題頻度：「空気が振動を伝える○」「A のおんさをたたくと B も鳴りだす(共鳴)○」「A を手で押さえる→B は鳴り続ける△」「間に板をいれると B の音は小さくなる○」

[問題](1 学期中間)

同じ高さの音が出るおんさAとBを向かい合わせにして音の伝わり方を調べた。



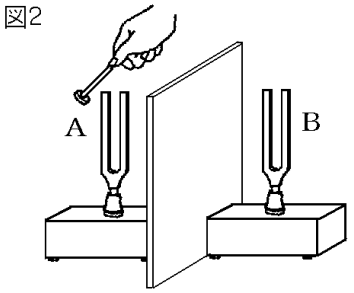
(1) 図 1 のように，A をたたくと B はどうなるか。

(2) (1)のとき，A の振動を B に伝えたものは何か。

(3) (1)の後，A を手でおさえると，B はどうなるか。次のア～ウから選び，記号で答えよ。

ア　音が止まる。　　イ　鳴り続ける。

ウ　音が大きくなる。



(4) 図2のように,AとBの間に板を入れてAをたたくと，Bはどうなると考えられるか。

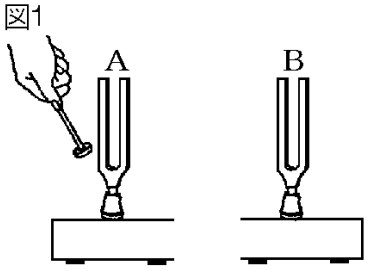
[解答欄]

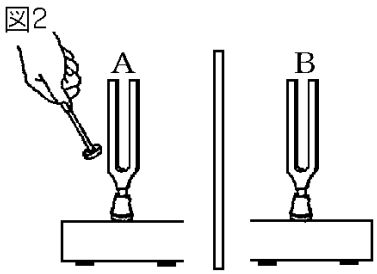
(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) 鳴りだす　(2) 空気　(3) イ　(4) 図 1 の場合より小さな音が出る。

[問題](後期期末)

音を伝えるものや伝わり方を調べるために，図 1 のような，同じ高さの音が出る器具 A, B を用意して実験を行った。次の各問いに答えよ。





(1) 図 A，B のような器具を何というか。

(2) 図 1 についての次の説明文で，文章中の①～⑤に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

器具 A をたたいて鳴らすと同じ高さの音が出る器具 B も鳴りだす。この現象を(　①　)という。その後，器具 A を手でおさえて音を止め，器具 B に耳を近づけると，器具 B は音が②(鳴っている／鳴っていない)。こうなったのは，器具 A の(　③　)がまわりにある(　④　)を伝わって器具 B に届くからである。このように(③)が次々と伝わる現象を(　⑤　)という。

(3) 図 2 では，器具 A と器具 B の間にしきり板を立て，器具 A をたたいて鳴らした。このとき，器具 B に耳を近づけると，器具 B の音の大きさは図 1 の場合と比べてどうなるか。

(4) (3)のようになるのはなぜか。簡単に説明せよ。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	③
④	⑤	(3)	
(4)			

[解答](1) おんさ　(2)① 共鳴　② 鳴っている　③ 振動　④ 空気　⑤ 波　(3) 小さくなる。
(4) 板があるために空気の振動が伝わりにくいから。

[音は液体・固体中でも伝わる]
[問題](2 学期期末改)
　音は，空気などの気体，水などの液体，金属などの固体の中を，波として広がりながら伝わる。液体・固体・気体の中で，音が伝わる速さが最も速いのは固体で，次に速いのは液体である。しかし，(　X　)中では，音を伝える物質がないため音は伝わらない。文中の X に適語を入れよ。
[解答欄]

[解答]真空
[解説]
音は，空気のような気体だけでなく，水などの液体，金属などの固体の中でも伝わる。音は，気体や液体，固体などあらゆる物質の中を，波として広がりながら伝わる。しかし，真空中では，音を伝える物質がないため音は伝わらない。液体・固体・気体の中で，音が伝わる速さが最も速いのは固体である(空気中は約 340m/s，水中は約 1500m/s，鉄の中は約 6000m/s)。

[音を伝える物質]
音は，空気(気体)だけでなく，水(液体)，固体中でも伝わる
速い順に，固体＞液体＞気体
真空中では伝わらない

※出題頻度：「音は，空気(気体)，水(液体)，固体中でも伝わる○」「真空中は伝わらない○」「固体中の速さ＞液体中の速さ＞気体中の速さ△」

[問題](3 学期)
　次の各問いに答えよ。
(1) 音は，空気のない真空中を伝わるか。
(2) 音は，水などの液体の中を伝わるか。
(3) 音は，金属・木材などの固体の中を伝わるか。
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 伝わらない　(2) 伝わる　(3) 伝わる

[問題](前期期末)

音の伝わり方について，次の文章中の①～⑤に適する語句を下の[　　]からそれぞれ選べ。ただし，同じ語句を何度使用してもよい。

音は空気中を伝わるが，(　①　)中は伝わらない。これは音を(　②　)が無いためである。また，音は水などの(　③　)や金属などの(　④　)の中を伝わることができる。液体・固体・気体の中で，音が伝わる速さが最も速いのは(　⑤　)である。

[液体　気体　固体　真空　高く　吸収する物質　反射する物質　伝える物質]

[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 真空　② 伝える物質　③ 液体　④ 固体　⑤ 固体

[問題](2 学期中間)

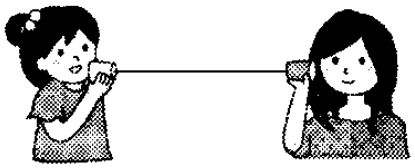
音の伝わる速さはものによって変わる。固体，液体，気体を伝わるのが速い順で並べるとどうなるか。

[解答欄]

[解答]固体，液体，気体

[問題](入試問題)

2 個の紙コップを糸でつなぐと糸電話ができる。糸を適切な強さではり，紙コップに向かって話すと，もう一方の紙コップから音声が聞こえる。次の文は，紙コップに向かって話した声の振動の伝わり方を説明したものである。文中の①，②に適する語句を答えよ。



声が紙コップの中にある(　①　)を振動させ，それが紙コップの底を振動させて，さらに(　②　)の振動となって相手に伝わる。

(鳥取県改)

[解答欄]

①	②

[解答]① 空気　② 糸

【】音の伝わる速さ

【】いなずまの光が見えてから音が聞こえる理由

[問題](1 学期期末改)

いなずまから離れたところでは，いなずまの光が見えてから，少しおくれていなずまの音が聞こえる。これは，音の速さが光の速さより(　　)ためである。(　　)に適語を入れよ。

[解答欄]

[解答]おそい

[解説]

いなずまが発生した地点では，いなずまの光と音は同時に発生する。光の速さは非常に速い(秒速 30 万 km)ため瞬時(しゅんじ)に伝わる。秒速 30 万 km＝秒速 300000000m なので，例えば，680m 離れた地点では，光が伝わる時間は 680÷300000000＝約 0.000002 秒で，ほとんど 0 秒と考えてよい。音の速さは秒速約 340m で光と比べておそく，680m 進むのに 680÷340＝2(秒)かかる。音の速さは光の速さよりおそいため，いなずまの光が見えてから，少しおくれていなずまの音が聞こえる。

[いなずま(打ち上げ花火)]
音の速さは光の速さよりおそい
→光が見えてから，少しおくれて音が聞こえる

※出題頻度：「音の速さが光の速さよりおそいため◎」

[問題](2 学期中間)

次の文章中の①～③に適する語句を下の[　　]からそれぞれ選べ。

いなずまが発生したとき，いなずまの(　①　)が見えてから少しおくれていなずまの(　②　)が伝わってくる。これは，(①)と比べて(②)の速さが(　③　)ためである。

[光　音　おそい　速い]

[解答欄]

①	②	③

[解答]① 光　② 音　③ おそい

[問題](3 学期)

遠くから打ち上げ花火を見ると，花火が見えてから，少しおくれて音が聞こえるのはなぜか。その理由を，「音の速さ」，「光の速さ」という語句を用いて簡単に書け。

[解答欄]

[解答]音の速さが光の速さよりおそいため。

[問題](2 学期期末)

A さんは，ロケットの打ち上げ見学に行った。発射台と見学場所の距離はかなり離れていた。いよいよ打ち上げとなったとき，ロケットのエンジンからふき出す炎が見えた。そして，少し時間がたってからゴーッという音が聞こえた。次の各問いに答えよ。

(1) ふき出す炎が見えた後，少し時間がたってから音が聞こえたのはなぜか。

(2) (1)と同じ現象を次のア～エから 2 つ選び記号で答えよ。

ア　山の頂上で，大声でさけぶと，しばらくして山びこが聞こえた。

イ　打ち上げ花火の光が見えてから，少し遅れて花火の音が聞こえた。

ウ　いなずまが光るのが見えてから，雷の音が聞こえた。

エ　プールの水中にもぐっているとき，人の話し声が聞こえた。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 音の速さが光の速さよりおそいため。　(2) イ，ウ

[問題](2 学期中間)

音が空気中を伝わる速さは秒速 340m で，光の速さ(秒速 30 万 km)に比べるとはるかにおそい。この音と光の伝わる速さの違いを日常生活の中で感じることができる現象の例を 1 つあげよ。

[解答欄]

[解答]いなずまの光が見えてから音が聞こえるまでに少し時間がかかる。(打ち上げ花火の光が見えてから音が聞こえるまでに少し時間がかかる。)

【】計算：基本

[音の速さの計算]

[問題](3 学期)

音が空気中を伝わる速さを調べるために，打ち上げ地点から 1700m 離れたところで花火を観察したところ，花火が見えてからちょうど 5 秒後に音が聞こえた。音の伝わる速さは何 m/s か。

[解答欄]

[解答]340m/s

[解説]

光の速さは非常に速い(30 万 km /s，1 秒で地球を 7.5 周)ので，この問題の場合，光が進むのにかかった時間は 0 秒としてよい。したがって，1700m を音が伝わる時間は 5 秒であるとして，

[音の速さ]
(速さ)＝(距離)÷(時間)

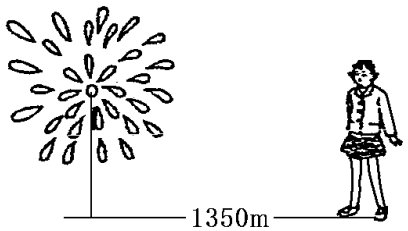
(速さ)＝(距離)÷(時間) の式を使って計算する。

距離は 1700m，時間は 5 秒(s)なので，(速さ)＝1700(m)÷5(s)＝340(m/s)

※出題頻度：「計算：(速さ)＝(距離)÷(時間)○」

[問題](2 学期中間)

右図のように花火が上がってからその音が聞こえてくるまでの時間をはかったら 5 秒であった。花火が上がった場所まで 1690m として，音の速さを求めよ。



[解答欄]

[解答]338m/s

[解説]

(速さ)＝(距離)÷(時間)＝1690(m)÷5(s)＝338(m/s)

※音の速さは気温によって変化するので，340m/s と決まっているわけではない。

[問題](後期中間)

音の速さを求めるためには，音の速さ(m/s)＝$\frac{\text{音が伝わる(　②　)}}{\text{音が伝わる(　①　)}}$ の式を使って求めることができる。①，②に適語を入れよ。

[解答欄]

①	②

[解答]① 時間　② 距離

[問題](1 学期中間)

音の伝わる速さは，空気中では，1 秒間におよそ(30 万 km/340m)である。(　　)内より正しいものを選べ。

[解答欄]

[解答]340m

[問題](前期期末)

空気中を伝わる音の速さ 340m/s を時速に直すと何 km/h か。

[解答欄]

[解答]1224km/h

[解説]

1 時間＝60 分＝60×60＝3600 秒

音は 1 秒間に 340m 進むので，3600 秒では，340(m/s)×3600(s)＝1224000(m)＝1224(km)進む。よって，音の速さは 1224km/h

[距離などの計算]

[問題](前期期末)

ある場所でいなずまが見えてから実際に音が聞こえるまで 12 秒かかった。この場所は，いなずまが落ちた所から約何 m 離れていたか。ただし，音は 1 秒間に約 340m の速さで伝わるものとする。

[解答欄]

[解答]4080m

[解説]

光の速さは非常に大きい(1 秒で地球を 7.5 周)ので，この問題の場合，光が進むのにかかった時間は 0 秒としてよい。したがって，音が伝わるのにかかった時間は 12 秒である。

(距離)＝(速さ)×(時間)＝340(m/s)×12(s)＝4080(m)

[距離などの計算]
(距離)＝(速さ)×(時間)
(時間)＝(距離)÷(速さ)

※出題頻度：「計算：(距離)＝(速さ)×(時間)◎」「計算：(時間)＝(距離)÷(速さ)○」

[問題](2 学期中間)

夏休みに花火大会があったので，家から花火を見物した。ストップウォッチを使って，花火が光ってから，その音が聞こえるまでの時間をはかったら，5.5 秒であった。家から花火が光った場所までの距離はいくらと考えられるか。ただし，音の速さは 340m/s とする。

[解答欄]

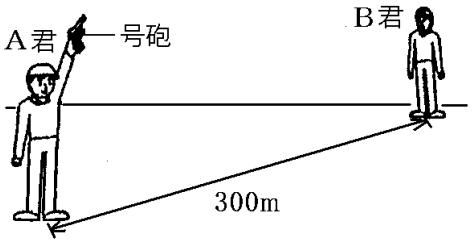
[解答]1870m

[解説]

(距離)＝(速さ)×(時間)なので，(距離)＝340(m/s)×5.5(s)＝1870(m)

[問題](1 学期期末)

図の A 君が発した号砲の音は，300m はなれた B 君に 0.88 秒後に伝わった。これについて次の各問いに答えよ。



(1) このとき音が 1 秒間に伝わる距離を，小数点以下を四捨五入して整数で書け。

(2) 次に，位置を変えて号砲をうつと，今度は 1.2 秒後に聞こえた。このときの A 君と B 君の距離を，小数点以下を四捨五入して整数で答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 341m　(2) 409m

[解説]

(1) (速さ)＝(進んだ距離)÷(時間)＝300(m)÷0.88(s)＝340.909･･･(m/s)

(2) (距離)＝(速さ)×(時間)＝340.9(m/s)×1.2(秒)＝409.08(m)

[問題](1 学期中間)

音の伝わる速さは，1 秒間に 340m である。1428m はなれたところまで音が伝わるには，何秒かかるか。

[解答欄]

[解答]4.2 秒

[解説]

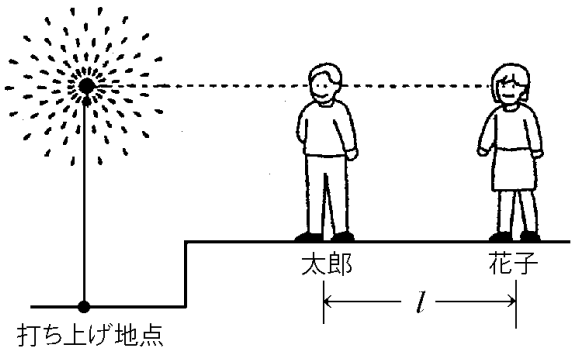
(時間)＝(距離)÷(速さ)＝1428(m)÷340(m/s)＝4.2(秒)

【】計算：応用①

[一直線上に並ぶ場合]

[問題](2 学期中間)

右図は，花火が打ち上げられ，破裂したとき，音が出ている位置と太郎君と花子さんの位置が，同一直線上にある状態を模式的に表したものである。花火が見えてから音が聞こえるまでの時間は，太郎君が 2.7 秒で，花子さんは 4.5 秒であった。太郎君と花子さんの間の距離は何 m か。ただし，音の速さは 340m/s とする。



[解答欄]

[解答]612m

[解説]

(距離)＝(速さ)×(時間)なので,

太郎君の打ち上げ地点からの距離は，340(m/s)×2.7(s)＝918(m)

花子さんの打ち上げ地点からの距離は，340(m/s)×4.5(s)＝1530(m)である。

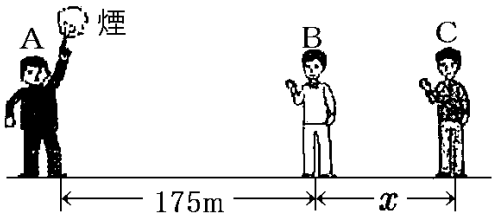
「音が出ている位置と太郎君と花子さんの位置が，同一直線上にある」ので,

太郎君と花子さんの間の距離は，1530－918＝612(m)である。

※出題頻度：「一直線上のときの計算：距離○，速さ△，時間△」

[問題](2 学期期末)

右図のように A，B，C は一直線上に並んでいる。A が陸上競技用のピストルを鳴らすと同時に白い煙が出た。このとき，B は煙が見えてからピストルの音が聞こえるまでに 0.5 秒，C は 0.8 秒かかった。次の各問いに答えよ。



(1) 煙が見えてから，少し遅れて音が聞こえるのはなぜか。「光の速さ」の語を用いて簡単に説明せよ。

(2) B の結果から，このとき音が空気中を伝わる速さを求めよ。

(3) (2)より，B と C の間の距離 x は何 m であったか。求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) 音の速さが光の速さよりおそいため。　(2) 350m/s　(3) 105m

[解説]

(2)「B は煙が見えてからピストルの音が聞こえるまでに 0.5 秒」かかっているので，音は 0.5 秒で 175m 進んだことがわかる。

したがって，(音の速さ)＝(距離 m)÷(時間 s)＝175(m)÷0.5(s)＝350(m/s)

(3) (AC 間の距離)＝(音の速さ m/s)×(時間 s)＝350(m/s)×0.8(s)＝280(m)

よって，x＝(AC 間の距離)－(AB 間の距離)＝280(m)－175(m)＝105(m)

[問題](1 学期中間)

次の実験から，音の伝わる速さは何 m/ s か，小数第 1 位を四捨五入して整数で答えよ。ただし，花火が破裂した位置の高さは考えないものとする。

・A さんと B さんが電話で話をしながらそれぞれの家から花火を見ていると，2 人には同じ花火の音がずれて聞こえた。2 人はこのことを利用して音の伝わる速さを調べることにした。

・A さんと B さんは，花火の打ち上げの合間にそれぞれの時計の時刻を正確に合わせ，花火が再開するのを待った。

・A さんと B さんは，花火が再開して最初に花火の破裂する音が聞こえた瞬間，それぞれの時計の時刻を記録した。右の表はそのときの時計の時刻をまとめたものである。

	時計の時刻
A さん	午後 8 時 20 分 15 秒
B さん	午後 8 時 20 分 23 秒

・地図で確かめるとき花火の打ち上げ場所と A さんの家との直線距離は 2200m，花火の打ち上げ場所と B さんの家との直線距離は 4900m であった。

[解答欄]

[解答]338m/s

[解説]

(A さんと B さんの打ち上げ場所からの距離の差)＝4900－2200＝2700(m)

(A さんと B さんの時刻の差)＝午後 8 時 20 分 23 秒－午後 8 時 20 分 15 秒＝8(s)

(音の伝わる速さ)＝(打ち上げ場所からの距離の差)÷(時刻の差)

＝2700(m)÷8(s)＝337.5(m/s)＝約 338(m/s)

[音が反射する場合]

[問題](前期期末)

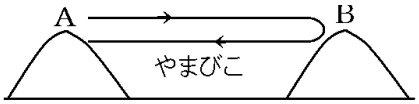
山に向かってさけぶと，8 秒後にその声が返ってきた。山までの距離は約何 m か。ただし，音は 1 秒間に約 340m の速さで伝わるものとする。

[解答欄]

[解答]1360m

[解説]

この場合，音は8秒で右図のAB間を往復しているので，片道に要した時間は 4 秒である。



8秒で音がもどってきた
→ AB間は4秒

したがって，(距離)＝340(m/s)×4(s)＝1360(m)

※出題頻度：「音が反射する場合の計算：距離◎」

[問題](2 学期中間)

切り立ったがけに向かって「ヤッホー」と大声を出したところ，4 秒後に「ヤッホー」という小さな声が返ってきた。がけはどのぐらい離れているか。ただし，音の速さを 340m/s とする。

[解答欄]

[解答]680m

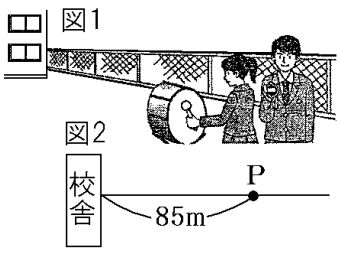
[解説]

この場合，音は 4 秒で往復しているので，片道に要した時間は 2 秒である。

(距離)＝(速さ)×(時間)＝340(m/s)×2(s)＝680(m)

[問題](3 学期)

花子さんは，遠くで花火が開くようすを見ていたときに，音が少しおくれて聞こえたことに気づき，次の実験を行った。あとの問いに答えよ。



(実験)図 1 のように，校舎から離れた P 地点で花子さんが校舎に向かって太鼓をたたいてから，その音が校舎に反射して聞こえるまでの時間を，P 地点で太郎さんがストップウォッチで測定すると，0.50 秒であった。図 2 はこのときの実験のようすを模式的に表したものである。

(1) 下線部のようになる理由を説明せよ。

(2) 実験より，音が伝わる速さは何 m/s か。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 音の速さが光の速さよりおそいため。　(2) 340m/s

[解説]

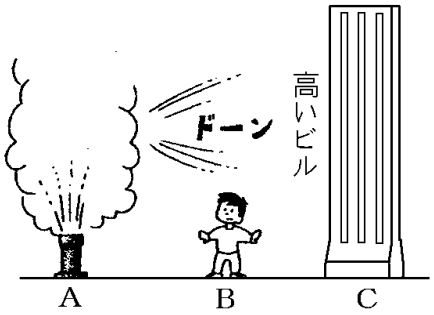
(2) 音は 0.50 秒で，85(m)×2＝170(m)進んでいるので，

(速さ)＝(距離)÷(時間)＝170(m)÷0.50(s)＝340(m/s)

[2 度聞こえる]

[問題](2 学期中間)

右の図のように，A 地点で火薬が爆発したとき，B 地点では，爆発の光を見てから 3 秒後に爆発音が聞こえ，何秒かたって再び聞こえた。ただし，ABC は一直線上にあり，AB 間，BC 間の距離は等しく，音の速さは毎秒 340m とする。



(1) A 地点と B 地点は何 m 離れているか。

(2) 次の文の①～③の(　　)に適語を入れよ。

最初に聞こえた音より，後に聞こえた音のほうが大きさは(　①　)かった。これは，爆発音が高いビルに(　②　)した音である。爆発音が再び聞こえたのは爆発の光を見てから(　③　)秒後である。

[解答欄]

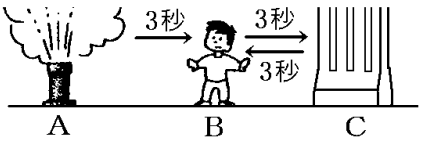
(1)	(2)①	②	③

[解答](1) 1020m　(2)① 小さ　② 反射　③ 9

[解説]

(1) 光の速さは非常に大きい(1 秒で地球を 7.5 周)ので，この問題の場合光が進むのにかかった時間は 0 秒としてよい。したがって，AB 間を音が伝わるのにかかった時間は 3 秒と考えてよい。(距離)＝(速さ)×(時間)＝340(m/s)×3(s)＝1020(m)

(2) A→B→C(ビルで反射)→B の音は，A→B の音よりも小さく聞こえる。AB＝BC なので B→C を音が伝わる時間は 3 秒，C→B を音が伝わる時間も 3 秒である。したがって，反射した音が聞こえるのは，3＋3＋3＝9(秒後)である。



※出題頻度：「2 度聞こえる場合の計算：距離○，時間△，速さ△」

[問題](2 学期中間)

右図のように A さんと B さんが並んで立ち，A さんがピストルを 1 回ならした。このとき，B さんはピストルの音を 2 回聞いた。1 回目は A さんがピストルをならしてから 0.4 秒後，2 回目は 1.6 秒後であった。空気中を伝わる音の速さを 340m/s として，次の各問いに答えよ。ただし，校舎，A さん，B さんは一直線上にあるものとする。

(1) A さんと B さんは何 m 離れているか。

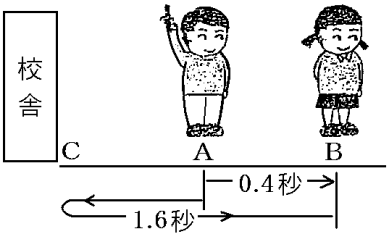
(2) A さんと校舎との距離は何 m か。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 136m　(2) 204m

[解説]



(1) B さんが聞いた 1 回目の音は A→B 間を 0.4 秒で伝わっているので，(AB 間の距離)＝(速さ)×(時間)

＝340(m/s)×0.4(s)＝136(m)

(2) B さんが聞いた 2 回目の音は，校舎で反射して，

A→C→A→B を 1.6 秒で進んでいるので，

(A→C→A→B の距離)＝340(m/s)×1.6(s)＝544(m)

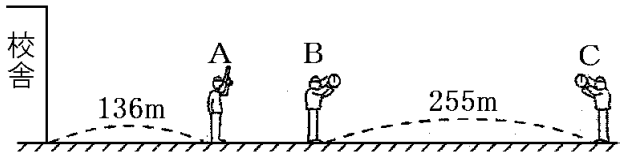
よって，(AC の距離)×2＋(AB の距離)＝544

(AC の距離)×2＋136＝544，(AC の距離)×2＝544－136＝408

ゆえに，(AC の距離)＝408÷2＝204(m)

[問題](後期期末)

次の図のように，校舎，A さん，B さん，C さんは一直線上に並んでいる。A さんが鳴らしたピストルの煙が見えてから音が聞こえるまでの時間は，B さんが 0.25 秒，C さんが 1.00 秒だった。次の各問いに答えよ。



(1) このときの音の速さは何 m/s か。

(2) A さんと B さんは何 m 離れて立っていたか。

(3) C さんが，校舎にはね返ったピストルの音を聞くのは，煙が見えてから何秒後か。

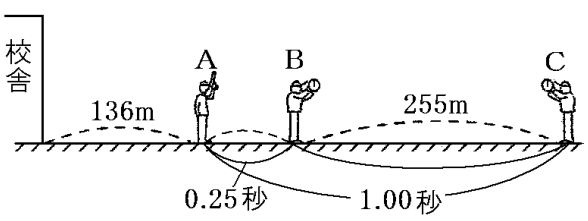
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 340m/s　(2) 85m　(3) 1.8 秒後

[解説]

(1) 「音が聞こえるまでの時間は，B さんが 0.25 秒，C さんが 1.00 秒だった」とあるので，音は A→B を 0.25 秒，A→B→C を 1.00 秒で進んでいる。したがって，B→C 間を，1.00－0.25＝0.75(秒)で進んだことになる。



BC 間 255m を 0.75 秒で進んだので，

(音の速さ)＝(距離)÷(時間)＝255(m)÷0.75(s)＝340(m/s)

(2) 音は AB 間を 0.25 秒で進んだので，

(AB 間の距離)＝(速さ)×(時間)＝340(m/s)×0.25(s)＝85(m)

(3) 校舎にはね返った音が C さんにとどくとき，音は A→校舎→A→C と進む。

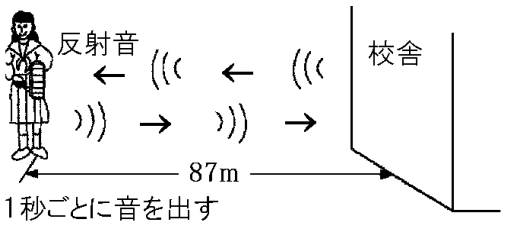
(A→校舎の時間)＝(校舎→A の時間)＝(距離)÷(速さ)＝136(m)÷340(m/s)＝0.4(s)なので，

(A→校舎→A→C の時間)＝0.4＋0.4＋1.00＝1.8(秒)

[連続した反射音]

[問題](3 学期)

右図のように，校舎の壁から 87m の位置で太鼓を 1 秒間隔でたたくと，直接聞こえる音(直接音)と反射した音(反射音)が交互に，等間隔になって聞こえた。



(1) 太鼓の音は校舎の壁にはね返って聞こえるまでに何秒かかるか。

(2) 音の伝わる速さを求めよ。

(3) 壁から 52m の位置で太鼓をたたくと約何秒後に音が聞こえるか。

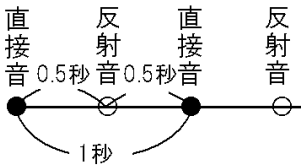
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 0.5 秒　(2) 348m/s　(3) 約 0.3 秒後

[解説]

(1)(2) 右図のように，直接音の間隔が 1 秒で，直接音と反射音が交互に等間隔になって聞こえたので，直接音と反射音の間隔は 0.5 秒である。すなわち，音は 0.5 秒で，87(m)×2＝174(m)進むことになる。



したがって，(音の伝わる速さ)＝(距離 m)÷(時間 s)＝174(m)÷0.5(s)＝348(m/s) となる。

(3) 壁から 52m の位置で太鼓をたたくと，音がはね返って戻ってくるまでに，

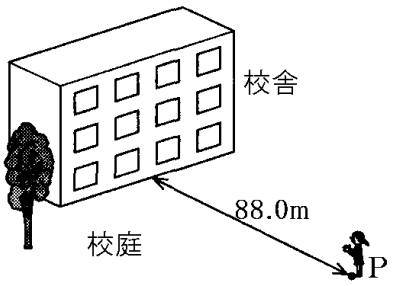
52(m)×2＝104(m)進むので，

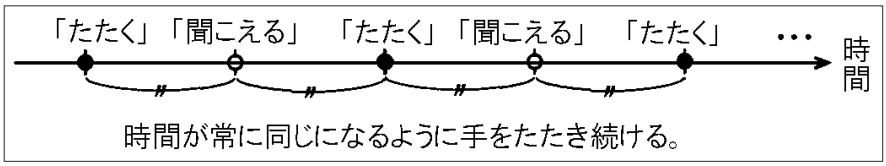
(時間 s)＝(距離 m)÷(速さ m/s)＝104(m)÷348(m/s)＝0.2988･･･＝約 0.3 秒

[問題](入試問題)

音の速さを求めるため，次の実験を行った。

風のない日に右図に示す校庭の位置 P(校舎の壁から 88.0m)で手をたたいたところ，わずかな時間の後，校舎から反射音が聞こえた。そこで，この時間を測定するために，あるテンポに調整したメトロノームを利用して，手をたたいてから聞こえるまでの時間と，聞こえてから手をたたくまでの時間が常に同じになるように連続して手をたたき続けた。





連続して手をたたき続けている途中，ある「たたく」から 10 回後の「たたく」までの時間をストップウォッチで測定したところ，測定結果は 10.4 秒であった。ただし，測定開始の「たたく」は 0 回として数えた。この実験から求められる音の速さは何 m/s か。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えよ。

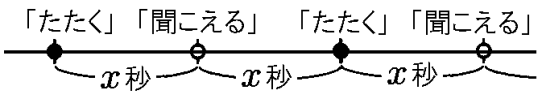
(富山県)

[解答欄]

[解答]338m/s

[解説]

右図のように，「たたく～聞こえる」の間隔を x 秒とすると，10 回後までの時間は 10.4 秒であったので，$2x \times 10 = 10.4$ が成り立つ。



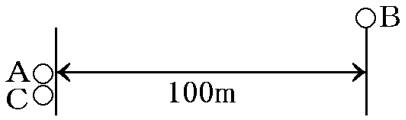
よって，$x = 10.4 \div 20 = 0.52$(秒)である。「たたく～聞こえる」間に音が進む距離は，88.0×2＝176(m)なので，(音の速さ)＝(距離)÷(時間)＝176(m)÷0.52(s)＝338.46･･･＝約 338(m/s)

【】計算：応用②

[誤った記録測定]

[問題](後期期末)

右図のような位置関係で，A さんの 100m 走のタイムをストップウォッチで測定したところ，12.2 秒だった。ところが，ゴール地点でタイムを測った B さんは，スタート地点で C さんがピストルを鳴らした際，本来ならピストルから出る煙を見てストップウォッチを押さなければならないところを，ピストルの音を聞いて押したためにタイムは正確に測定されていないことが分かった。A さんの正確なタイムは何秒だったか。ただし，B さんと C さんの距離は 102m で，空気中の音の速さは 340m/s とする。



[解答欄]

[解答]12.5 秒

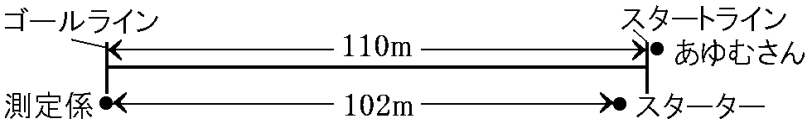
[解説]

(CB 間を音が伝わるのにかかる時間)＝(距離)÷(速さ)＝102(m)÷340(m/s)＝0.3(s)

よって，(正確なタイム)＝12.2(s)＋0.3(s)＝12.5(s)

[問題](入試問題)

音と煙が同時に発生するスターターピストルと，ストップウォッチを使い，あゆむさんの 110m ハードルの記録を測定した。測定係は，スターターが鳴らしたピストルの音を聞いてストップウォッチを押し，測定を始めたところ，あゆむさんの記録は 18.24 秒だった。次の図は，このときの位置関係を模式的に表したものであり，測定係とスターターの距離は 102m である。後の各問いに答えよ。ただし，体の反応時間は考えないものとする。



(1) この方法では，正確に測定できなかったと考えられる。次は正確に測定する方法についてまとめた文章である。①の(　　)内から適するものを選び，②に当てはまる言葉を書け。

スターターがピストルを鳴らしたとき，ピストルの音と煙は同時に発生しているが，測定係には①(ピストルの音／煙に反射した光)が少し遅れて届く。そのため，(　　②　　)ときにストップウォッチを押すことで，より正確に測定できる。

(2) より正確な方法で測定できた場合，あゆむさんの記録は何秒だと考えられるか。空気中を伝わる音の速さを 340m/s として，求めよ。

(山梨県)

[解答欄]

(1)①	②	(2)

[解答](1)① ピストルの音　② ピストルからの煙が見えた　(2) 18.54 秒

[解説]

(2) (ピストルの音が測定係に届く時間)＝(距離)÷(速さ)＝102(m)÷340(m/s)＝0.3(s)

したがって，あゆむさんの正確な記録は，18.24＋0.3＝18.54(秒)である。

[音源が動く場合]

[問題](2 学期期末)

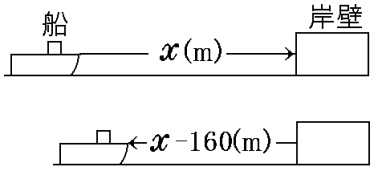
岸壁との距離をはかるために，岸壁に向かって 16m/s で進んでいる船が汽笛を鳴らしたところ，10 秒後に岸壁から汽笛の音が返ってきた。汽笛の音が返ってきたとき船は岸壁から何 m はなれたところにあるか。ただし，空気中を伝わる音の速さは 340m/s とする。

[解答欄]

[解答]1620m

[解説]

船が汽笛を鳴らしたときの，船と岸壁との距離を x m とする。船は 16m/s の速さで岸壁に向かって進むので，10 秒間で，16(m/s)×10(s)＝160(m)岸壁に近づく。したがって，はね返った音が届いたときの船の位置は，岸壁から $x-160$(m)である。よって，音の進んだ距離は，$x+(x-160)=2x-160$(m)である。



音の速さは 340m/s なので，10 秒では，340(m/s)×10(s)＝3400(m)進む。

したがって，$2x-160=3400$ が成り立つ。

$2x=3400+160$，$2x=3560$，$x=3560\div 2=1780$

汽笛の音が返ってきたとき船は岸壁から，$x-160=1780-160=1620$(m)はなれたところにある。

[問題](入試問題)

Y さんの乗った船が 10m/s の速さで岸壁に向かって進みながら，汽笛を鳴らした。この汽笛の音は，岸壁ではね返り，汽笛を鳴らし始めてから 5 秒後に船に届いた。音の速さを 340m/s とすると，船が汽笛を鳴らし始めたときの，船と岸壁との距離は何 m か。ただし，汽笛を鳴らし始めてから船に汽笛の音が届くまで，船は一定の速さで進んでおり，音の速さは変わらないものとする。

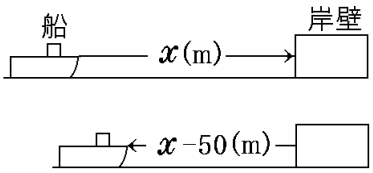
(静岡県)

[解答欄]

[解答]875m

[解説]

船が汽笛を鳴らしたときの，船と岸壁との距離を x m とする。船は 10m/s の速さで岸壁に向かって進むので，5 秒間で，10(m/s)×5(s)＝50(m)岸壁に近づく。したがって，はね返った音が届いたときの船の位置は，岸壁から $x-50$(m)である。よって，音の進んだ距離は，$x+(x-50)=2x-50$(m)である。



音の速さは 340m/s なので，5 秒では，340(m/s)×5(s)＝1700(m)進む。

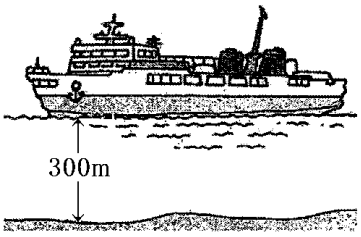
したがって，$2x-50=1700$が成り立つ。

$2x=1700+50$，$2x=1750$，$x=1750\div 2=875$

[音が水中を伝わる場合]

[問題](後期中間)

海上で静止している船の音源から船の真下に向かって音を出した。出た音が海底ではね返り再び音源にもどるまでに 0.4 秒かかった。音源から海底までの距離(深さ)は 300m であった。このとき，海水中を音が伝わる速さは何 m/s であったか。



[解答欄]

[解答]1500m/s

[解説]

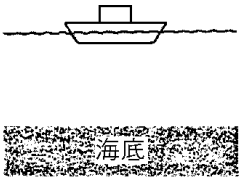
音源から海底までの距離(深さ)は 300m であるので，音源→海底→音源の距離は 600m である。したがって，(速さ)＝(距離)÷(時間)＝600(m)÷0.4(s)＝1500(m/s)

水中での音の速さは，空気中よりも速い。

※出題頻度：「音が水中を伝わる場合の計算：距離○，速さ△，時間△」

[問題](前期期末)

船から海底に向かって音を出したところ，海底で反射した音が 1.4 秒後に観測できた。船から海底までの距離は何 m か。ただし，水中での音の速さを 1500m/s とする。



[解答欄]

[解答]1050m

[解説]

水中での音の速さは 1500m/s なので，1.4 秒では，

(距離)＝(速さ)×(時間)＝1500(m/s)×1.4(s)＝2100(m)進む。

2100m は往復の距離なので，(船から海底までの距離)＝2100(m)÷2＝1050(m)

[問題](3 学期)

海上で船首を港に向けて停泊している船から深さ 3010m の海底に向けて音波を発し，反射して返ってくるまでに 4 秒かかった。次の各問いに答えよ。ただし船の長さは考えないものとする。

(1) 海中を伝わる音の速さは何 m/s か。

(2) 船から警笛を鳴らしたところ海中を伝わり，港に届くまで 4 秒かかった。港から船まで何 m はなれているか。ただし，警笛音は船から海中をまっすぐに港まで伝わるものとする。

(3) 海中を伝わってきた警笛音の 13.2 秒後に，空気中を伝わってきた音が聞こえた。空気中を伝わる音の速さは何 m/s か。

[解答欄]

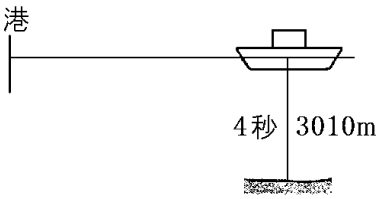
(1)	(2)	(3)

[解答](1) 1505m/s　(2) 6020m　(3) 350m/s

[解説]

(1) 「船から深さ 3010m の海底に向けて音波を発し，反射して返ってくるまでに 4 秒かかった」とあるので，音は 4 秒で 3010×2＝6020(m)進んだことがわかる。したがって，

(音の速さ)＝(距離 m)÷(時間 s)＝6020(m)÷4(s)＝1505(m/s)



(2) (1)より，水中を進む音の速さは 1505(m/s)なので，4 秒では，1505(m/s)×4(s)＝6020(m)進む。

(3) 「船から警笛を鳴らしたところ海中を伝わり，港に届くまで 4 秒かかった」「海中を伝わってきた警笛音の 13.2 秒後に，空気中を伝わってきた音が聞こえた」とあるので，

警笛を鳴らしてから，港に音が到着するまで 4＋13.2＝17.2 秒かかったことがわかる。

したがって，(空気中を伝わる音の速さ)＝(距離 m)÷(時間 s)＝6020÷17.2(s)＝350(m/s)

である。

[問題](入試問題)

音の伝わる速さを，空気中は 340m/s，海水中では 1440m/s として，次の(1)，(2)に答えよ。ただし，風や海流の影響は考えないものとする。

(1) 海上で静止している船で，海面から海底に向けて音波を発し，反射して返ってくるまでに 1 秒かかった。このとき海の深さは何 m か。

(2) 火山島の海面付近で噴火が起こり，噴火音が海水中と空気中を同時に伝わり始めた。噴火の場所から 7200m 離れた船では，海水中を伝わってきた噴火音がとどいてから，何秒後に空気中を伝わってくる噴火音が聞こえるか。小数第 1 位を四捨五入して答えよ。。

(石川県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 720m　(2) 16 秒後

[解説]

(1) 海水中を伝わる音の速さは 1440m/s なので，1 秒間では 1440m 進む。

したがって，(海の深さ)×2＝1440(m)で，(海の深さ)＝1440(m)÷2＝720(m)である。

(2) (時間)＝(距離)÷(速さ)である。

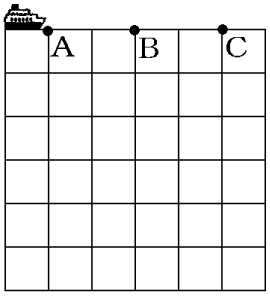
空気中：(時間)＝(距離)÷(速さ)＝7200(m)÷340(m/s)＝約 21.2(s)

海水中：(時間)＝(距離)÷(速さ)＝7200(m)÷1440(m/s)＝5(s)

よって，(時間差)＝21.2－5＝16.2＝約 16(s)

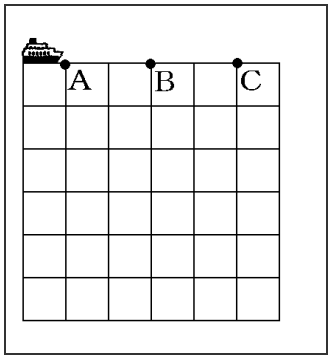
[問題](入試問題)

船から海底に向かって音を出し，海の深さを調べた。右図のように，海面の一直線上の A，B，C の各地点で，静止して音を出し，その反射音を観測した。その時間は，それぞれ 0.20 秒，0.16 秒，0.20 秒であった。図の中に，各地点の海底の位置を●で示し，線で結んで海底の様子がわかるようにせよ。ただし，図の点線の間隔はどこも 50m であり，海水中を伝わる音の速さは 1500m/s とする。

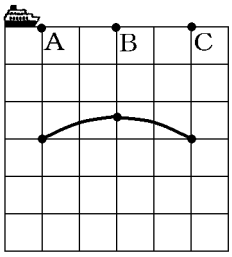


(山梨県)

[解答欄]



[解答]



[解説]

(距離)＝(速さ)×(時間)なので,

(A→海底→A)＝1500(m/s)×0.20(s)＝300(m), (A→海底)＝300(m)÷2＝150(m)

(B→海底→B)＝1500(m/s)×0.16(s)＝240(m), (B→海底)＝240(m)÷2＝120(m)

(C→海底→C)＝1500(m/s)×0.20(s)＝300(m), (C→海底)＝300(m)÷2＝150(m)

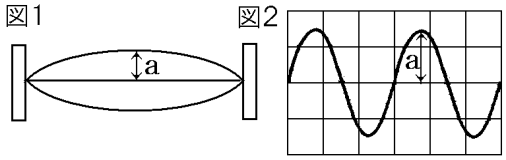
【】音の大小と高低

【】振幅・振動数

[振幅と音の大きさ]

[問題](前期期末改)

右の図1はモノコードをはじいたときの弦の振動のようすを，図2はコンピュータを使って音の振動のようすを記録したものである。図1，図2のaは振動のふれはばを表しており，aが大きくなるほど音は大きくなる。aを何というか。

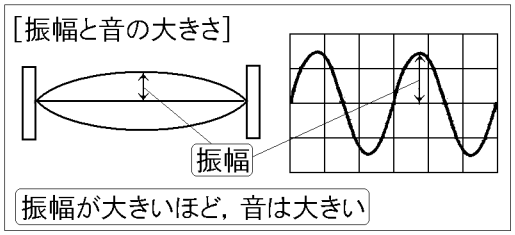


[解答欄]

[解答]振幅

[解説]

右図のように弦(げん)の振動(しんどう)するふれはばを振幅(しんぷく)という。音の大きさは振幅によって決まる。振幅が大きいほど，大きい音が出る。



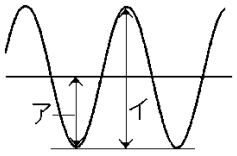
※出題頻度：「振幅(図)◎」

「振幅が大きいほど大きい音が出る○」

[問題](2学期期末)

次の文章中の①～③に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

右の図はコンピュータを使って音の振動のようすを記録したものである。音の大きさは(　①　)によって決まる。右図では②(ア／イ)が(①)を表している。(①)が大きいほど(　③　)音がでる。



[解答欄]

①	②	③

[解答]① 振幅　② ア　③ 大きい

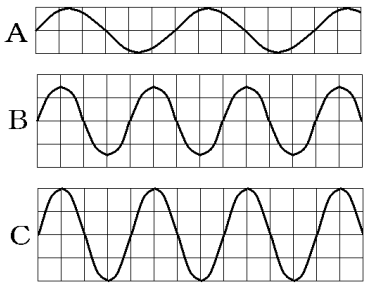
[問題](3学期)

右の図のA～Cは，いろいろな音の振動のようすを，コンピュータを使って表したものである。次の各問いに答えよ。

(1) 最も大きい音はどれか。

(2) 最も小さい音はどれか。

(3) 音の大小は，何によって決まるか。漢字2字で答えよ。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) C　(2) A　(3) 振幅

[振動数の単位]

[問題](2 学期中間改)

　弦などが 1 秒間に振動する回数を(　X　)といい，単位にはヘルツ(記号 Hz)が使われる。弦の(X)と音の高さを調べると，(X)が多くなるほど，高い音が出る。X に適語を入れよ。

[解答欄]

[解答]振動数

[解説]

弦などが 1 秒間に振動する回数を振動数(しんどうすう)といい，単位にはヘルツ(記号 Hz)が使われる。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(おんげん)の振動数によって決まる。振動数が多くなるほど，高い音が出る。

※出題頻度：「振動数◎」「ヘルツ○(Hz◎)」

［振動数とその単位］
振動数：1秒間に振動する回数
単位：ヘルツ（記号Hz）

[問題](前期期末)

　次の各問いに答えよ。

(1) 弦などが 1 秒間に振動する回数を何というか。

(2) (1)の単位は何か。カタカナで書け。

(3) (2)の単位を，アルファベットを使った記号で書け。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 振動数　(2) ヘルツ　(3) Hz

[問題](1 学期期末)

　次の文中の①～④に適語を入れよ。

　弦などが(　①　)秒間に振動する回数を(　②　)といい，音の高さに影響する。(②)の単位は(　③　)といい，記号で(　④　)と表す。

[解答欄]

①	②	③	④

[解答]① 1　② 振動数　③ ヘルツ　④ Hz

[振動数の計算]

[問題](後期期末)

ある弦をはじいたとき,5秒間に1000回振動していた。このときの音の振動数は何Hzか。

[解答欄]

[解答]200Hz

[解説]

振動数は，1 秒あたりの振動する回数をいう。5 秒間に 1000 回振動する場合，

(振動数)＝1000(回)÷5(秒)＝200(Hz)になる。

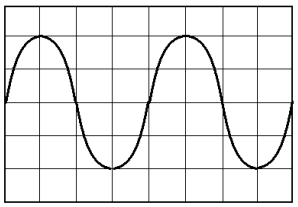
振動数は，(振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))で計算する。

[振動数の計算]
(振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))

※出題頻度：「振動数の計算：(振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))◎」

[問題](2 学期中間)

右の図の 1 めもりが 0.0005 秒のとき，①1 回の振動に何秒かかっているか。②振動数は何 Hz か。



[解答欄]

①	②

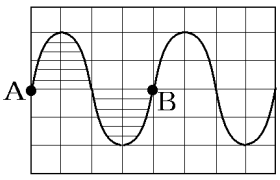
[解答]① 0.002 秒　② 500Hz

[解説]

右図の A～B が 1 回の振動である。A～B は 4 めもりで，1 めもりが 0.0005 秒なので，1 回の振動に，0.0005×4＝0.002(秒)かかる。

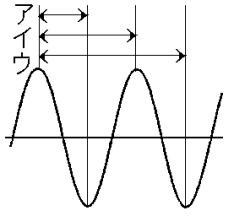
したがって，

(振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))＝1(回)÷0.002(秒)＝500(Hz)



[問題](3 学期)

ある音源から出る音の振動のようすを右図のように，コンピュータの画面に表示した。



(1) 1 回の振動を正しく表しているものをア～ウから 1 つ選べ。

(2) この音源が 1 回振動するのに 0.01 秒かかるとき，この音の振動数はいくらか。単位をつけて答えよ。

[解答欄]

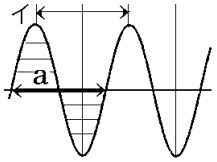
(1)	(2)

[解答](1) イ　(2) 100Hz

[解説]

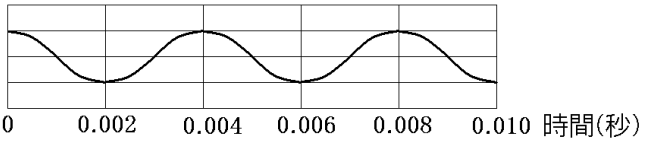
(1) イの長さは右図 a の長さと同じである。

(2) (振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))＝1(回)÷0.01(秒)＝100(Hz)



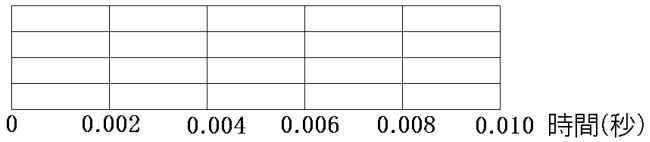
[問題](2 学期中間)

ギターの弦をはじいて，オシロスコープで記録をとったところ右図のようになった。次の各問いに答えよ。



(1) この音の振動数を求めよ。

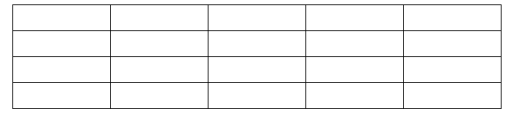
(2) 振動数が図の 2 倍になったときのオシロスコープに表示される音の波形をかけ。ただし，音の大きさは変わらないものとする。



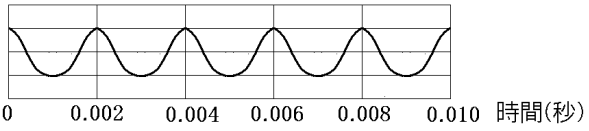
[解答欄]

(1)

(2)



[解答](1) 250Hz　(2)



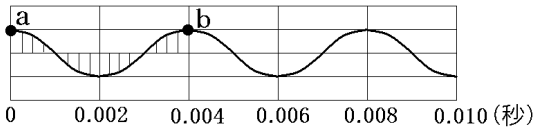
[解説]

(1) 右図で，a～b が 1 回の振動である。

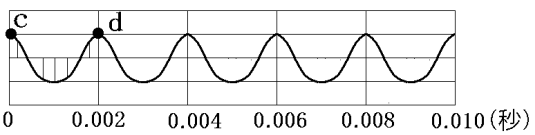
a～b の時間は 0.04 秒なので，

(振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))

＝1(回)÷0.004(秒)＝250(Hz)



(2) 振動数が図の 2 倍の 500(Hz)になると，1 回の振動(右図の c～d)にかかる時間は半分の 0.02 秒になる。したがって，求めるグラフは右右図のようになる。



[問題](入試問題)

おんさ X，Y があり，X は 1 秒間に 330 回振動する。図 1 は，X をたたいたときの音を測定し，その様子をコンピュータの画面に表したものである。←→で示した範囲の曲線は，おんさの 1 回の振動の様子である。図 2 は，X のときと同じ条件のもとで測定した Y の音の様子を画面に表したものである。Y は 1 秒間に何回振動したか求めよ。ただし，画面の縦軸は音の振幅，横軸は時間を表している。

図1

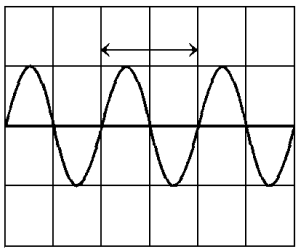
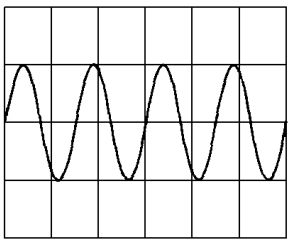


図2



(山梨県)

[解答欄]

[解答]440 回

[解説]

グラフの範囲で図 1 のおんさ X は 3 回，図 2 のおんさ Y は 4 回振動している。したがって，おんさ X とおんさ Y の振動数の比は 3 : 4 である。X は 1 秒間に 330 回振動する。おんさ Y が 1 秒間に y 回振動するとおくと，330 : y＝3 : 4 となる。比の内項の積は外項の積に等しいので，y×3＝330×4，よって，y＝330×4÷3＝440 となる。

[振動数と音の高さ]

[問題](後期中間)

振動数が多いほど音はどうなるか。

[解答欄]

[解答]高くなる

[解説]

音の高さは振動数(しんどうすう)によって決まる。振動数が多いほど音は高くなる。

[振動数と音の高さ]
振動数が多い→高い音

※出題頻度：「振動数が多いほど音は高くなる○」

[問題](1 学期期末)

3 秒間に 600 回振動する弦 A と，2 秒間に 500 回振動する弦 B では，どちらの弦の音が高いか。

[解答欄]

[解答]弦 B

[解説]

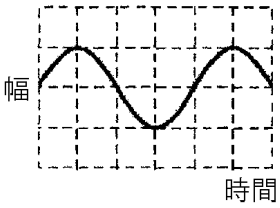
A の振動数は, 600(回)÷3(秒)＝200(Hz)で, B の振動数は, 500(回)÷2(秒)＝250(Hz)である。したがって，振動数が多い弦 B のほうが高い音が出る。

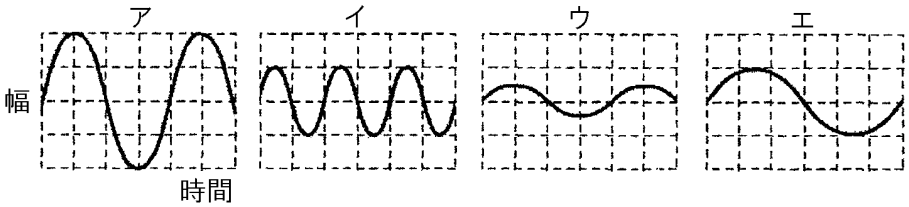
【】コンピュータで記録したグラフ

[音の高さが同じ]

[問題](2 学期期末)

コンピュータを使って，いろいろな音の波形を調べた。右の図の音と同じ高さを表している波形を，次のア～エからすべて選べ。



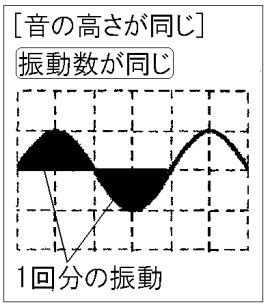


[解答欄]

[解答]ア，ウ

[解説]

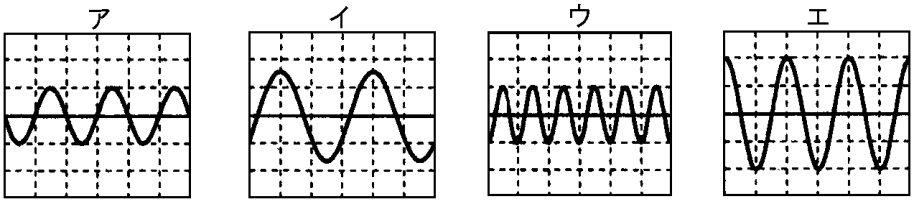
音の高低は振動数によって決まる。振動数が同じならば，音の高さは同じになる。右図の黒く塗りつぶした部分が 1 回分の振動であるので，右図の範囲内の振動数は 1.5 回である。同様に考えると，アの振動数は 1.5 回，イの振動数は 3 回，ウの振動数は 1.5 回，エの振動数は 1 回である。したがって，問題の図と音の高さが同じなのはアとウである。



※出題頻度：「同じ高さの音はどれか◎」

[問題](入試問題)

花子さんは，コンピュータを使っておんさの音を調べた。図のア～エは，そのときのコンピュータの画面のようすであり，横軸は時間を，縦軸は音の振幅を表している。ア～エには，音の高さが同じものが 2 つある。音の高さが同じものとして適当なものを 2 つ選び，ア～エの記号で書け。



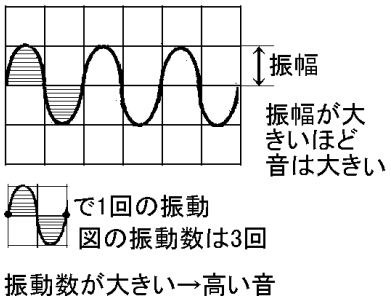
(愛媛県)

[解答欄]

[解答]ア，エ

[解説]

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く，振動数が同じなら音の高さは同じである。ア～エ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，アは 3 回，イは 2 回，ウは 6 回，エは 3 回である。したがって，アとエは音の高さが同じである。



[問題](1 学期期末)

図 1 に示した器具を使って，音さが出す音の様子をコンピュータによって観察した。図 2 は，そのときのコンピュータ画面の一部を示したもので，横軸は時間を，縦軸は振動の幅を表している。図 1 の音さをつよくたたいて音を大きくしたときのコンピュータの画面は，次のア～エのどれか。記号で答えよ。ただし，ア～エの横軸・縦軸の 1 目盛りの大きさは，図 2 と同じものとする。

図1

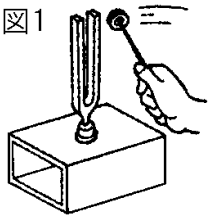
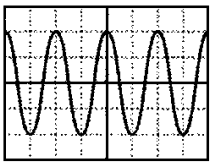
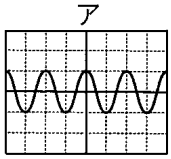


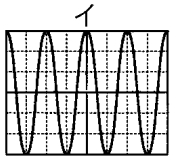
図2



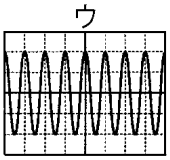
ア



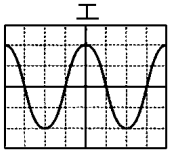
イ



ウ



エ



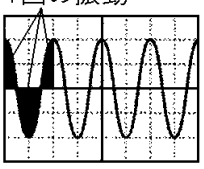
[解答欄]

[解答]イ

[解説]

同じ音さであれば，たたき方によって音の大きさ(振幅)は変化するが，音の高さ(振動数)は一定である。「図 1 の音さをつよくたたいて音を大きくした」とあるので，振幅が大きく振動数が同じグラフをさがせばよい。振幅が大きくなっているのはイのみである。右図のように，問題の図の範囲内の振動の回数は 4 回である。イの場合も図の範囲内の振動の回数は 4 回である。

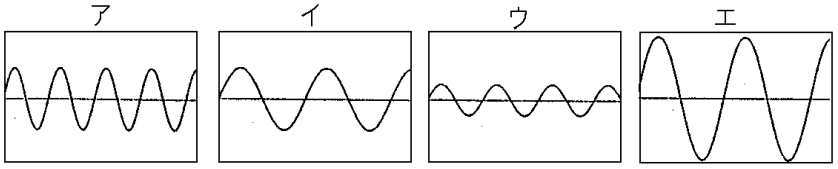
1回の振動



[いちばん高い音・低い音]

[問題](2 学期中間)

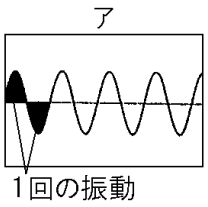
大きさや高さを変えて音を出し，コンピュータをもちいて観察したら，次の図のようになった。いちばん高い音を表しているのはどれか。



[解答欄]

[解答]ア

[解説]



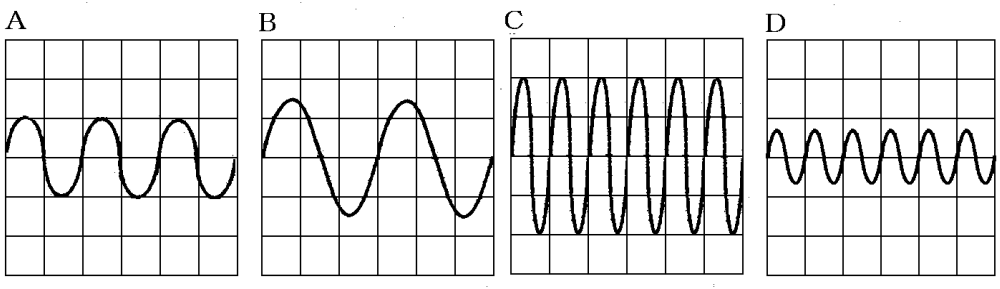
[いちばん高い音・低い音]
高い音：振動数が多い
低い音：振動数が少ない

音の高さは振動数によって決まる。振動数が多いほど高い音が出る。逆に振動数が少ないほど低い音が出る。図の範囲内にある振動の回数を調べると，アは 4.25 回，イは 2.25 回，ウは 3.5 回，エは 2.25 回である。したがって，いちばん高い音を出しているのは，振動数が最も多いアである。

※出題頻度：「グラフの中で最も高い(低い)音はどれか◎」

[問題](2 学期中間)

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ようす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，最も低い音はどれか。

(2) A～D の音の中で，高さが同じ音はどれとどれか。

[解答欄]

(1)	(2)

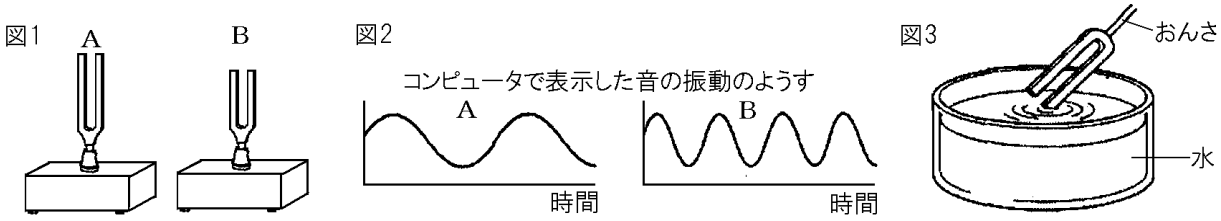
[解答](1) B　(2) C と D

[解説]

図の範囲内にある A の振動の回数は 3 回，B は 2 回，C は 6 回，D は 6 回である。振動の回数が少ないほど低い音が出るので，最も低い音は 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](後期期末)

図 1 のような 2 種類のおんさ A，B を使って，音を調べる実験を行った。次の各問いに答えよ。



(1) 図 2 から，高い音が出ているのは，A，B どちらのおんさだといえるか。

(2) 図 3 のように，音の出ているおんさを，水面に静かにふれさせた。音の大きさが同じとき，水面にできる波が細かいのは，A，B どちらのおんさだと考えられるか。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) B　(2) B

[解説]

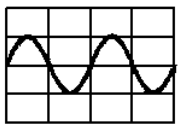
(1) 図 2 で，B の方が振動数が多いので，A より高い音が出る。

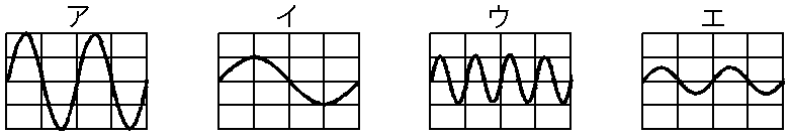
(2) 図 3 で，振動数が多いときは水面にできる波の間隔はせまくなるので，B の音さの方が波が細かくなる。

[音の高低・音の大小]

[問題](入試問題)

汽笛の音を，Y さんがマイクロホンでひろい，コンピュータの画面上に音の波形を表示させた。右図は，このときの音の波形を表したものである。次のア～エの中から，右図の波形が表している音より，①大きい音を表している波形と，②高い音を表している波形として，最も適切なものを 1 つずつ選び，記号で答えよ。ただし，グラフの横軸は時間，縦軸は振動の幅を表している。





(静岡県)

[解答欄]

①	②

[解答]① ア　② ウ

[解説]

① 音の大きさは振幅によって決まる。図の波形が表している音と比べて，アは振幅が大きいのでより大きい音である。イ，ウは同じ大きさ，エはより小さい音である。

[音の高低･音の大小]
振動数が多い→高い音
振幅が大きい→大きい音

② 音の高さは音の振動数によって決まる。振動数が多いほど高い音になる。アとエは図の波形が表している音と振動数が同じである。イは波形が表している音より振動数が少ない。

ウは図の波形が表している音より振動数が多いので，より高い音になる。

※出題頻度：「グラフの中で最も大きい(小さい)音はどれか◎」「同じ大きさの音はどれか○」

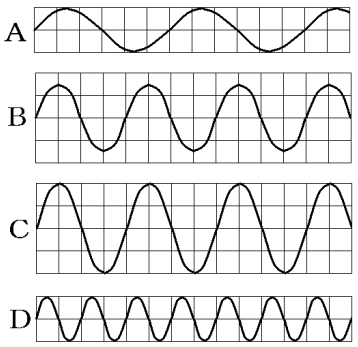
[問題](2 学期中間)

右の図は，音の波形をコンピュータで表示したものである。

(1) 最も大きな音は A～D のどれか。

(2) 最も高い音は A～D のどれか。

(3) 大きさが同じで，高さがちがう音はどれとどれか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) C　(2) D　(3) A と D

[解説]

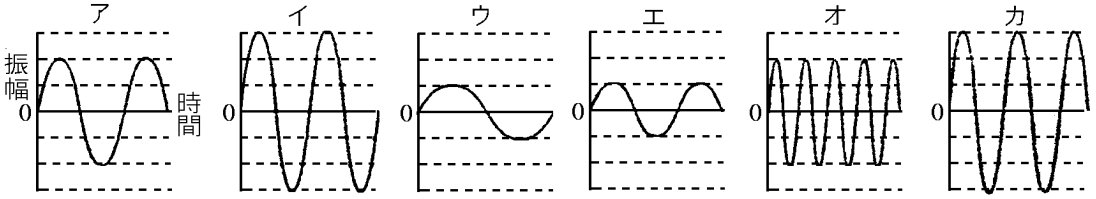
(1) 音の大きさは振幅によって決まる。振幅が大きいほど音は大きい。A～D で振幅が最も大きいのは C である。

(2)(4) 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 2.3 回，B は 3.5 回，C は 3.5 回，D は 7 回である。したがって最も振動の回数が多い D の音が一番高い。

(3) A と D は振幅が同じなので音の大きさは同じである。振動数は D が多いので D の音が高い。

[問題](2 学期中間)

モノコードを使ってさまざまな音を出し，その音をコンピュータで記録した。図のア～カはその結果である。次の各問いに答えよ。



(1) 図のア～カのうち，最も高い音はどれか。記号で答えよ。

(2) 図のア～カのうち，同じ高さの音を記録したのはどれとどれか。記号で答えよ。

(3) 図のア～カのうち，一番大きい音はどれか。2 つ選び記号で答えよ。

[解答欄]

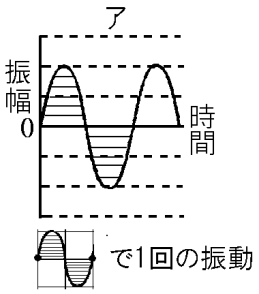
(1)	(2)	(3)

[解答](1) オ　(2) ア，エ　(3) イ，カ

[解説]

(1)(2) 音の高低は振動数(しんどうすう)によって決まる。振動数が多いほど音は高い。ア～カ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，アは 1.5 回，イは 2 回，ウは 1 回，エは 1.5 回，オは 4.5 回，カは 2.5 回である。したがって，振動の回数が最も多いオの音が最も高い。

また，振動の回数が同じアとエは同じ高さの音である。



(3) 音の大きさは振幅(しんぷく)によって決まる。振幅が大きいほど音は大きい。ア～カで振幅が最も大きいのはイとカである。

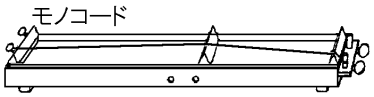
※出題頻度 :「グラフの中で最も大きい(小さい)音はどれか○」「グラフの中で最も高い(低い)音はどれか○」

【】モノコード

[音の大きさ]

[問題](1 学期期末)

モノコードの弦を強くはじいた。音はどのように変化するか。

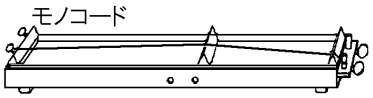


[解答欄]

[解答]大きくなる

[解説]

モノコードの弦(げん)を強くはじくと大きな音が，弱くはじくと小さい音が出る。



［音の大きさ］
弦を強くはじく→大きな音

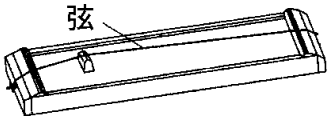
※出題頻度：「モノコード△」「強くはじく→振幅が大きくなる△→大きな音○」

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 右図のような実験器具を何というか。

(2) (1)の弦をはじいて音を出すとき，大きい音を出すにはどのようにはじけばよいか。



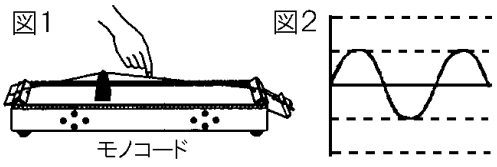
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) モノコード　(2) 弦を強くはじく

[問題](2 学期期末)

図 1 のようなモノコードの弦を指ではじいて音を出した。図 2 は，その音をオシロスコープで調べた結果である。これについて，次の各問いに答えよ。



(1) 弦をより強くはじくと，弦の振幅はどのように変化するか。

(2) (1)で音の高さはどのように変わるか。

[解答欄]

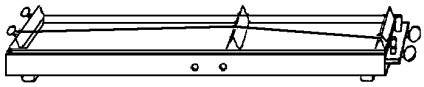
(1)	(2)

[解答](1) 大きくなる　(2) 変わらない

[音の高さ・大きさを変える方法]

[問題](後期中間)

次の文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。



右図のモノコードをはじいて高い音を出すためには，弦の張り方を①(強く／弱く)したり，弦の長さを②(長く／短く)したり，弦を細いものに取りかえたりすればよい。音の大きさを大きくするには，弦を強くはじけばよい。

[解答欄]

①	②

[解答]① 強く　③ 短く

[解説]

音の高さは弦の状態によって変化する。すなわち，

・弦が短いほど，高い音が出る。

・弦を強く張ると，高い音が出る。

・弦を細いものにとりかえると，高い音が出る。

音の大きさを大きくするには，弦を強くはじけばよい。

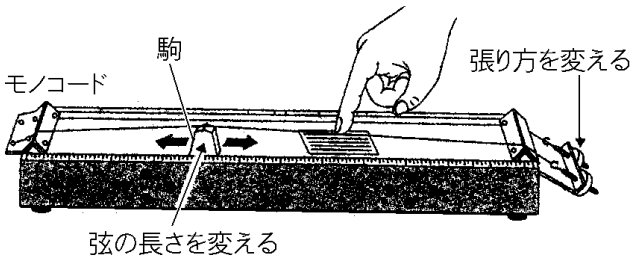
※出題頻度：「高い音を出すには，弦を短くする◎，弦を強く張る◎，弦を細いものにとりかえる○」

「大きい音を出すには，弦を強くはじく○」

[音の高さ･大きさを変える方法]
･高い音を出すためには
　弦を短くする
　弦を強く張る
　弦を細いものにする
･大きい音を出すには
　弦を強くはじく

[問題](2 学期中間)

右の図のようなモノコードを使って，いろいろな音を出してみた。次の各問いに答えよ。



(1) 高い音を出すには，はじく部分の弦の長さをどのようにすればよいか。

(2) 高い音を出すには，弦を張る強さをどのようにすればよいか。

(3) 高い音を出すには，弦を太いもの，細いもののどちらにとりかえればよいか。

(4) 大きい音を出すには弦をどのようにはじけばよいか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 短くする　(2) 強くする　(3) 細いもの　(4) 強くはじく。

[問題](後期中間)

ギターの弦を使い，次のア～クのようにしてはじいたときに出る音について調べた。

ア：弦を長くする　イ：弦を短くする

ウ：弦を強くはじく　エ：弦を弱くはじく

オ：弦を強く張る　カ：弦を弱く張る

キ：弦を太くする　　ク：弦を細くする

(1) 音が高くなるものをすべて選び記号で答えよ。

(2) 音が小さくなるものをすべて選び記号で答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)

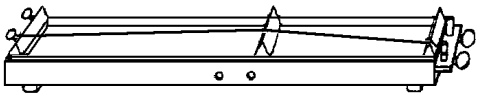
[解答](1) イ，オ，ク　(2) エ

[問題](後期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 右図の装置の名前を答えよ。

(2) (1)の弦をはじくとき，より高い音を出すには　どうすればよいか。3 つ答えよ。



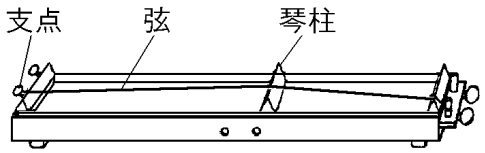
[解答欄]

(1)
(2)

[解答](1) モノコード　(2) 弦をはじく部分を短くする。弦を強く張る。弦を細いものにとりかえる。

[問題](3 学期)

次の図のような器具を使って音の性質を調べた。各問いに答えよ。



(1) 次の文中の①～③にあてはまる語句を書け。

弦の振動の振れ幅を(　①　)という。また，弦が 1 秒間に振動する回数を(　②　)という。この実験に用いた図の器具の名前は(　③　)である。

(2) 弦の振動の振れ幅を大きくする方法を書け。

(3) 弦が 1 秒間に振動する回数を多くする方法を 3 つ書け。

[解答欄]

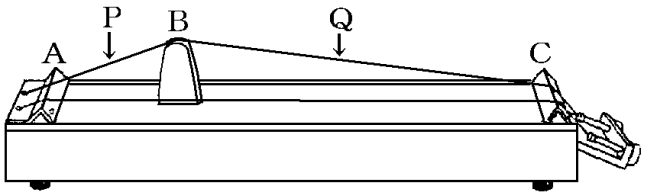
(1)①	②	③	(2)
(3)			

[解答](1)① 振幅　② 振動数　③ モノコード　(2) 強くはじく。

(3) 弦をはじく部分を短くする。弦を強く張る。弦を細いものにとりかえる。

[問題](2 学期中間)

次の図のようなモノコードを使い音の高低や大小を調べる実験を行った。各問いに答えよ。



(1) 高い音を出すには P，Q のどちらをはじけばよいか。記号で答えよ。

(2) B の位置を変化させず，Q の長さを変えずに，Q の部分をはじいてもっと高い音を出すにはどうすればよいか。ただし，弦の交換はしないものとする。

(3) 同じ位置を強くはじいたり，弱くはじいたりするとき，音の何が変化するか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

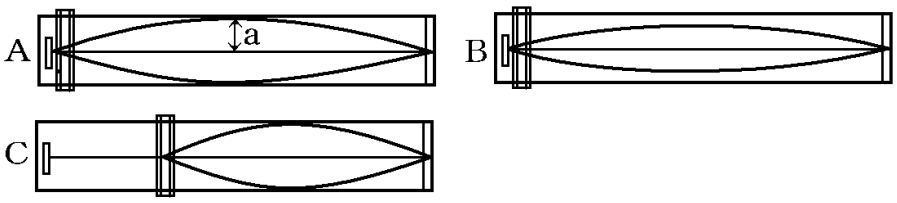
[解答](1) P　(2) 弦を強く張る　(3) 音の大きさ

[解説]

(1) AB の部分は BC の部分より短いので，AB の部分(P)をはじいたほうが高い音が出る。

[問題](後期中間)

同じ太さの弦を使って同じ強さで弦を張ったモノコードの弦をはじいて音を出した。各問いに答えよ。



(1) A で，弦の振動するはば a を何というか。

(2) A と B で，大きい音が出ているのはどちらか。

(3) A と C で，高い音が出ているのはどちらか。

(4) A の弦をより細いものに張りかえた。音の高さはどうなるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 振幅　(2) A　(3) C　(4) 高くなる

[解説]

(2) 音の大きさは振幅(a)で決まる。A と B では，振幅が大きい A の方が大きい音が出る。

(3) モノコードで，はじく部分の弦の長さが短いほど高い音が出る。

(4) モノコードの弦が細いほど高い音が出る。

[問題](後期期末)

モノコードを使った実験について，次の文の①～⑤にあてはまる語句を下の[　　]の中からそれぞれ選べ。

モノコードを強くはじくと，弦の(　①　)が大きくなるので音が(　②　)くなる。駒を使って弦の長さを短くすると，弦の(　③　)が(　④　)くなり，(　⑤　)い音が出る。

[振幅　振動数　高　低　大き　小さ　多　少な　]

[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 振幅　② 大き　③ 振動数　④ 多　⑤ 高

[モノコードの波形]

[問題](後期期末)

S さんがモノコードをはじいた音をオシロスコープで調べたところ，波形は図 1 のようになった。次の①，②の場合，波形は図 2 のア～ウのどれになるか。

図1

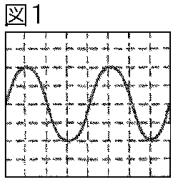
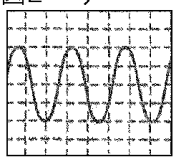
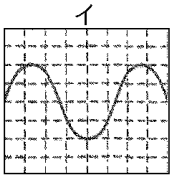


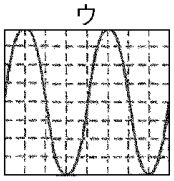
図2　ア



イ



ウ



① 弦を張る強さと弦の長さは変えずに，弦をより強くはじいた。

② 弦を張る強さと弦をはじく強さは変えずに，弦の長さを短くした。

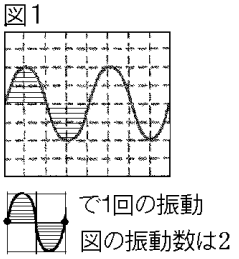
[解答欄]

①	②

[解答]① ウ　② ア

[解説]

図の範囲内にある振動の回数を調べると，図 1 は 2 回，図 2 のアは 3 回，イは 1.5 回，ウは 2 回である。



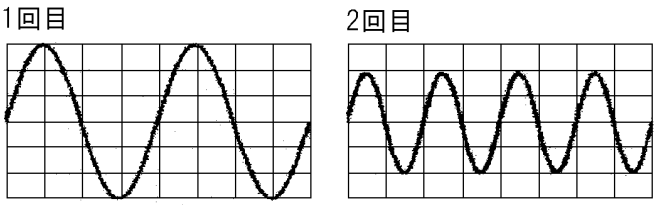
① モノコードの弦を強くはじくと,弦の振幅が大きくなるので音が大きくくなる。図 2 のア，イの振幅は図 1 の振幅と同じなので音の大きさは同じである(音の高さは異なる)。ウの振幅は図 1 より大きいので，図 1 より大きな音になる(振動数は同じなので音の高さは同じである)。

② 弦をはじく強さは変えないので音の大きさは同じである。したがって，図 2 のアかイである。弦の長さを短くすると，音は高くなるので振動数が多くなる。アは図 1 より振動数が多く，イは図 1 より振動数が少ないので，アが正解である。

※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](後期期末)

モノコードを使用し弦の張りや弾き方を変えてオシロスコープで音の波形を調べると右図のようになった。2 回目の弦の張り方や弾き方は 1 回目と比べてどう変えたか。次のア～エから 1 つ選べ。



ア　1 回目よりも弦の張り方を弱くし，弱く弦を弾いた。

イ　1 回目よりも弦の張り方を弱くし，強く弦を弾いた。

ウ　1 回目よりも弦の張り方を強くし，弱く弦を弾いた。

エ　1 回目よりも弦の張り方を強くし，強く弦を弾いた。

[解答欄]

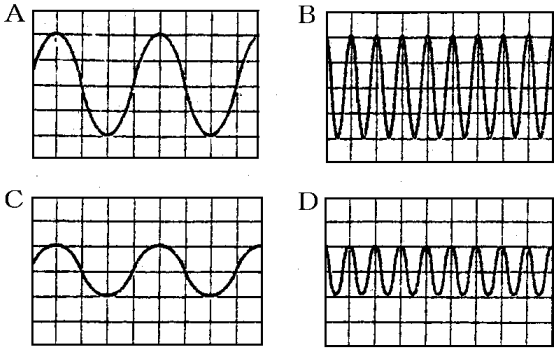
[解答]ウ

[解説]

グラフより，2 回目の振動数は 1 回目より多い。したがって，2 回目は 1 回目より弦の張り方を強くしたと判断できる。また，2 回目の振幅は 1 回目より小さいので，2 回目は弱く弦を弾いたことがわかる。

[問題](2 学期中間)

右図はモノコードをはじいた音をコンピュータで記録したときの結果である。これについて，次の各問いに答えよ。



(1) A と同じ高さの音は B～D のどれか。

(2) A～D のうち，最も短くした弦を最も強くはじいたものはどれか。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) C　(2) B

[解説]

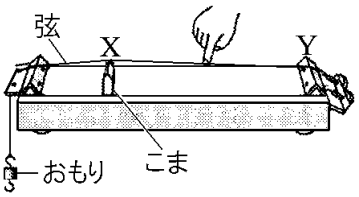
(1) 図の範囲内にある振動の回数を調べると，A は 2.25 回，B は 9 回，C は 2.25 回，D は 9 回である。したがって，A と同じ振動数(同じ高さ)は C である。

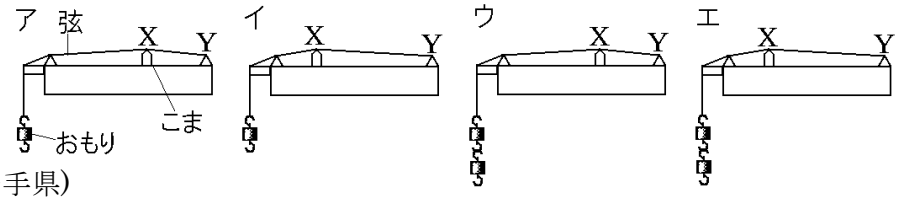
(2) 弦が短いほど振動数が多くなり，高い音になる。強くはじくほど，振幅が大きくなり，大きい音が出る。振動数がもっと多く，振幅が最も大きいのは B である。

[実験]

[問題](入試問題)

右の図のような実験装置で，こまの位置と弦につるすおもりの数を変化させて，音の高さの変化を調べる実験を行った。次のア～エのうち，XY の間の弦をはじいたとき，最も高い音が出るものはどれか。1 つ選び，その記号を書け。ただし，おもり 1 個の質量は同じである。





(岩手県)

[解答欄]

[解答]ウ

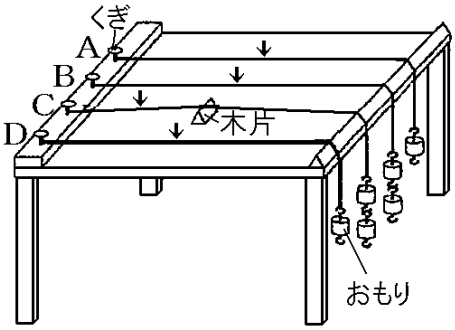
[解説]

弦を強く張ると，高い音が出るようになるので，おもりの個数が多いほど高い音が出る。また。はじく部分の弦の長さが短いほど高い音が出る。したがって，おもりが 2 個で，はじく部分が短いウが最も高い音が出る。

※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](前期期末)

右の図の弦 A～D について，図の↓の位置をはじくとき，高い音が出るものから順に並べかえ，A～D の記号で答えよ。ただし，A，B，C の弦は同じ太さで，D はそれらよりも太い弦を用いるものとする。



[解答欄]

[解答]C，B，A，D

[解説]

音の高さは，弦が短いほど，弦を強く張るほど，弦が細いほど，高くなる。

まず，おもりが 2 個である B と C を比較する。B と C は弦の太さは同じである。また，おもりの個数が同じなので，弦を張る力も同じである。違うのは，はじく部分の弦の長さで，C は B よりもはじく部分の弦の長さが短いので，C は B よりも高い音が出る。

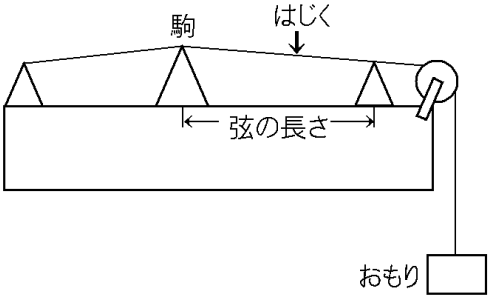
次に，A と B を比較する。A と B は，弦の太さと，はじく部分の弦の長さが同じである。違うのは，弦を張る力の大きさである。B のおもりは 2 個，A のおもりは 1 個なので，B は A より高い音が出る。

次に，A と D を比較する。A と D は，はじく部分の弦の長さと，弦を張る力は同じである。違うのは，弦の太さである。A の弦は D の弦より細いので，A は D より高い音が出る。

以上より，音が高い順に並べると，C，B，A，D になる。

[問題](2 学期中間)

次の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)	(2)	(3)	(4)

[解答](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。アは最も弦が細く，最も弦の長さが短く，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。

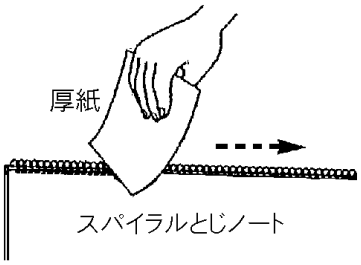
(4) 弦の張る強さによる音の高低を調べるには，他の 2 つの条件(弦の太さと弦の長さ)を同じにしなければならない。この条件を満たすのはイとエの組み合わせである。

【】その他の音源

[当たる回数の変化と音の高さ]

[問題](2 学期中間)

スパイラルとじノートに厚紙を当てながら動かして音を出してみた。より高い音がでるのは，次のア，イのどちらか。



ア　厚紙を速く動かした場合。

イ　厚紙をゆっくり動かした場合。

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

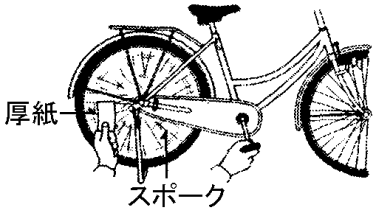
厚紙を動かす速さが速くなるほど，一定時間に針金に当たる回数が多くなるので，音の振動数が多くなって高い音が出る。

[当たる回数の変化と高さ]
当たる回数が多くなる
↓
振動数が多くなる→高い音

※出題頻度:「当たる回数が多くなる→振動数が多くなる→高い音△」

[問題](入試問題)

右の図のように，自転車のスポークに厚紙の端を当て，車輪を回転させると，厚紙がはじかれて音が出る。そこで，車輪の回転をはやめていくと，厚紙がはじかれて出る音はしだいに高くなった。それはなぜか。その理由を簡単に書け。(香川県)



[解答欄]

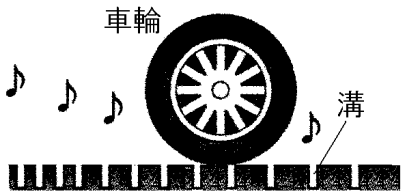
[解答]厚紙が一定時間にスポークにはじかれる回数が多くなって，音の振動数が多くなるから。

[解説]

車輪の回転をはやめていくと，厚紙が一定時間にスポークにはじかれる回数が多くなって，厚紙の振動数が多くなるために音が高くなっていく。

[問題](3 学期)

H 湖メロディラインは,道路に小さな溝が彫られており,その上を通る自動車のタイヤが振動し，音が溝の中で反響することによって「静かな湖畔」のメロディが流れるしくみになっている。次の各問いに答えよ。



(1) 次の文章中の①～③の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

溝の上をタイヤが通過するとき，溝と溝の間隔が狭いとき，タイヤの振動数は①(多く／少なく)なり②(高い／低い)音が鳴る。また，溝の幅を太くすると振幅が大きくなり，③(大きい／小さい)音が鳴る。

(2) メロディラインを時速 48km で走ると，ちょうどよいメロディが鳴る。もしメロディラインを時速 55km で走行すると，時速 48km で走行した時と比べたときどのような音が鳴るか。

[解答欄]

(1)①	②	③
(2)		

[解答](1)① 多く　② 高い　③ 大きい　(2) メロディのテンポが速く，全般的に高い音になる。

[解説]

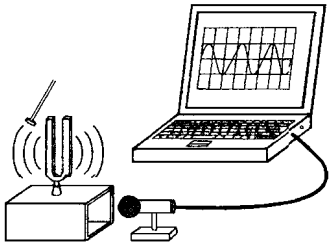
(1) 溝と溝の間隔が狭いとき，タイヤが溝と溝を踏む間隔が短くなるため振動数が多くなり，高い音が出る。逆に，溝と溝の間隔が広いとき，タイヤが溝と溝を踏む間隔が長くなるため振動数が少なくなり，低い音が出る。また，溝の幅を太くすると振幅が大きくなり，大きい音が鳴る。

(2) 自動車の速さが速くなると，全体的に振動数が多くなるので，全般的に高い音になる。

[振動部分の長さと音の高さ]

[問題](後期中間)

右図のような装置を組み，音さを木の棒でたたき，音の大小・高低を調べた。これについて，次の問いに答えよ。



(1) 音さを短いものにかえて木の棒でたたくと，振動数が①(多く／少なく)なるため，音は②(高く／低く)なった。①，②の(　　)から適するものを選べ。

(2) 音さから出る音の大きさを変えるためにはどうすればよいか。

[解答欄]

(1)①	②	(2)

[解答](1)① 多く　② 高く　(2) 音さを強くたたく。

[解説]

モノコードでは，はじく部分の弦の長さが短くなると振動数が多くなり高い音が出る。逆に，はじく部分の弦の長さが長くなると振動数が少なくなり低い音が出る。すなわち，はじかれて振動する部分が短くなるほど振動数が多くなり高い音が出る。音さの場合も同じで，音さを短いものにかえると，振動する部分が短くなるため，振動数が多くなり，高い音が出る。

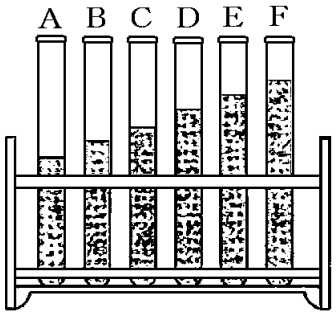
［振動部分の長さと音の高さ］
振動部分が短くなると，
振動数が大きくなる→高い音

※出題頻度：「振動部分が短くなる→振動数が多くなる→高い音△」

[問題](1 学期期末)

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

右図のように，量の違う水が入っている試験管 A～F を用意した。これらの試験管の口を吹いたとき，音が出た。これは試験管内の(　①　)が振動したためであり，最も高い音が出たものは A～F のうち(　②　)であった。また，これらの試験管の口をガラス棒でたたくと試験管が振動することで音が鳴り，最も高い音が出たものは A～F のうち(　③　)であった。



[解答欄]

①	②	③

[解答]① 空気　② F　③ A

[解説]

モノコードの場合，振動する部分が短いほど振動数は多くなり，高い音が出る。この問題の場合も同じである。試験管の口を吹くと，試験管内の空気が振動して音が出るが，振動する部分(空気の部分)が短くなるほど高い音が出る。したがって，最も高い音が出るのは F の試験管である。これに対し，試験管の口をガラス棒でたたくと試験管が振動する。この場合，振動する水の入った部分が短くなるほど高い音が出る。したがって，最も高い音が出るのは A の試験管である。

[ドップラー効果]

[問題](1 学期期末)

救急車など一定の振動数を出している物体がある。この物体が止まっている人に近づいてくると，この物体が止まったまま音を出すときと比べ，この止まっている人が聞く音がどのように変化するか。次のア～オから正しいものを 1 つ選べ。

ア　音の振動数が多くなるため，音は高くなる。

イ　音の振動数が多くなるため，音は低くなる。

ウ　音の振動数が少なくなるため，音は高くなる。

エ　音の振動数が少なくなるため，音は低くなる。

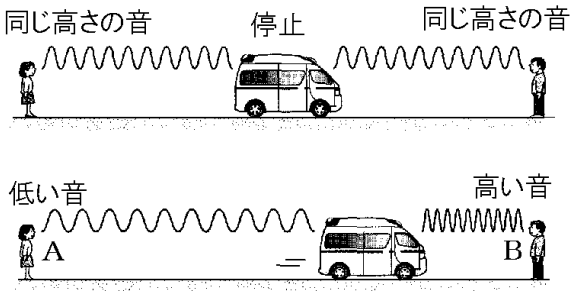
オ　音の振動数は変わらないが，音は大きくなる。

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

音源が動いていると，まわりに伝わる音の振動数が変わる。そのため，静止しているときの音源の音とは異なる高さの音が聞こえる。



右図の下の段の B では，音源(救急車など)が近づいてくるので，音の波の間隔が短くなって振動数が多くなり，音が高くなる。逆に，A では，音源(救急車など)が遠ざかっていくので，音の波の間隔が長くなって振動数が少なくなり，音が低くなる。この現象を，ドップラー効果という。

※「ドップラー効果」を扱っている教科書と，扱っていない教科書がある。

※出題頻度：「ドップラー効果△：音源が近づく→振動数が多くなる→高い音△」

「音源が遠ざかる→振動数が少なくなる→低い音△」

[問題](3 学期)

次の文章中の①～④に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

救急車が近づくときと，離れていく時で音の振動数が変化するため，音の①(大きさ／高さ)が変わる。近づくとき音は(　②　)く聞こえ，離れるときは(　③　)く聞こえる。このことを(　④　)効果という。

[解答欄]

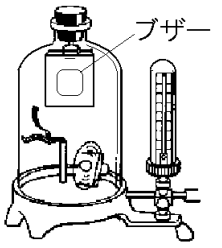
①	②	③	④

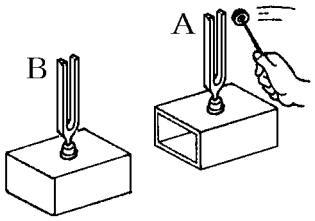
[解答]① 高さ　② 高　③ 低　④ ドップラー

【】総合問題

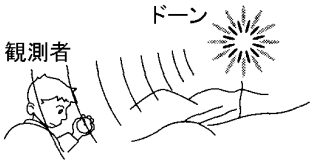
[問題](要点整理)

次の表中の①～⑯に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

<table>
<tr>
<td>音の伝わり方</td>
<td>音を発生するものを(　①　)という。
容器の中の空気をぬいていくと，ブザーの音は
②(大きくなる／小さくなる／変わらない)。
これは音を伝える(　③　)が少なくなるからである。
音は(③)中を(　④　)として伝わる。
 

A と B のおんさは同じ種類である。
A をたたくと，A は(　⑤　)して鳴り出す。
A の(⑤)→(　⑥　)の(⑤)→B の(⑤)と伝わり，
B が⑦(鳴る／鳴らない)。
このとき，A を手でおさえて振動を止め，音がならないようにしたとき，
B は⑧(鳴り止む／鳴り続ける)。
 

次に，A と B の間に板を入れて，A をたたくと，
B の音は，板を入れないときに比べて⑨(大きく／小さく／同じに)なる。

次で音が伝わるものには○，伝わらないものには×をつけよ。
水中(　⑩　)，空気中(　⑪　)，金属中(　⑫　)，真空中(　⑬　)</td>
</tr>
<tr>
<td>音の速さ</td>
<td>音の速さを 340m/s とする。
花火が見えてから音が聞こえるまで 5 秒かかった。花火から観測者までの距離は(　⑭　)m である。
音の速さが光の速さより(　⑮　)ためにおくれて聞こえる。
 

山に向かってさけぶと，8 秒後にその声が返ってきた。
山までの距離は(　⑯　)m である。</td>
</tr>
</table>

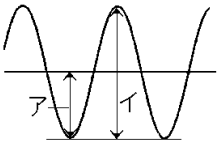
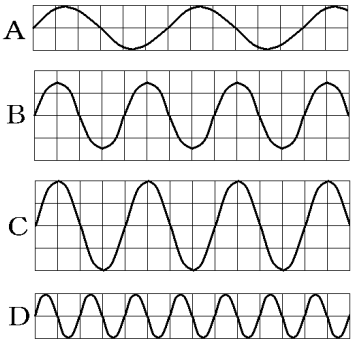
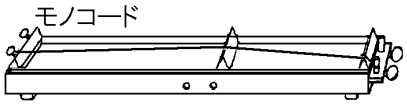
[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	⑯

[解答]① 音源(発音体)　② 小さくなる　③ 空気　④ 波　⑤ 振動　⑥ 空気　⑦ 鳴る　⑧ 鳴り続ける　⑨ 小さく　⑩ ○　⑪ ○　⑫ ○　⑬ ×　⑭ 1700　⑮ おそい　⑯ 1360

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑬に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

音の高さと 音の大きさ	音の大きさは①(振動数／振幅)で決まる。 (①)は右図の②(ア／イ)である。 音の高さは③(振動数／振幅)で決まる。 (③)の単位は(　④　)で，記号では(　⑤　)と表す。 5 秒で 2000 回振動する音の(③)は(　⑥　)(⑤)である。  右の図は，音の波形をコンピュータで表示したものである。 ・最も大きな音は(　⑦　) ・最も高い音は(　⑧　) ・大きさが同じで，高さがちがう音は(　⑨　)である。 
モノコード	モノコードで高い音を出すには ・弦の長さを⑩(長く／短く)する。 ・弦のはり方を⑪(強く／弱く)する。 ・弦を⑫(太い／細い)ものにとりかえる。 大きい音を出すには弦を(　⑬　)。 

[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬			

[解答]① 振幅　② ア　③ 振動数　④ ヘルツ　⑤ Hz　⑥ 400　⑦ C　⑧ D　⑨ A と D　⑩ 短く　⑪ 強く　⑫ 細い　⑬ 強くはじく

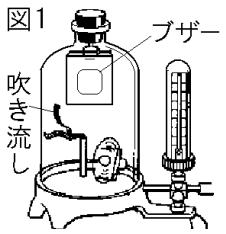
[問題](2 学期中間など)

次の各問いに答えよ。

(1) ブザーや音さのように，音を発生しているものを何というか。

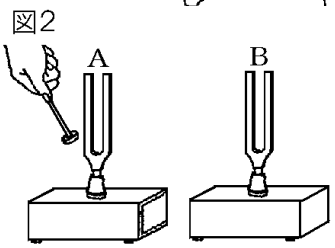
(2) 音を出しているおんさに指をふれると，おんさがどうなっていることがわかるか。

(3) 図 1 で，真空ポンプを用いて容器の中の空気をぬいていくと，①ブザーの音はどうなっていくか。②また，容器内の吹き流しはどうなっていくか。



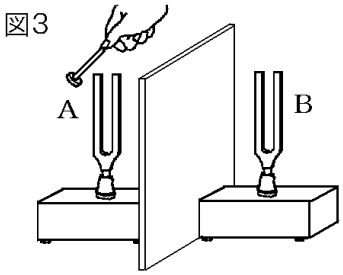
(4) (3)で空気をぬいたあと，再び空気を入れると音はどうなるか。

(5) 図 2 で，A と向かい合わせで A と同じ種類のおんさ B を置いた。A をたたくと B はどうなったか。



(6) (5)の後，A を手でおさえると，B はどうなるか。

(7) 図 3 のように，A と B の間に板を入れて A をたたくと，B はどうなる。



(8) これらの実験から，音は何を伝わっていくことがわかるか。

(9) 音は，(8)の中を何として伝わるか。漢字 1 字で答えよ。

(10)次の[　　]のうち，①音が伝わらないものを 1 つ選べ。②また，音が伝わる速さが最も速いものを 1 つ選べ。

[水中　空気中　金属中　真空中]

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	
②	(4)	(5)	
(6)	(7)		
(8)	(9)	(10)①	②

[解答](1) 音源(発音体)　(2) 振動していること。　(3)① 小さくなっていく。

② 動かなくなっていく。　(4) 再び大きくなる。　(5) 音が鳴った(震動した)。

(6) 鳴り続ける。　(7) 図 2 の場合より小さな音が出る。　(8) 空気　(9) 波

(10)① 真空中　② 金属中

[問題](前期中間)

次の各問いに答えよ。ただし，空気中を伝わる音の速さは 340m/s とする。

(1) T 君は 170m 離れた K さんを大きな声で呼んだ。T 君の声が K さんに聞こえたのは何秒後か。

(2) 花火の光が見えてから，音が聞こえるまで 2 秒かかった。見ている場所から花火の光の場所までの距離は何 m か。

(3) 花火の光が見えてしばらくしてから音が聞こえるのはなぜか。その理由を簡単に答えよ。

(4) T 君は山に向かって，「ヤッホー」とさけんだところ，3 秒後にやまびこが聞こえた。T 君がいる位置から音が反射した山までの距離は何 m か。

(5) 海面から深さ 1050m の海底に向けて音を出したところ，1.4 秒後に海底で反射した音が聞こえた。このとき，海水中を伝わった音の速さは何 m/s か。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	
(4)	(5)

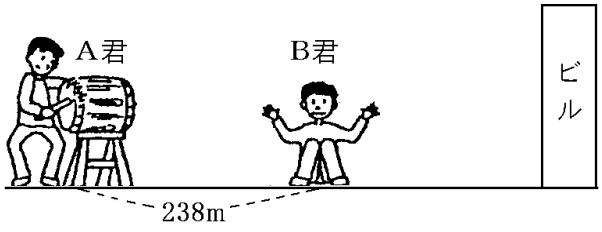
[解答](1) 0.5 秒後　(2) 680m　(3) 音の速さが光の速さよりおそいため。　(4) 510m

(5) 1500m/s

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 右の図の実験では，A 君がたいこをたたいた音がB君には0.7秒後と2.2秒後の 2 回聞こえた。このとき，次の①，②に答えよ。ただし，A 君，B 君，ビルは一直線上にあるものとする。



① このときの音の速さを求めよ。

② B 君からビルまでの距離を求めよ。

(2) 自動車が 10m/s の速さでコンクリート壁に向かって一直線上を進みながら，音を出した。音がコンクリート壁に反射して自動車に返ってくるまでに 1 秒かかった。音を出したときの自動車とコンクリート壁との距離は何 m か。ただし，空気中の音の伝わる速さを 340m/s とし，風の影響はないものとする。

[解答欄]

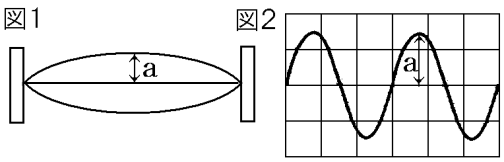
(1)①	②	(2)

[解答](1)① 340m/s　② 255m　(2) 175m

[問題](2 学期中間など)

次の各問いに答えよ。

(1) 図 1 はモノコードをはじいたときの弦の振動のようすを，図 2 はコンピュータを使って音の振動のようすを記録したものである。①図の a を何というか。②a のはばが大きいほど音はどうなるか。

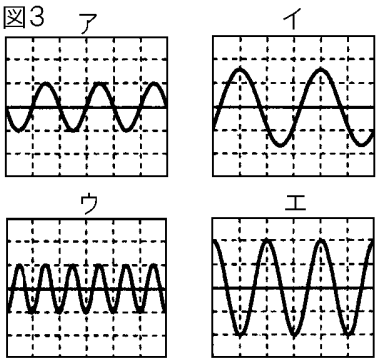


(2) 弦などが 1 秒間に振動する回数を何というか。

(3) 図 2 の音の(2)はいくらか。単位をつけて答えよ。ただし，横軸の 1 目盛りは 0.001 秒である。また，割り切れない場合は四捨五入して整数で答えよ。

(4) 振動数が多いほど音はどうなるか。

(5) 図 3 はいろいろな音を鳴らしたときのオシロスコープのようすである。次の①～④に答えよ。



① 最も高い音はア～エのどれか。

② 最も低い音はア～エのどれか。

③ 最も大きい音はア～エのどれか。

④ 図のア～エのうち，同じ高さの音を出しているのはどれとどれか。

(6) 次の文章中の①～④に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

救急車が近づくときと，離れていく時で音の振動数が変化するため，音の①(大きさ／高さ)が変わる。近づくとき音は②(高く／低く)聞こえ，離れるときは③(高く／低く)聞こえる。このことを(　④　)効果という。

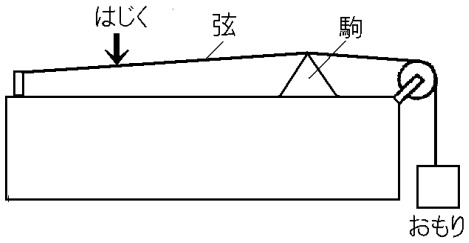
[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)
(4)	(5)①	②	③
④	(6)①	②	③
④			

[解答](1)① 振幅　② 大きくなる。　(2) 振動数　(3) 333Hz　(4) 高くなる。　(5)① ウ　② イ　③ エ　④ アとエ　(6)① 高さ　② 高く　③ 低く　④ ドップラー

[問題](1 学期中間)

モノコードの弦をはじいて，どのような音が出るかを調べた。次の各問いに答えよ。



(1) おもりの重さを変えて同じ強さではじくとき，音の何が変化するか。

(2) おもりを重いものに取りかえると，音はどう変わるか。

(3) 駒を左に動かして，同じ強さではじくと，音はどう変わるか。

(4) 弦を太いものに取りかえて，同じ強さではじくと，音はどう変わるか。

(5) おもりの重さや駒の位置を同じにし，同じ位置を強くはじいたり，弱くはじいたりするとき，音の何が変化するか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 高さ　(2) 高くなる。　(3) 高くなる。　(4) 低くなる　(5) 大きさ