【FdData 高校入試：中学理科 1 年：音の性質】

[音の伝わり方／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／
計算：基本／計算：応用①／計算：応用②／音の大小と高低：振動数と振幅／
コンピュータで記録したグラフ／モノコード／その他の音源／FdData 入試版のご案内]

[FdData 入試ホームページ]掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧]
※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
理科： [理科 1 年]，[理科 2 年]，[理科 3 年]
社会： [社会地理]，[社会歴史]，[社会公民]
数学： [数学 1 年]，[数学 2 年]，[数学 3 年]
※全内容を掲載しておりますが，印刷はできないように設定しております

【】音の伝わり方
[音源と振動]
[問題]
おんさをたたき，水の入った水槽の水面におんさをふれさせると，水しぶきが上がった。水しぶきが上がったことから，おんさが(　　)していることがわかった。(　　)に適語を入れよ。
(高知県)
[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，やはり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

※入試出題頻度：「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]

　たいこやスピーカーなど振動して音を出すものを，発音体または(　X　)という。X に適語を入れよ。

(北海道)

[解答欄]

[解答]音源

[音が波として空気中を伝わる]

[問題]

　おんさをたたくと，おんさが振動し，その振動が(　　)を振動させ，音として伝わる。文中の(　　)に当てはまる語を書け。

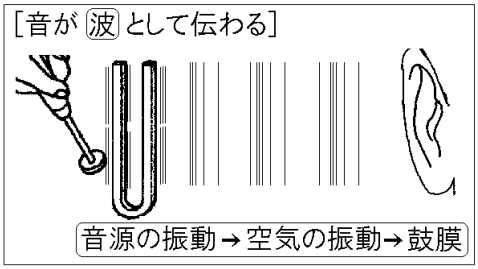
(高知県)

[解答欄]

[解答]空気

[解説]

音が伝わるのは，音源の振動が空気に伝わり，空気が濃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，鼓膜を振動させ，鼓膜の振動が信号に変えられて神経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，音は空気中を波として広がりながら伝わる。

※入試出題頻度：「音源の振動→空気の振動○→鼓膜△」「波○」

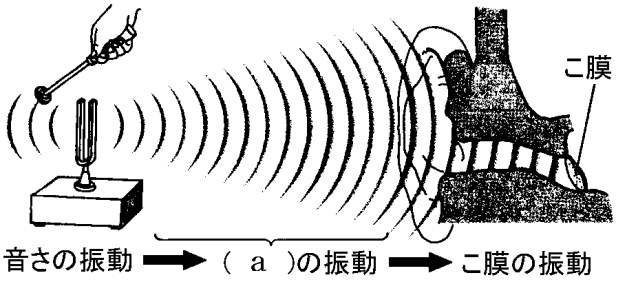
[問題]

　右の図は，おんさの振動が耳に伝わるようすを模式的に示したものである。(a)に当てはまる適切な語句を書け。

(大分県)

[解答欄]

[解答]空気



[問題]

短距離走をするときに，走者は合図となるピストル(スターターピストル)の音を聞いてスタートする。ピストルの音が走者に届くのは，ピストルのまわりの空気が振動して，(　　)となって広がるからである。

(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]波

[問題]

次の文は，太郎さんが，花火が開くときの音が聞こえるときに，家の窓ガラスがゆ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，それぞれ書け。

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ゆれたのは，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。

(三重県)

[解答欄]

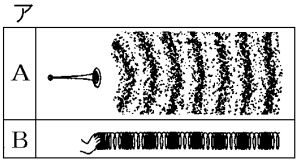
X	Y

[解答]X 振動　Y 波

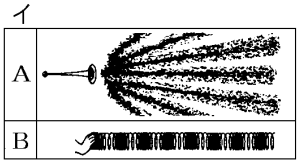
[問題]

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。

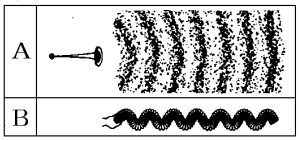
ア



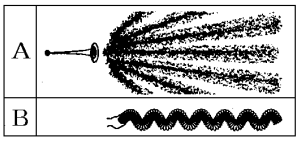
イ



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]

弦の振動が空気を振動させ，その振動が空気中を次々と伝わり，耳の中にある(　X　)で空気の振動をとらえる。文中の X に入る最も適当な言葉は何か，書け。

(三重県)

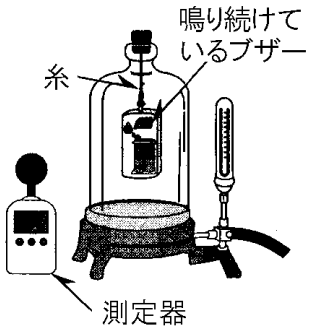
[解答欄]

[解答]鼓膜

[真空容器を使った実験]

[問題]

花子さんは，音の伝わり方を調べるために，右の図のような装置を用いて，鳴り続けているブザーを密閉されたガラス容器の中に入れたのちに，ガラス容器の中の空気を真空ポンプでぬき，聞こえてくるブザーの音の大きさがどのように変化するかを測定器で測定した。次の文は，その測定結果と，そこから考えられることについて述べようとしたものである。文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。



この装置において，ガラス容器の中の空気をぬいていったとき，測定されたブザーの音の大きさは①(大きくなった／変わらなかった／小さくなった)。このことから，空気は②(音を伝える／音を伝えるのを妨げる／音の伝わり方に影響しない)と考えられる。

(香川県)

[解答欄]

①	②

[解答]① 小さくなった　② 音を伝える

[解説]

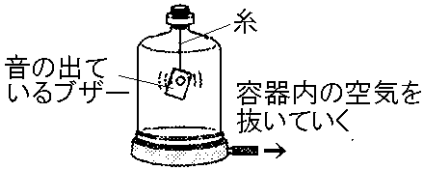
容器の中に空気があるときは，ブザーの振動(しんどう)→容器内の空気の振動→容器の振動→容器の外の空気の振動→鼓膜(こまく)の順で振動が伝わる。容器の空気をぬいていくと，音の振動を伝える空気が少なくなっていくので音は伝わりにくくなり小さくなっていく。真空(しんくう)の状態になると，容器の中でブザーの振動を伝えるものがなくなり，容器の振動や外の空気の振動もおこらないので音は聞こえなくなる。

[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

※入試出題頻度：「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]

右図のように，容器の中に音の出ているブザーを糸でつるし，容器内の空気を抜いていくとブザーの音が聞こえにくくなった。次の文は，ブザーの音が聞こえにくくなった理由を述べたものである。「音」という語句を使って(　　)に入る適当な言葉を書け。



容器内の空気を抜くことによって(　　)から。

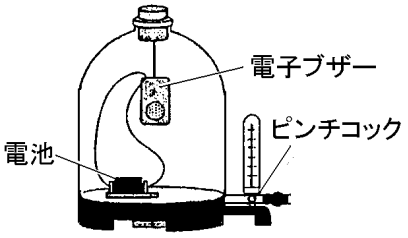
(山梨県)

[解答欄]

[解答]音の振動を伝える空気が少なくなったから。

[問題]

図のような装置で，容器内の空気を真空ポンプで抜いていくと，電子ブザーの音が小さくなった。次に，容器のピンチコックを開け，空気を容器内に入れると，電子ブザーの音は大きくなった。実験の結果からわかることを,「空気」と「音」の 2 つの語を使って，簡潔に書け。



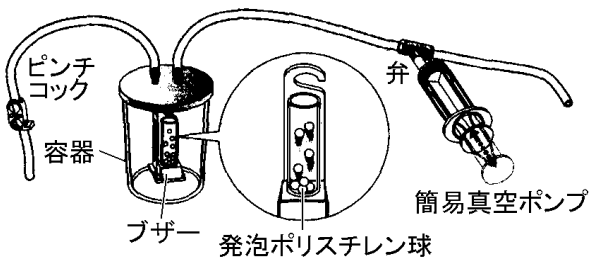
(高知県)

[解答欄]

[解答]空気が音を伝えていること。

[問題]

右の図の装置で，容器の中の空気を簡易真空ポンプでぬいていくと，ブザーの音が小さくなった。次に，ピンチコックをゆるめ，空気を入れると，ブザーの音が大きくなった。



(1) 実験から考えられることは何か。「空気が少なくなると」という書き出しで説明せよ。

(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。

(宮崎県改)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 空気が少なくなると音が伝わりにくくなる。　(2) ウ

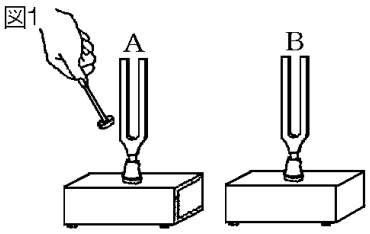
[解説]

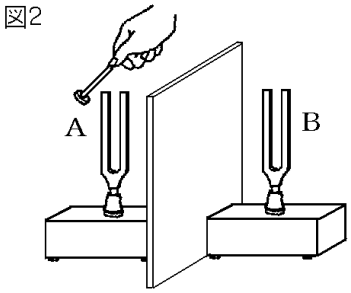
音が聞こえなくなったときブザーが振動しているかどうかは，ブザーのそばにおいた発泡ポリスチレンの球の振動で確認することができる。空気をぬいたあと，再び空気を入れると，音は再び聞こえるようになる。この実験から，空気が音の振動を伝えていることがわかる。

[おんさを使った実験]

[問題]

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。

(補充問題)

[解答欄]

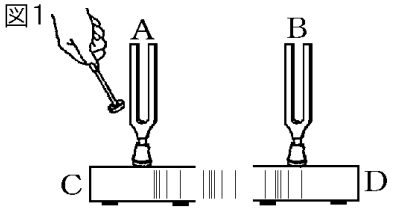
(1)	(2)	(3)
(4)		

[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。

[解説]

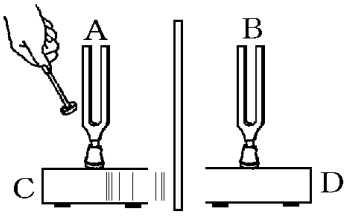
［おんさを使った実験］

図1



Aが振動→空気が振動→Bが振動

図2



板を置くと，空気の振動が伝わらない
→Bは振動しない

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 に伝わらないため，B は振動しない。

※入試出題頻度：この単元はときどき出題される。

[音は液体・固体中でも伝わる]

[問題]

物体のすがたには，気体，液体，固体があるが，これらのうち音を伝えるものをすべてあげているのはどれか。

ア　気体　　イ　気体，液体　　ウ　気体，固体　　エ　気体，液体，固体

(宮城県)

[解答欄]

[解答]エ

[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，空気だけでなく，
液体や固体の中も伝わる
真空中では伝わらない

※入試出題頻度：「音は空気だけでなく液体や固体中でも伝わる○」「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]

音の性質について述べたものとして適切なものを，次のア～エの中から 1 つ選べ。

ア　音は気体中だけ伝わる。

イ　音は気体中や液体中では伝わるが，固体中では伝わらない。

ウ　音は気体中だけでなく，液体中や固体中も伝わる。

オ　音は空気などの物質がまったくない真空中でも伝わる。

(青森県)

[解答欄]

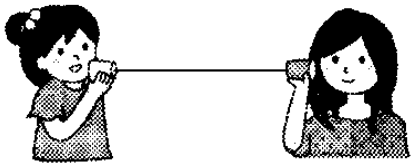
[解答]ウ

[解説]

音は気体中だけでなく，液体中や固体中でも伝わる。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。

[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。すなわち紙コップは，マイクやスピーカーのはたらきをする。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。文の(　　)に適する語句を答えよ。



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

(鳥取県)

[解答欄]

[解答]空気

[問題]

宇宙空間のように空気がないところでは音は伝わらない。宇宙空間と同じように空気がないところとして水中もあるが，プールで水中にもぐっていても音は聞こえる。それは(　　)からである。(　　)にあてはまる言葉を，「振動」という語を用いて書け。

(山形県)

[解答欄]

[解答]水が音源の振動を伝える

[問題]

　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。

(補充問題)

[解答欄]

[解答]固体，液体，気体

【】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]

次の文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

ある場所で発生した雷の光が見えてから音が聞こえ始めるまでに時間がかかった。これは，空気中を伝わる①(音／光)の速さが，②(音／光)の速さに比べて，遅いためである。

(岐阜県)

[解答欄]

①	②

[解答]① 音　② 光

[解説]

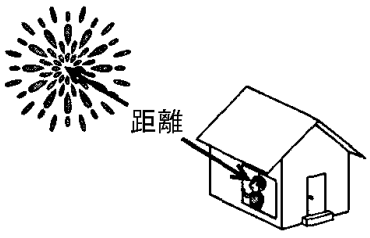
[いなずま(打ち上げ花火)]
音の速さは光の速さよりおそい
→光が見えてから，少しおくれて音が聞こえる

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。

※入試出題頻度：「音の速さが光の速さよりおそいため○」

[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，次の①，②のことに気づいた。



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は，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，家の窓ガラスが振動する。

これについて，次の各問いに答えよ。

(1) ①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」ということばを使って書け。

(2) ②で，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]

(1)
(2)

[解答](1) 音の速さは光の速さよりおそいから。(光の速さは音の速さより速いから。)
(2) 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。

【】計算：基本

[音の速さの計算]

[問題]

A さんはビデオカメラで花火を撮影した。花火は A さんと同じ高さで開いて見えた。ビデオを再生して見ると，花火の光が見えてから音が聞こえるまで少し時間がかかったので，その時間をはかると，3 秒であった。また，花火の打ち上げ場所と A さんまでの距離は，1035m であった。

(1) 下線部について，その理由を簡単に答えよ。

(2) 花火の音の伝わる速さは何 m/s か。

(島根県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 音の速さは光の速さよりおそいから。(光の速さは音の速さより速いから。)

(2) 345m/s

[解説]

光の速さは非常に速い(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，1035m を音が伝わる時間は 3 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 1035m，時間は 3 秒(s)なので，(速さ)＝1035(m)÷3(s)＝345(m/s)

※入試出題頻度：「計算：(速さ)＝(距離)÷(時間)○」

[距離の計算など]

[問題]

遠くの丘の上にある鐘を双眼鏡で見ていたら，人が鐘をつくのが見え，少し時間がたってから鐘の音が聞こえた。人が鐘をつくのが見えてから，音が聞こえるまでの時間は 5.3 秒であった。鐘までの距離は何 km か，小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。ただし，空気中を伝わる音の速さを 340m/s とする。

(富山県)

[解答欄]

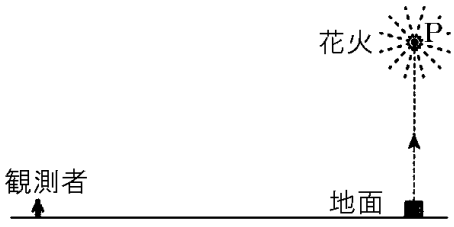
[解答]約 1.8km

[解説]

(距離)＝(速さ)×(時間)なので，(距離)＝340(m/s)×5.3(s)＝1802(m)＝約 1.8(km)

[問題]

右図は，地面から真上に打ち上げられた花火と，それを見ている観測者を模式的に表したものである。花火は観測者から見て，P 点を中心に広がった。



(1) 観測者は，花火が開くのが見えて 3 秒後に「ドーン」という花火の音を聞いた。この時，観測者から P 点までの距離は何 m か。ただし，音が空気中を伝わる速さを 340m/s とする。

(2) 打ち上げられた花火の音が，空気中をどのようにして観測者に伝わるのか，その音の伝わり方について説明せよ。

(長崎県)

[解答欄]

(1)
(2)

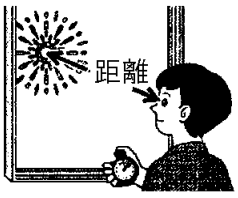
[解答](1) 1020m　(2) P 点で発生した音が空気を振動させ，その振動が波となって空気中をつぎつぎと伝わり，観測者に伝わった。

[解説]

(距離)＝(速さ)×(時間)なので，(距離)＝340(m/s)×3(s)＝1020(m)

[問題]

太郎さんが，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，右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，花火が開く場所と太郎さんとの距離は何 m 短くなったか，求めよ。ただし，音が空気中を伝わる速さは 340m/s とする。



(三重県)

[解答欄]

[解答]510m

[解説]

(家と花火の距離)＝(速さ)×(時間)＝340(m/s)×3.5(s)＝1190(m)

(移動した地点と花火の距離)＝(速さ)×(時間)＝340(m/s)×2(s)＝680(m)

(距離の差)＝1190－680＝510(m)

[問題]

　空気中を伝わる音の速さが 340m/s のとき，音が空気中を 850m 伝わるのにかかる時間は何秒か。

(愛媛県)

[解答欄]

[解答]2.5 秒

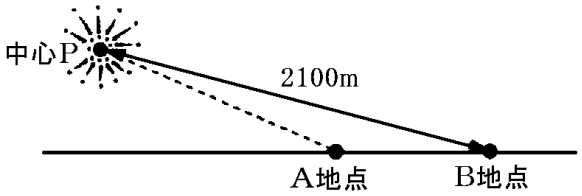
[解説]

(時間)＝(距離)÷(速さ)なので，(時間)＝850(m)÷340(m/s)＝2.5(秒)

【】計算：応用①

[2 地点で音を聞く]

[問題]



右図のように，A 地点と B 地点で花火を観察した。花火が開く瞬間に，中心 P で光が見えてから A 地点で音が聞こえるまでに 4.0 秒かかり，B 地点で音が聞こえるまでに 6.0 秒かかった。B 地点から花火が開いた中心 P までの距離は 2100m であった。このとき，A 地点から花火が開いた中心 P までの距離は何 m か。

(三重県)

[解答欄]

[解答]1400m

[解説]

P→B の距離 2100m を音が伝わるのに 6.0 秒かかっているので,

(音が伝わる速さ)＝(距離)÷(時間)＝2100(m)÷6.0(秒)＝350(m/s) である。

P→A を音が伝わるのに 4.0 秒かかっているので,

(PA 間の距離)＝(速さ)×(時間)＝350(m/s)×4.0＝1400(m) となる。

※入試出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題]

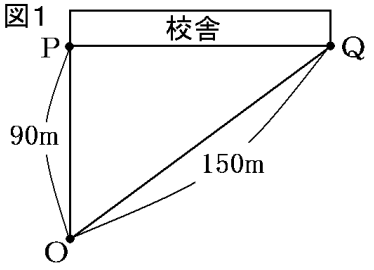


図 1 のように，校舎の両端 P 点，Q 点にあるスピーカーから同時に音を出し，O 点に置いたマイクとコンピュータで届いた音を記録した。図 2 は，届いた音の波の形を示したもので，横軸は時間，縦軸は振幅を表している。実験より，このときの音の速さを求めたい。次の文の①～③に入る適切な数値を書け。ただし，③は小数第一位を四捨五入して整数で書け。

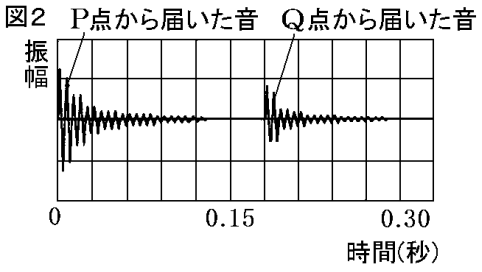


図 1 より，各スピーカーからマイクまでの距離の差は(　①　)m である。また，図 2 より，各スピーカーから出た音は(　②　)秒違いでマイクに届いている。したがって，このときの音の速さは約(　③　)m/s と考えられる。

(青森県)

[解答欄]

①	②	③

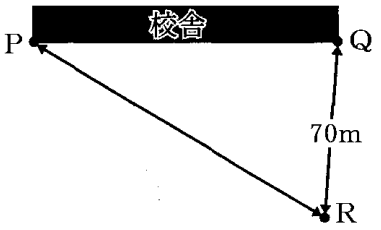
[解答]① 60　② 0.18　③ 333

[解説]

(距離の差)＝150(m)－90(m)＝60(m)，(時間差)＝0.18 秒

(速さ)＝(距離の差)÷(時間差)＝60(m)÷0.18(s)＝約 333(m/s)

[問題]



右図は，校舎の両端のスピーカーの位置 P，Q と観測者の位置 R を模式的に表したものである。スピーカーからモノコードの音を同時に出し，R に置いたマイクロホンとコンピュータでその音を測定した。その結果，最初のスピーカーからの音が記録されてから，0.2 秒後に次のスピーカーからの音が記録された。ただし，QR 間は 70m であり，PR 間の方が QR 間よりも距離が長いものとする。PR 間の距離は何 m か，求めよ。ただし，空気中を伝わる音の速さを 340m/s とする。

(山梨県)

[解答欄]

[解答]138m

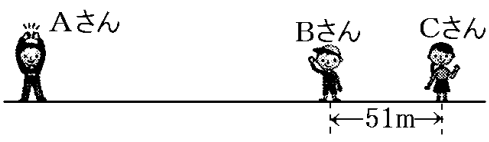
[解説]

(距離の差)＝(速さ)×(時間差)＝340(m/s)×0.2(s)＝68(m)

よって，(PR 間の距離)＝(QR 間の距離)＋68＝70＋68＝138(m)

[一直線上に並ぶ場合]

[問題]



右図のように，A さん，B さん，C さんが一直線上に並んでいる。B さんと C さんの距離は 51m である。また，A さんと B さんの距離はわからない。A さんが手を 1 回たたいたところ，C さんは 0.60 秒後にその音を聞いた。A さんが手をたたいてから B さんがその音を聞くのは何秒後か，小数第 2 位まで求めよ。ただし，音速を 340m/s とする。

(島根県)

[解答欄]

[解答]0.45 秒後

[解説]

「A さんが手を 1 回たたいたところ，C さんは 0.60 秒後にその音を聞いた」とあるので，

(AC 間の距離)＝(音の速さ)×(時間)＝340(m/s)×0.60＝204(m)

よって，(AB 間の距離)＝204－51＝153(m)

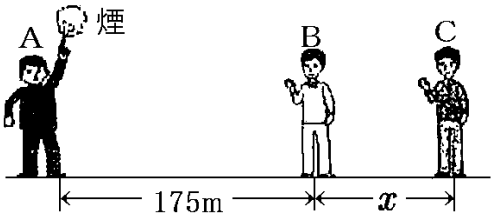
したがって，A さんが手をたたいてから B さんがその音を聞くのは，

(AB 間の距離)÷(音の速さ)＝153(m)÷340(m/s)＝0.45(s)

※入試出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題]

次の図のように 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) 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。

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

(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 350m/s　(2) 105m

[解説]

(1)「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。

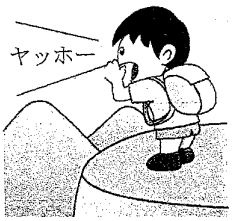
したがって，(音の速さ)＝(距離 m)÷(時間 s)＝175(m)÷0.5(s)＝350(m/s)

(2) (A～C 間の距離)＝(音の速さ m/s)×(時間 s)＝350×0.8＝280(m)

よって，x ＝280－175＝105(m)

[音が反射する場合]

[問題]



A 君は，向かいの山に向かって「ヤッホー」と叫んでから 3 秒後に，向かいの山で反射して戻ってきた「ヤッホー」という音を聞いた。A 君と向かいの山の音が反射したところまでのおよその距離として最も適切なものを，次の[　　]の中から 1 つ選べ。ただし，音の速さは 340m/s とする。

[510m　1020m　1530m　2040m]

(和歌山県)

[解答欄]

[解答]510m

[解説]

(距離)＝(速さ)×(時間) なので，(音が進んだ距離)＝340(m/s)×3(s)＝1020(m)

音は向かいの山で反射しているので，A 君→向かいの山→A 君の距離が 1020m である。

したがって，A 君から向かいの山までの距離は，1020(m)÷2＝510(m)である。

※入試出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題]

校庭の端で太鼓をたたくと，校舎の壁ではねかえってきた音が 0.7 秒後に聞こえた。太鼓から壁までの距離は何 m か。ただし，音の速さを 340m/s とする。

(栃木県)

[解答欄]

[解答]119m

[解説]

(距離)＝(速さ)×(時間) なので，(音が進んだ距離)＝340(m/s)×0.7(s)＝238(m)

音は壁で反射しているので，太鼓→壁→太鼓 の距離が 238m である。

したがって，太鼓から壁までの距離は，238(m)÷2＝119(m)である。

[問題]

拓也さんと博樹さんは，音が光と同様に反射する性質を利用し，音の速さを調べる実験を行った。図 1 のように，校舎の壁から 10.0m 離れた A 地点にマイクロホンを置き，コンピュータに接続した。次に，A 地点からさらに 2.0m 離れた B 地点で博樹さんが 1 回手をたたき，拓也さんが A 地点での音の波形を記録した。このとき，A，B 地点は校舎の壁に垂直な同一直線上にあり，風はなかった。図 2 は，A 地点で記録した波形を示したもので，a は最大の振幅を，b は手をたたいた直接の音と校舎の壁で反射した音の時間の間隔を示したものである。

図1

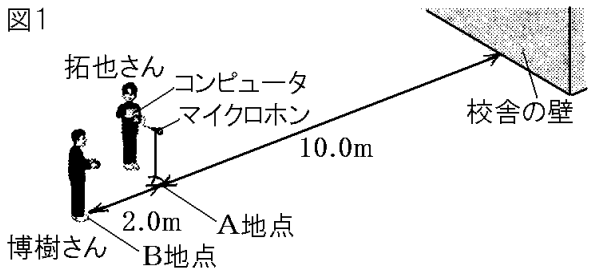
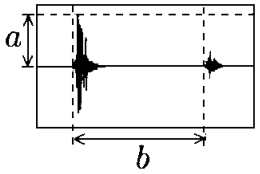


図2



(1) 図 2 について，b の時間の間隔は 0.0580 秒であった。結果から推測される音の速さは何 m/s か。小数第 1 位を四捨五入して答えよ。

(2) 図 1 について，手をたたく音を大きくして同様の実験を行うと，最大の振幅は図 2 の a と比べて①(大きくなる／小さくなる／変わらない)。また，図 1 のマイクロホンを，A 地点から校舎に向かって 5.0m 近づけて同様の実験を行うと，手をたたいた直接の音と校舎の壁で反射した音の時間の間隔は，図 2 の b と比べて②(大きくなる／小さくなる／変わらない)。文中の①，②の(　　)の中からそれぞれ正しいものを 1 つずつ選べ。

(熊本県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②

[解答](1) 345m/s　(2)① 大きくなる　② 小さくなる

[解説]

(1) b の時間の間隔は，音が A 地点を通過した後，校舎の壁で反射して A 地点に到達するまでの時間である。したがって，音は，A 地点→校舎の壁→A 地点の 10.0(m)×2＝20(m)を 0.0580 秒で進んだことがわかる。したがって，

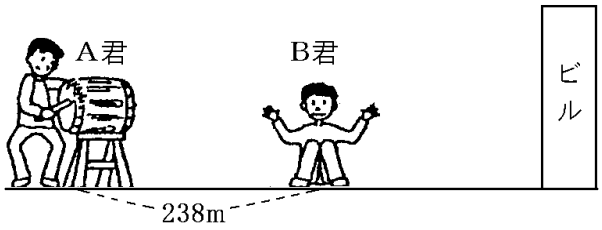
(音の速さ)＝(距離)÷(時間)＝20(m)÷0.0580(s)＝344.82･･･＝約 345(m/s) である。

(2)① 音が大きいほど，振幅は大きくなる。② A 地点と校舎の距離が短くなるので，音が A 地点→校舎の壁→A 地点と進む時間も短くなる。

[2 度聞こえる]

[問題]

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，次の各問いに答えよ。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。

(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 340m/s　(2) 255m

[解説]

(1) B 君が 0.7 秒後に聞いた音は，A→B 間 238m を 0.7 秒で進んでいるので，

(音の速さ)＝(距離)÷(時間)

＝238(m)÷0.7(s)＝340(m/s)

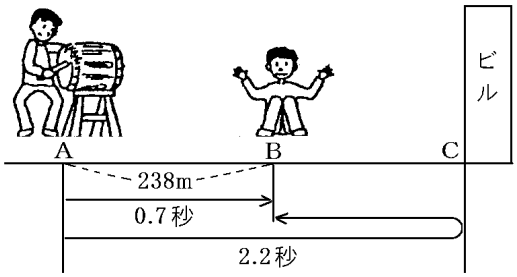
(2) B 君が 2.2 秒後に聞いた音は A→C→B と進んでいるので，

(A→C→B の距離)＝340(m/s)×2.2(秒)＝748(m)

よって，(AB 間の距離)＋(BC 間の距離)×2＝748，

238＋(BC 間の距離)×2＝748

(BC 間の距離)×2＝748－238＝510，ゆえに，(BC 間の距離)＝510÷2＝255(m)



[問題]

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。

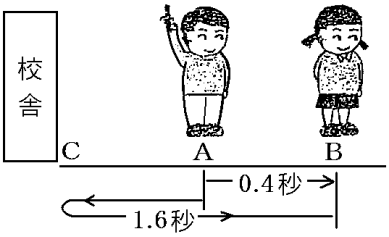
(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 136m　(2) 204m

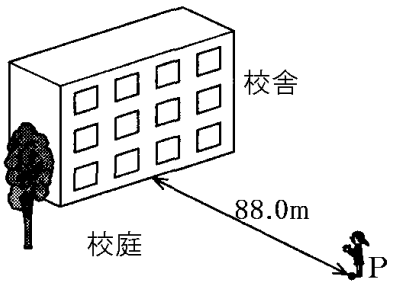
[解説]



(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)

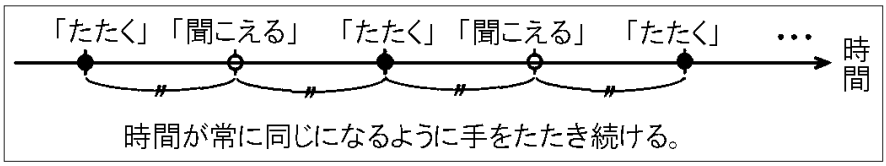
(2) B さんが聞いた 2 回目の音は，校舎で反射して，
A→C→A→B を 1.6 秒で進んでいるので，
(A→C→A→B の距離)＝340(m/s)×1.6(s)＝544(m)
よって，(AC の距離)×2＋(AB の距離)＝544
(AC の距離)×2＋136＝544，(AC の距離)×2＝544－136＝408
ゆえに，(AC の距離)＝408÷2＝204(m)

[問題]



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。

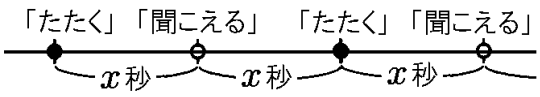
(富山県)

[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。

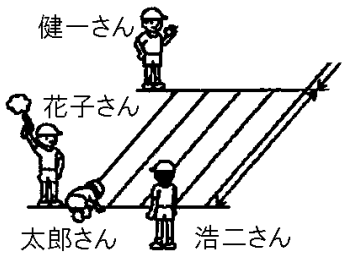
「たたく～聞こえる」間に音が進む距離は，$88.0 \times 2 = 176$(m)なので,

(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]



風のない日に，グラウンドで太郎さんと浩二さんの 100m 走のタイムを測定した。スタートラインの真横でスターターの花子さんがピストルを鳴らし，ゴールラインの真横で計測者の健一さんがストップウォッチで時間をはかった。次の健一さんと花子さんの会話を読んで，後の各問いに答えよ。なお，音の伝わる速さは 340m/s とする。

健一：すごいな。太郎さんのタイムは 13.50 秒だったよ。

花子：健一さんは，ストップウォッチのボタンをいつ押しているの？

健一：花子さんの鳴らしたピストルの音を聞いたと同時にボタンを押してはかり始め，ゴールした瞬間にボタンを押してストップさせたよ。

花子：え？その方法だと，太郎さんがスタートしてからゴールするまで実際にかかる時間を正しく測定できないよ。

(1) 次の文は，下線部の理由を説明したものである。文中の①～③の(　　)の中から適切なものをそれぞれ選び，記号で答えよ。

ピストルの音は①(ア 鳴ると同時に健一さんに伝わる　イ 健一さんに伝わるまで時間がかかる)。そのため，健一さんがピストルの音を聞いたとき，太郎さんは②(ウ まだスタートしていない　エ すでにスタートしている)。したがって，この方法で測定した時間は，太郎さんがスタートしてからゴールするまで実際にかかる時間よりも③(オ 短くなる　カ 長くなる)。

(2) 太郎さんがスタートしてからゴールするまで実際にかかる時間は何秒か。小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めよ。

(3) スタートしてからゴールするまで実際にかかる時間をより正しく測定するためには，ピストルの音が鳴ると同時に出る煙が見えたときに，ストップウォッチのボタンを押してはかり始めるとよい。次の文は，その理由を説明したものである。文中の空欄①，②に適切なことばを書け。

(　①　)が煙から健一さんまで進む速さは，(　②　)がピストルから健一さんまで伝わる速さに比べて，はるかに速いから。

(富山県)

[解答欄]

(1)①	②	③	(2)
(3)①	②		

[解答](1)① イ　② エ　③ オ　(2) 13.79 秒　(3)① 光　② 音

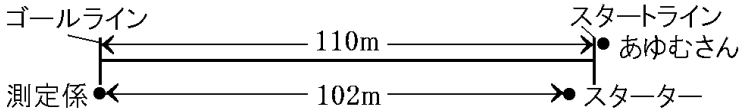
[解説]

(2) 音が 100m 進むのにかかる時間は，(距離)÷(速さ)＝100(m)÷340(m/s)＝約 0.29(s)

13.50＋0.29＝13.79(s)

[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]

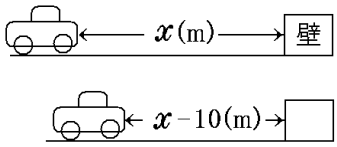
自動車が 10m/s の速さでコンクリート壁に向かって一直線上を進みながら，音を出した。音がコンクリート壁に反射して自動車に返ってくるまでに 1 秒かかった。音を出したときの自動車とコンクリート壁との距離は何 m か。ただし，空気中の音の伝わる速さを 340m/s とし，風の影響はないものとする。

(石川県)

[解答欄]

[解答]175m

[解説]



自動車が音を出したときの，自動車と壁との距離を x m とする。自動車は 10m/s の速さで壁に向かって進むので，1 秒間で 10m 壁に近づく。したがって，はね返った音が届いたときの自動車の位置は，壁から $x-10$(m)である。よって，音の進んだ距離は， $x+(x-10)=2x-10$(m)である。

音の速さは 340m/s なので，1 秒では 340m 進む。したがって， $2x-10=340$が成り立つ。

$2x=340+10$， $2x=350$， $x=350\div 2$， $x=175$

※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題]

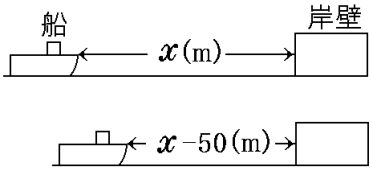
Y さんの乗った船が 10m/s の速さで岸壁に向かって進みながら，汽笛を鳴らした。この汽笛の音は,岸壁ではね返り,汽笛を鳴らし始めてから 5 秒後に船に届いた。音の速さを 340m/s とすると，船が汽笛を鳴らし始めたときの，船と岸壁との距離は何 m か。ただし，汽笛を鳴らし始めてから船に汽笛の音が届くまで，船は一定の速さで進んでおり，音の速さは変わらないものとする。

(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]

海面に静止している船から,深さ 4500m の海底に向かって観測装置を用いて音を出すと,海底面で反射して返ってくる音を 6 秒後に観測した。海水中を伝わる音の速さは何 m/s か。(兵庫県)

[解答欄]

[解答]1500m/s

[解説]

深さ 4500m なので，船→海底→船の距離は，4500(m)×2＝9000(m)である。したがって，(音の速さ)＝(距離)÷(時間)＝9000(m)÷6(s)＝1500(m/s)

※入試出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題]

音波は水深を測ることにも利用されている。水面から真下の海底に音波を発射して海底で反射させ，再び水面にもどるまでの時間を計ると 4.2 秒であった。このとき測定した水深は何 m か。ただし，水中を伝わる音の速さは 1500m/s とする。(岡山県)

[解答欄]

[解答]3150m

[解説]

水深を x m とすると，音の進んだ距離は $x\times2=2x$(m)である。

(距離)＝(速さ)×(時間)なので， $2x=1500\times4.2$ が成り立つ。

よって， $x=1500\times4.2\div2=3150$(m)

[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。

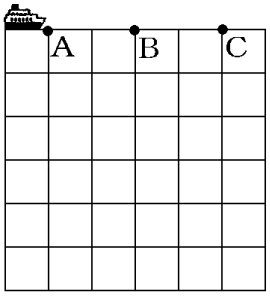
(2) (時間)＝(距離)÷(速さ)である。

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

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

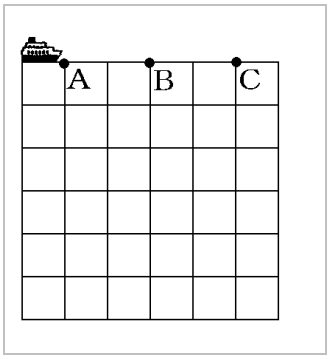
よって，(時間差)＝21.2－5＝16.2＝約 16(秒)

[問題]

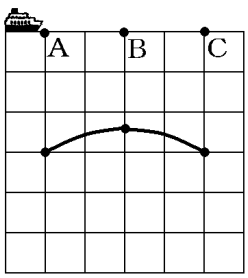


船から海底に向かって音を出し，海の深さを調べた。右図のように，海面の一直線上の A，B，C の各地点で，静止して音を出し，その反射音を観測した。その時間は，それぞれ 0.20 秒，0.16 秒，0.20 秒であった。図の中に，各地点の海底の位置を●で示し，線で結んで海底の様子がわかるようにせよ。ただし，図の点線の間隔はどこも 50m であり，海水中を伝わる音の速さは 1500m/s とする。(山梨県)

[解答欄]



[解答]



[解説]

(距離)＝(速さ)×(時間)なので,

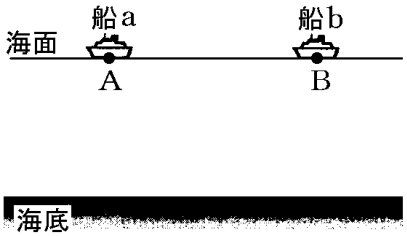
(A→海底→A)＝1500(m/s)×0.20(秒)＝300(m)，(A→海底)＝300(m)÷2＝150(m)

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

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

[三平方の定理(数学 3 年)を利用した計算]

[問題]



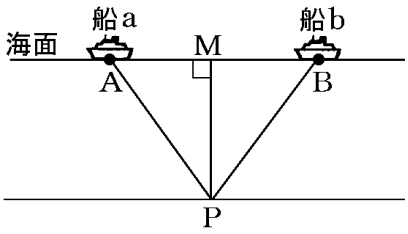
海水中を伝わる音の速さを利用して，海の深さを調べた。右図のように，海面の点 A に静止している船 a から海底に向かって音を出し，海底面で反射して返ってくる音を海面の点 B に静止している船 b で観測した。点 A と点 B の間の距離が 180m であり，船 a が音を出してから船 b でその反射音を観測するまでの時間が 0.20 秒であったとき，海の深さは何 m か。ただし，海面に波はなく，海水は静止しており，海水中を伝わる音の速さは 1500m/s であるものとする。また，海底面は水平で平らであり，音は，海底面で入射角と反射角が等しくなるように反射するものとする。

(愛知県)

[解答欄]

[解答]120m

[解説]



A から出た音は右図の P で反射し，A→P→B と進む。

船 a が音を出してから船 b でその反射音を観測するまでの時間が 0.20 秒なので,

(A→P→B の距離)＝(速さ)×(時間)

＝1500(m/s)×0.20(秒)＝300(m)

音は，海底面で入射角(∠APM)と反射角(∠BPM)が等しくなるように反射するので,

△APM≡△BPM で，AP＝BP＝300(m)÷2＝150(m)

また，AB＝180(m)で，M は AB の中点になるので，AM＝180(m)÷2＝90(m)

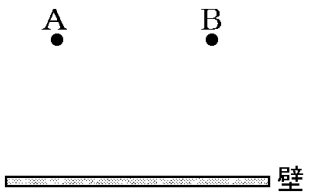
△APM は直角三角形なので，三平方の定理より，$MP^2+AM^2=AP^2$,

よって，$MP^2=AP^2-AM^2=150^2-90^2=22500-8100=14400$

ゆえに，$MP=\sqrt{14400}=120$(m)となる。

※入試出題頻度：この単元はときどき出題される。

[問題]



右図のように，水平面上に，垂直で平らな壁と，壁から等しい距離の A 点，B 点がある。A 点で発した音を B 点で観測した。音を発してから，1 秒後に直接伝わった音を，2 秒後に壁で反射した音を聞くことができた。B 点から壁までの距離を求めよ。ただし，空気中を伝わる音の速さは 340m/s とする。また，音が反射した場合の進み方は，光の反射と同様である。

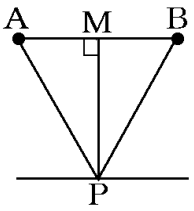
(山梨県)

[解答欄]

[解答] $170\sqrt{3}$ m

[解説]

A から出た音は右図の P で反射し，A→P→B と進む。



音を発してから，1 秒後に直接伝わった音を聞いたので，AB 間を音が伝わるのにかかった時間は 1 秒である。したがって，

(AB 間の距離)＝(速さ)×(時間)＝340(m/s)×1(秒)＝340(m)

音を発してから， 2 秒後に壁で反射した音を聞いたので，

(A→P→B の距離)＝(速さ)×(時間)＝340(m/s)×2(秒)＝680(m)

音は，壁で入射角(∠APM)と反射角(∠BPM)が等しくなるように反射するので，

△APM≡△BPM となる。

したがって，AP＝BP＝680(m)÷2＝340(m)，AM＝BM＝340(m)÷2＝170(m)となる。

△APM は直角三角形なので，三平方の定理より，$MP^2+AM^2=AP^2$,

よって，$MP^2=AP^2-AM^2=340^2-170^2=2^2\times170^2-170^2=(2^2-1)\times170^2=3\times170^2$

ゆえに，$MP=\sqrt{3\times170^2}=170\sqrt{3}$(m)

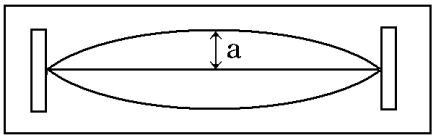
【】音の大小と高低

【】振動数と振幅

[振幅と音の大きさ]

[問題]

弦が振動しているとき，振動している部分の中央において，振動の中心からの振動のはば(右図の a)を何というか。



(福島県)

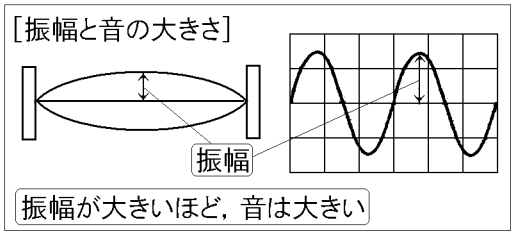
[解答欄]

[解答]振幅

[解説]

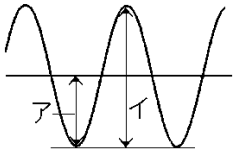
右図のように弦(げん)の振動(しんどう)するふれはばを振幅(しんぷく)という。音の大きさは振幅によって決まる。振幅が大きいほど，大きい音が出る。

※入試出題頻度：「振幅○」「振幅が大きいほど大きい音が出る○」



[問題]

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。



(1) 振幅を正しく表しているのはア，イのどちらか。

(2) 振幅が大きいほど音はどうなるか。

(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) ア　(2) 大きくなる

[振動数(Hz)]

[問題]

①弦が 1 秒間に振動する回数のことを何というか。②また，その単位をカタカナで答えよ。

(沖縄県)

[解答欄]

①	②

[解答]① 振動数　② ヘルツ

[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。

※入試出題頻度：「振動数○」「ヘルツ(Hz)○」「振動数を求めよ○」

[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]

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。(補充問題)

[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。

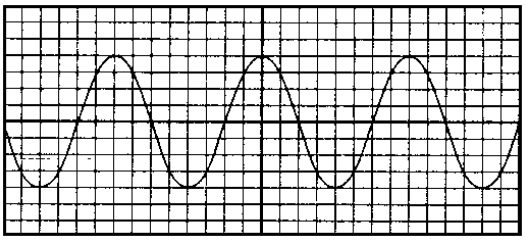
振動数は，(振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))で計算する。

[振動数の計算]
(振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))

※入試出題頻度：「振動数の計算：(振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))○」

[問題]

モノコードの弦をはじいたら，右図のような音の波形が観察された。この図において，横軸は時間を表しており，1 目盛りは 0.001 秒である。この弦が 1 回振動(弦の振動の 1 往復に相当)するのに，何秒かかるかを考えて，この弦の振動数を求めよ。ただし，1 秒間の振動の回数を振動数といい，Hz(ヘルツ)という単位を用いる。(鳥取県)



[解答欄]

[解答]125Hz

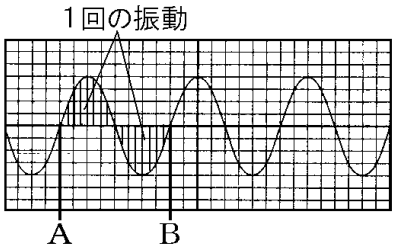
[解説]

右図の A から B までが 1 回の振動である。AB 間は 8 目盛りなので，AB 間の時間は，0.001(秒)×8＝0.008(秒)である。0.008 秒で 1 回振動するので，

(振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))

＝1(回)÷0.008(秒)＝125(回/秒)

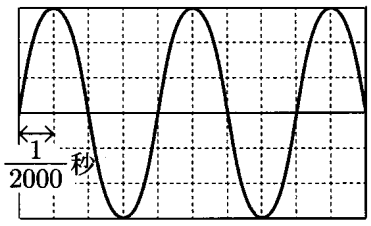
したがって，振動数は 125Hz である。



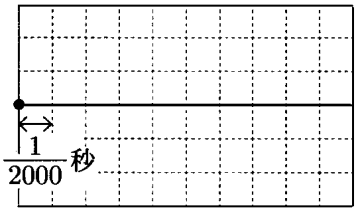
[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) 弦をはじいて音を出したところ，右図のような音の波形がコンピュータの画面に表示された。この音の振動数は何 Hz か，求めよ。ただし，図の縦軸は振幅，横軸は時間を表し，横軸の 1 目盛りを $\frac{1}{2000}$ 秒とする。



(2) (1)で音を出した条件から，弦のはりの強さと弦をはじく強さは変えずに弦の長さを長くしたところ，音の大きさは変化せず，振動数が 2 分の 1 となった。このとき，コンピュータの画面に表示されるおよその音の波形を右にかけ。ただし，・を始点として，端まで作成すること。

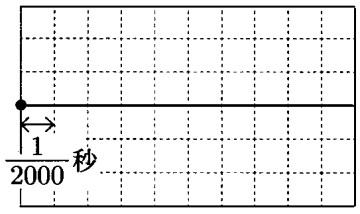


(鳥取県)

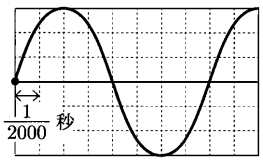
[解答欄]

(1)

(2)

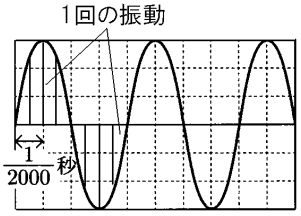


[解答](1) 500Hz　(2)



[解説]

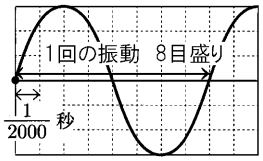
(1) 図より，1 回の振動は 4 目盛り分なので，1 回の振動にかかる時間は，$\frac{1}{2000}\times 4=\frac{1}{500}$(秒)である。



したがって，(振動数)＝(振動の回数)÷(時間(秒))

＝1(回)÷$\frac{1}{500}$(秒)＝500(回/秒)　よって，振動数は 500Hz である。

(2) (1)の場合，1 回の振動は 4 目盛りである。 振動数が 2 分の 1 になるので，1 回の振動は 8 目盛りになる。



[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

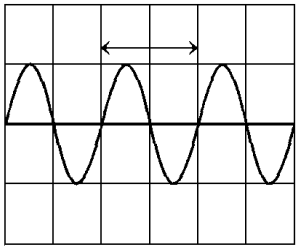
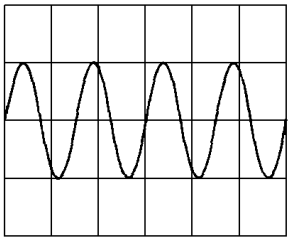


図2



(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。

図1

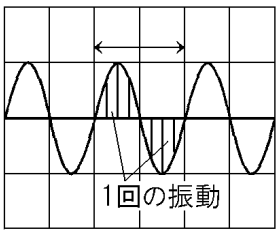
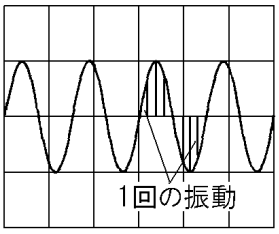


図2



[音の高さは振動数，音の大きさは振幅できまる]

[問題]

ホイッスルを新しいものに取り替えたところ，前のものよりも高い音が出た。高い音は低い音と比べて，空気を伝わる振動はどのように異なるか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで，その記号を書け。

ア 振幅が大きい。　イ 振幅が小さい。　ウ 振動数が多い。　エ 振動数が少ない。

(福井県)

[解答欄]

[解答]ウ

[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。

[振動数と音の高さ]
振動数が多い→高い音

※入試出題頻度：「振動数が多いほど音は高くなる○」

[問題]

2種類のおんさAとBをたたいたら，おんさAの方が高い音が出た。おんさAとBについて，正しいものを次のア～エの中から1つ選んで，その記号を書け。

ア　おんさAの方がBより振動数(1秒間に振動する回数)は多い。

イ　おんさAの方がBより振動数(1秒間に振動する回数)は少ない。

ウ　おんさAの方がBより振幅(振動の幅)は多い。

エ　おんさAの方がBより振幅(振動の幅)は少ない。

(茨城県)

[解答欄]

[解答]ア

[問題]

次のア～エの中から，バイオリンで440Hzの音と880Hzの音を出すときの，弦が1秒間に振動する回数と音の高さについて，適切に述べたものを1つ選び，記号で答えよ。

ア　440Hzの音の方が，1秒間に弦が振動する回数が少なく，高い音である。

イ　440Hzの音の方が，1秒間に弦が振動する回数が多く，高い音である。

ウ　880Hzの音の方が，1秒間に弦が振動する回数が少なく，高い音である。

エ　880Hzの音の方が，1秒間に弦が振動する回数が多く，高い音である。

(静岡県)

[解答欄]

[解答]エ

[問題]

打ち上げ花火をビデオカメラで撮影した。録画した映像を再生したところ，ヒュルルという小さく高い音を出しながら上昇した花火が，光を出しながら開いたあとに，ドンという大きく低い音が聞こえた。

(1) 下線部の音は，打ち上げ花火に付けられた笛の振動によるものである。この笛のように，振動して音を出すものを何というか。

(2) 下線部の音とドンという大きく低い音を比べたとき，ドンという大きく低い音について述べたものとして，最も適切なものを，次のア～エから1つ選び，記号で答えよ。

ア　振幅が小さく，振動数が少ない。

イ　振幅が小さく，振動数が多い。

ウ　振幅が大きく，振動数が少ない。

エ　振幅が大きく，振動数が多い。

(宮城県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 音源(発音体)　(2) ウ

[解説]

ドンという音はヒュルルという音より大きいので振幅は大きい。また，ドンという音はヒュルルという音より低いので振動数は少ない。

[問題]

音の性質について述べたものとして適切なのは，次のうちではどれか。

ア　音は，音を出す物体の振動の幅(振幅)が大きいほど大きい音になり，気体中は伝わるが液体中や固体中は伝わらない。

イ　音は，音を出す物体の振動の幅(振幅)が大きいほど大きい音になり，気体中だけでなく液体中や固体中も伝わる。

ウ　音は，音を出す物体の振動の幅(振幅)が大きいほど高い音になり，気体中は伝わるが液体中や固体中は伝わらない。

エ　音は，音を出す物体の振動の幅(振幅)が大きいほど高い音になり，気体中だけでなく液体中や固体中も伝わる。

(東京都)

[解答欄]

[解答]イ

[解説]

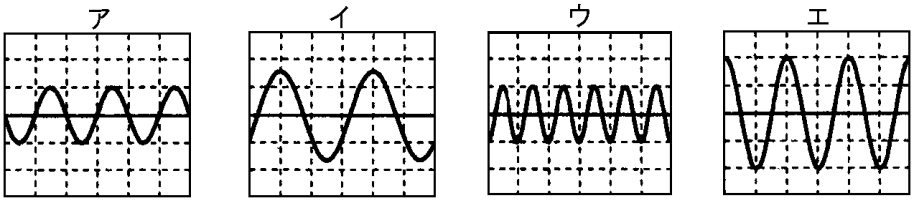
振幅が大きくなると大きな音が出る。音の高低は振動数によってきまり，振幅の大きさは関係がない。また，音は気体だけでなく，液体や固体でも伝わる。

【】コンピュータで記録したグラフ

[音の高さが同じ]

[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。



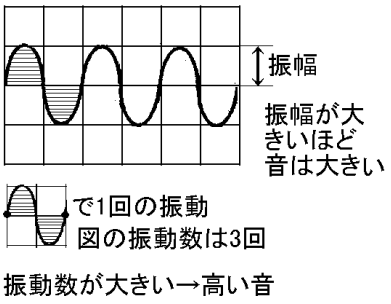
(愛媛県)

[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，右図のように，アは 3 回である。同様にして，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。

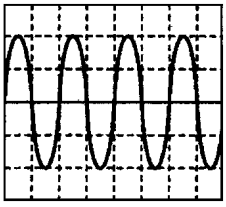


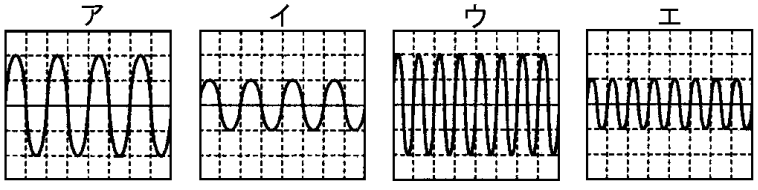
※入試出題頻度：「最も高い(低い)音はどれか○」

「同じ高さの音はどれとどれか○」「最も大きい(小さい)音はどれか○」

[問題]

右図は，鐘の音の波形をコンピュータで調べ，模式的に表したものである。音の高さが同じで，音の大きさが小さくなったときの波形はどのようになるか。次のア～エから最も適切なものを選び，記号で答えよ。ただし，グラフの横軸は時間，縦軸は振幅を表し，目盛りのとり方はすべて同じである。



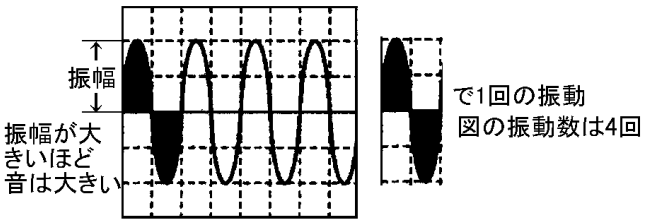


(富山県)

[解答欄]

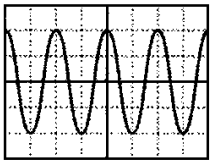
[解答]イ

[解説]

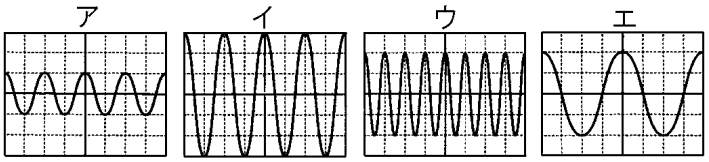


音の高低は振動数によって決まる。問題の図の範囲内の振動の回数は 4 回である。アは 4 回，イは 4 回，ウは 8 回，エは 8 回である。したがって，問題の図の場合と音の高さが同じであるのはアとイである。音の大きさは振幅によって決まる。アは問題の図と同じ振幅なので同じ大きさの音である。イは問題の図より振幅が小さいので音の大きさは小さい。

[問題]



おんさをたたき，オシロスコープで音の波形を調べたところ，右の図のようになった。次のア～エのうち，同じおんさをより強い力でたたいたときの波形として最も適当なものはどれか。一つ選び，その記号を書け。ただし，ア～エのグラフの縦軸および横軸の目盛りのとり方は，右の図と同じものとする。

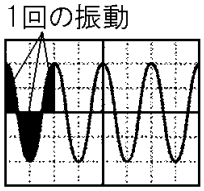


(岩手県)

[解答欄]

[解答]イ

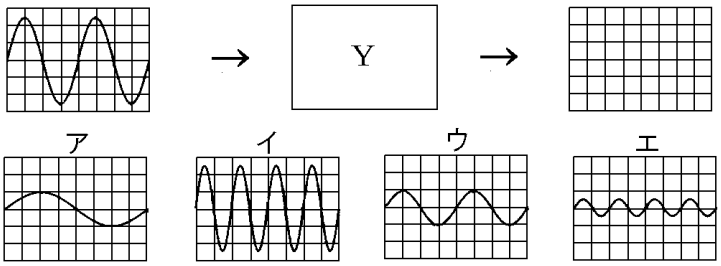
[解説]



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。「同じおんさをより強い力でたたいた」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。

[問題]

弦をはじいたときに出た音は，音の高さは変わらず，音の大きさが小さくなっていき，やがて聞こえなくなった。図は，音が出てから聞こえなくなるまでの，コンピュータで観察された音の波形の変化を表している。Y に入る波形はどれか，下のア～エから最も適当なものを 1 つ選び，その記号を書け。



(三重県)

[解答欄]

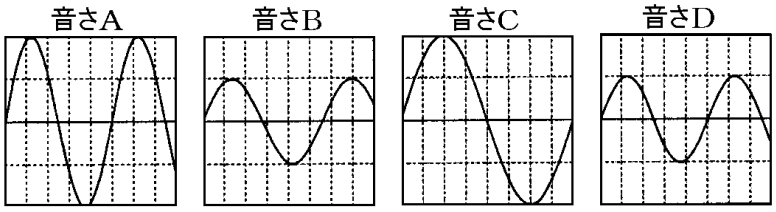
[解答]ウ

[解説]

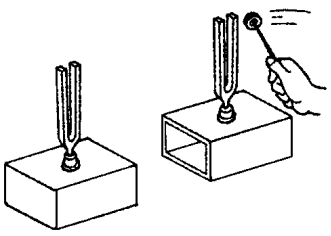
同じ音さの場合音の高さ(振動数)は一定である。また,「音の大きさが小さくなっていき」とあるので振幅は小さくなる。問題の図と比べて,振動数が同じで振幅が小さいのはウである。

[問題]

コンピュータにマイクロホンをつなぎ，おんさをたたいたときに出る音の振動の様子を，おんさ A～D の 4 つについてそれぞれ調べた。次の図は，それぞれのおんさの振動の様子をコンピュータの画面に表示させたものである。



次におんさ A～D のおんさから 2 つを選び，右図のように向かい合わせにし，一方のおんさをたたいたとき，もう一方のおんさが鳴り始めるかどうかを調べた。その後，4 つのおんさについてすべての組み合わせで調べた結果，ある組み合わせのときだけもう一方のおんさが鳴り始めることがわかった。このとき選んだ 2 つのおんさの組み合わせを答えよ。



(岡山県)

[解答欄]

[解答]A と D

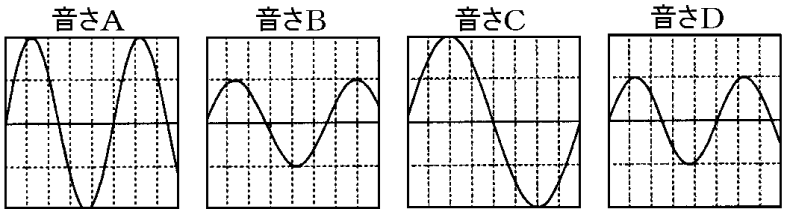
[解説]

おんさを向かい合わせにして，一方のおんさをたたいたとき，もう一方のおんさが鳴り始める現象を共鳴（きょうめい）という。共鳴が起こるのは，おんさの振動数が同じ場合である。A～D の中で振動数が同じであるのは A と D である。

[音の高低・大小]

[問題]

コンピュータにマイクロホンをつなぎ，おんさをたたいたときに出る音の振動の様子を，おんさ A～D の 4 つについてそれぞれ調べた。図は，それぞれのおんさの振動の様子をコンピュータの画面に表示させたものである。一番低い音を出したおんさは A～D のどれか。



(岡山県)

[解答欄]

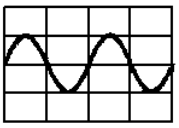
[解答]C

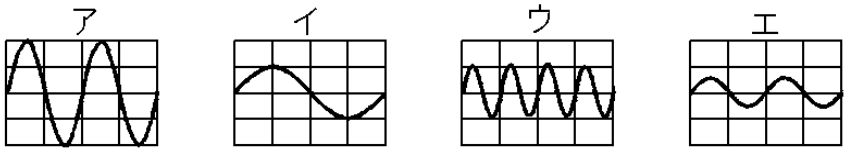
[解説]

グラフの範囲で，C は 1 回振動している。A，B，D はそれぞれ 1 回より多く振動している。したがって，C の振動数が一番少ないので，C が一番低い音と判断できる。

[問題]

汽笛の音を，Y さんがマイクロホンで拾い，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。

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。

[問題]

図1のように，マイクとコンピュータを用いて，おんさA～Cの音を記録した。図2は，それぞれ音の波の形を示したものである。ただし，図の横軸は時間，縦軸は振幅(振れ幅)を表し，目盛りの間隔は同じである。また⟷で示した範囲の音の波の形は，1回の振動によって生じたものとする。

図1

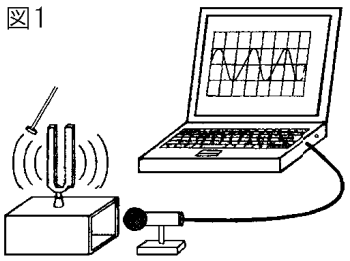
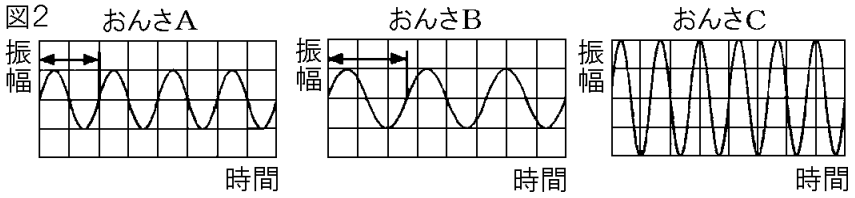


図2



(1) おんさAは1秒間に440回振動していることがわかっている。おんさBは1秒間に何回振動しているか。

(2) おんさAに比べておんさCはどのような音が出たと考えられるか。適切なものを，次のア～エの中から1つ選び，その記号を書け。

ア 小さくて低い音　　イ 小さくて高い音

ウ 大きくて低い音　　エ 大きくて高い音

(青森県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 330回　(2) エ

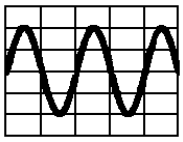
[解説]

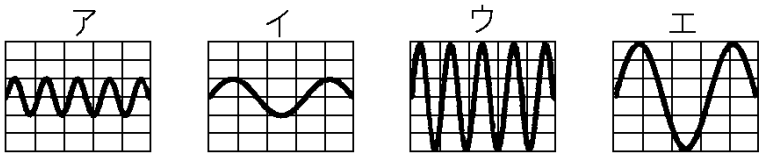
(1) グラフの範囲でおんさAは4回，おんさBは3回振動している。したがって，おんさAとおんさBの振動数の比は4：3である。Aは1秒間に440回振動する。おんさBが1秒間にx回振動するとおくと，$440 : x = 4 : 3$　よって，$x = 330$である。

(2) 振幅が大きいほど大きな音になるので,おんさ C はおんさ A よりも大きな音が出ている。振動数が多いほど高い音が出るので，おんさ C はおんさ A よりも高い音が出ている。

[問題]

右図はオシロスコープに表示させた,ある音の振動の様子を表している。この音よりも，音の大きさが大きく，音の高さが低い音の振動の様子はア～エのうちではどれか。1 つ答えよ。ただし，図の縦軸の方向は振幅を，横軸の方向は時間を表しており，ア～エの横軸と縦軸の目盛りの間隔は，右図と同じである。





(岡山県)

[解答欄]

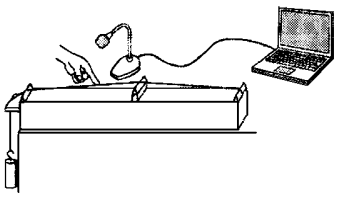
[解答]エ

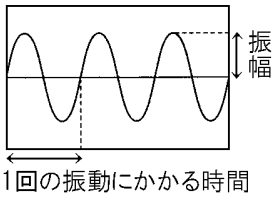
[解説]

振幅が大きいほど音は大きいので，図よりも音が大きいのはウとエである。振動数が少ないほど低い音であるので，図よりも低い音はイとエである。したがって，図の音よりも，音の大きさが大きく，音の高さが低いのはエである。

[問題]

コンピュータにマイクを接続し，モノコードの弦をはじいたときの振動のようすを波形として表示した。図は，その結果を示したものである。図の波形が得られてから時間が経過するにつれて，モノコードの音が小さくなった。音が小さくなったとき，1 回の振動にかかる時間は①(長くなり／短くなり／変化せず),振幅は②(大きくなる／小さくなる／変化しない)。また，図 1 の木片を移動させて弦をはじいたとき，モノコードの音が高くなった。音が高くなったとき，振動数は③(大きくなる／小さくなる／変化しない)。①～③の(　　)の中からそれぞれ最も適当なものを 1 つずつ選べ。





(熊本県)

[解答欄]

①	②	③

[解答]① 変化せず　② 小さくなる　③ 大きくなる

[解説]

モノコードをはじくと，時間が経過するにつれて，モノコードの音は小さくなるので，振幅は小さくなる。しかし，振動数は一定であるので，1 回の振動にかかる時間は変化しない。「木片を移動させて弦をはじいたとき，モノコードの音が高くなった」場合，振動数は大きくなる。

[問題]

右図のように，モノコードの駒を A に置き，駒と F 点の中間で弦を強くはじいたり弱くはじいたりして，音の大きさや高さをコンピュータで調べた。また，駒を B に置き，同様に調べた。結果は図 1～図 3 のようになった。ただし，左右方向は時間を，上下方向は振幅を表しており，図 1～図 3 の目盛りのとり方はすべて同じである。各問いに答えよ。

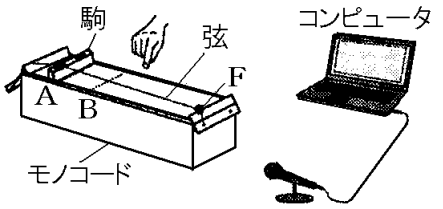


図1
駒をAに置き
弱くはじいたとき

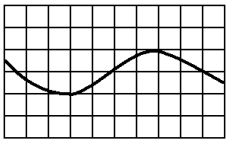
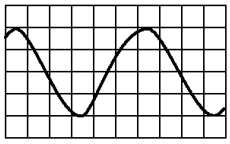


図2
駒をAに置き
強くはじいたとき

図3
駒をBに置き
強くはじいたとき



(1) 図 1 と図 2 の振幅の比はいくらか，最も簡単な整数比で書け。

(2) 次の文章中の①の(　　)内から適語を選べ。②にはあてはまる内容を書け。

図 1 と図 2 を比べると，図 2 の方が振幅が大きいため，大きい音が出たことがわかる。また，図 2 と図 3 を比べると，①(図 2／図 3)の方が単位時間あたりの(　　②　　)ため，高い音が出たことがわかる。

(秋田県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②

[解答](1) 1：2　(2)① 図 3　② 振動数が多い

[問題]

3つのおんさA～Cがあり，音の高さはおんさAが最も高く，おんさCが最も低い。図1は，おんさBをたたいたときの音のようすをコンピュータで表したものである。また，図2はおんさBを図1のときとは異なる強さでたたいたとき，図3はおんさAまたはおんさCのいずれかをたたいたときの音のようすを，図1と同様にそれぞれ表したものである。図2および図3の説明として最も適するものを，あとのア～エの中から1つ選び，その記号を書け。ただし，図1～図3の縦軸は振れ幅(振幅)，横軸は時間を表しており，1目盛りの値はすべて同じものとする。

図1

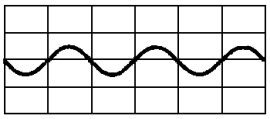


図2

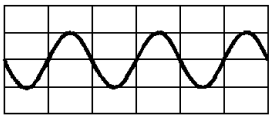
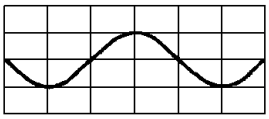


図3



ア　図2はおんさBを図1のときより強くたたいたとき，図3はおんさAをたたいたときのものである。

イ　図2はおんさBを図1のときより強くたたいたとき，図3はおんさCをたたいたときのものである。

ウ　図2はおんさBを図1のときより弱くたたいたとき，図3はおんさAをたたいたときのものである。

エ　図2はおんさBを図1のときより弱くたたいたとき，図3はおんさCをたたいたときのものである。

(神奈川県)

[解答欄]

[解答]イ

[解説]

音の大きさは振幅によって決まる。図2は図1よりも振幅が大きいので，おんさBを図1のときより強くたたいたときの波形を示している。

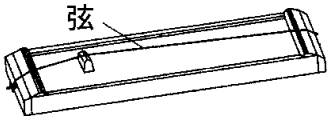
音の高低は振動数によって決まる。図1の図の範囲内の振動の回数は3回で，図3の図の範囲内の振動の回数は1.5回である。したがって，図3は図1のBのおんさより低い音が出ている。このことから，図3のおんさはCであると判断できる。

【】モノコード

[音の高低と大きさ]

[問題]

図のようなモノコードを用いて，弦をはじいたときに出る音の大きさや高さについて調べた。文中の①～③の(　　)内から適語を選べ。



実験で，音の大きさは，モノコードの弦を強くはじくほど①(大きく／小さく)なった。また，音の高さは，弦の振動する部分の長さを長くするほど②(高く／低く)なり，弦を強く張るほど③(高く／低く)なった。

(愛媛県)

[解答欄]

①	②	③

[解答]① 大きく　② 低く　③ 高く

[解説]

モノコード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。音の高さは，①弦が短いほど高い音が出る。②弦を強く張ると，高い音が出るようになる。③弦が細いほど高い音が出る。

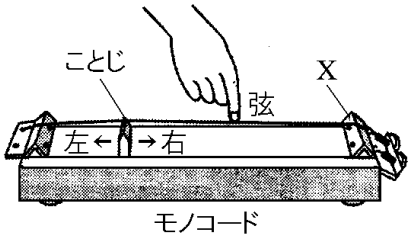
※入試出題頻度：「音を高くするためには，弦を短くする・弦を強く張る・弦を細いものにとりかえる◎」

「音を大きくするためには強くはじく○」

[音の高低と大きさ]
弦を強くはじく→大きな音
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

[問題]

右の図のようなモノコードで，ことじとXの間で弦の中央をはじいて音を出した。次のア～エのうち，このモノコードで音の大きさを変えずに，より低い音を出す方法として正しいものはどれか。1つ選び，その記号を書け。



ア　ことじの位置を変えずに，弱く弦をはじく。

イ　ことじの位置を変えずに，強く弦をはじく。

ウ　ことじの位置を右にずらし，同じ強さで弦をはじく。

エ　ことじの位置を左にずらし，同じ強さで弦をはじく。

(岩手県)

[解答欄]

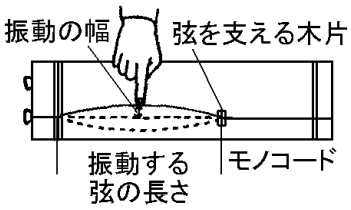
[解答]エ

[解説]

「音の大きさを変えずに」とあるので，同じ強さで弦をはじく。「より低い音を出す」とあるので，ことじの位置を左にずらしてはじく部分の弦の長さを長くする。

[問題]

右図のようにモノコードの弦をはじいて，音を出した。次に，振動する弦の長さを変え，振動の幅が変わるようにはじいたところ，最初に出した音より低く，大きな音が出た。振動する弦の長さと振動の幅をどのように変えたのか。これらを正しく示した組み合わせを次のア～エから選び，記号で答えよ。



	ア	イ	ウ	エ
振動する弦の長さ	長くした	長くした	短くした	短くした
振動の幅	大きくした	小さくした	大きくした	小さくした

(山口県)

[解答欄]

[解答]ア

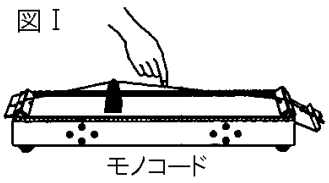
[解説]

最初に出した音より低い音が出た→振動する弦を長くした。

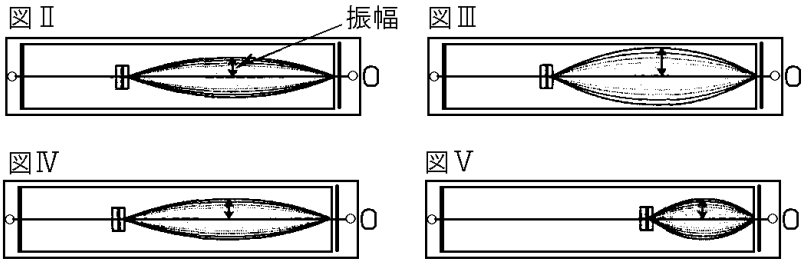
最初に出した音より大きな音が出た→振動の幅は大きくした。

[問題]

右の図Ⅰのように，モノコードを用いて，弦の張りの強さを変えずにいろいろな大きさと高さの音を出す実験をした。次の文は，その実験結果について述べようとしたものである。文章中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。



右の図Ⅱ～Ⅴ，モノコードの弦をはじいていろいろな大きさと高さの音を出しているときのようすを模式的に示したものである。モノコードの弦をはじいて，図Ⅱと図Ⅲのように音を出しているときを比べると，より大きい音を出しているのは①(図Ⅱ／図Ⅲ)のように振動しているときであり，図Ⅳと図Ⅴのように音を出しているときを比べると，より高い音を出しているのは②(図Ⅳ／図Ⅴ)のように振動しているときである。



(香川県)

[解答欄]

①	②

[解答]① 図Ⅲ　② 図Ⅴ

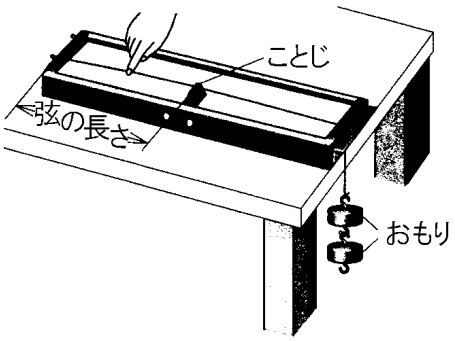
[解説]

図Ⅲは図Ⅱより振幅が大きいので，より大きい音が出ている。

図Ⅴは図Ⅳより，はじく部分の弦の長さが短いので，より高い音が出ている。

[問題]

右図のように，弦の端におもりをつり下げ，指で弦をはじいた。右図のときよりも高い音を出す方法を説明したものとして，正しいものはどれか，ア～エから1つ選べ。



ア　弦を強くはじく。

イ　弦を太いものにする。

ウ　ことじを動かして弦の長さを短くする。

エ　おもりの数を1つにして弦を弱くはる。

(徳島県)

[解答欄]

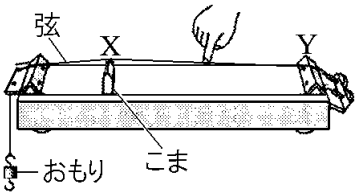
[解答]ウ

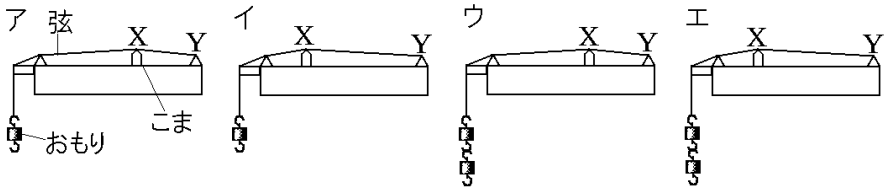
[解説]

アは音が大きくなる。イとエは音が低くなる。ウは音が高くなる。

[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]

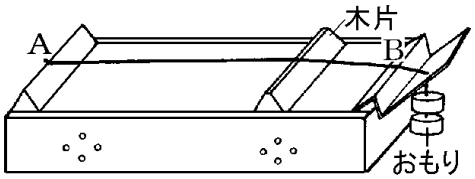
[解答]ウ

[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。

[問題]

右の図のように，おもりをつるしたモノコードの弦をはじいて音の高低を調べた。より高い音が出るのはどれか，次のア～エの中から適切なものをすべて選び，その記号を書け。ただし，弦をはじく位置は木片と A の中央とする。



ア　おもりをかえず，木片の位置を A の方にずらす。

イ　おもりをかえず，木片の位置を B の方にずらす。

ウ　木片の位置をかえず，おもりを 1 個取りはずす。

エ　木片の位置をかえず，おもりを 1 個加える。

(青森県)

[解答欄]

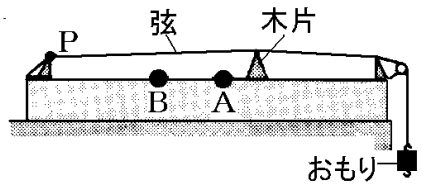
[解答]ア，エ

[解説]

木片の位置を A の方にずらして，はじく部分の弦の長さを短くすると高い音が出る。また，おもりを増やして，弦を強く張ると高い音が出る。

[問題]

次の図の装置で太さの異なる 2 本の弦を用い，おもりの数と木片の位置を変えて，木片と P 点の中央を同じ強さではじき，音の高さを調べた。ただし，弦の張りの強さはおもりの数で変わり，弦の材質は同じである。また，表は実験条件の組み合わせの一部である。



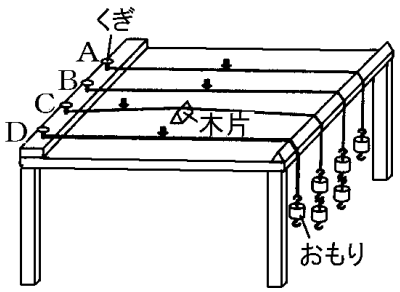
	a	b	c	d	e
おもりの数	1 個	1 個	2 個	2 個	2 個
弦の太さ	太い	細い	太い	細い	細い
木片の位置	B	A	A	B	A

(1) 弦の張りの強さによる音の高さの違いを調べるには，表の a～e のうち，どれとどれを比較すればよいか。記号を書け。
(2) 最も高い音が出たのはどの組み合わせのときか。表の a～e から 1 つ選び，記号を書け。
(長野県)
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) b と e　(2) d
[解説]
(1) おもりの数を増やして弦を強く張ると高い音が出る。弦の張りの強さによる音の高さの違いを調べるには，弦の太さと木片の位置を同じにして，おもりの数だけを変えればよい。
(2) おもりの数が多いほど高い音が出る。また，弦の太さが細いほど高い音が出る。さらに，弦のはじく部分(P と木片)が短い B のほうが高い音が出る。

[問題]
K さんは，弦を用いた楽器の音の高さが何によって決まるのかを調べるために，つり糸を用いて，次の実験を行った。下の(1)，(2)に答えよ。
(実験)
① 同じ材質の釣り糸 4 本を用意し，次のア～ウの方法により，図のような弦 A～D をつくった。
ア A，B，C は同じ太さで，D はそれらよりも太いものを用いた。
イ A～D の端をくぎで固定し，もう一方の端に質量 100g のおもりを 1 個または 2 個つり下げた。
ウ A，B，D の振動する部分の長さはすべて等しくし，C の間には木片を入れ振動する部分を短くした。



② 弦 A～D のうち 2 本を選び，図 1 の矢印の部分を同じ強さではじいて音の高さを比較した。
③ ②の操作を，弦の組み合わせを変えて行ったところ，4 本の弦が出す音の高さはすべて違っていた。
(1) 実験の②において，弦 A と弦 B を比較することで，弦を張る力の大きさによって音の高さが決まることがわかった。①音の高さを決める，このほかの弦に関する 2 つの条件を調べるために比較すべき弦の組み合わせを，図の弦 A～D から選び，記号で答えよ。②また，それぞれを比較することでわかる弦に関する条件を書け。
(2) 図の弦 A～D を，高い音を出すものから順に並べかえ，A～D の記号で答えよ。
(山口県)

[解答欄]

(1)①	②	(2)

[解答](1)① A と D，太さ　② B と C，長さ　(2) C，B，A，D

[解説]

(1) 音の高低は，弦を張る力のほかに，弦の太さ，弦の長さによって決まる(弦を張る力が大きいほど，弦の太さが細いほど，弦の長さが短いほど高い音が出る)。

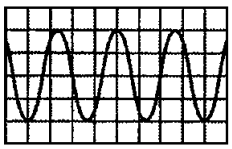
弦の太さによる音の高低の違いについては，他と太さが異なる D と，D と弦の太さ以外の条件が同じである A を使う。

弦の長さによる音の高低の違いについては，他と弦の長さが異なる C と，C と弦の長さ以外の条件が同じ B を使う。

(2) 一番高い音が出るのは，弦を張る力が大きく，弦が細く，長さが短い C である。残りの A，B，D の中で，A と B を比較すると弦を張る力が大きい B のほうが高い音が出る。A と D を比較すると，弦が細い A のほうが高い音が出る。したがって，A，B，D を高い順に並べると BAD となる。

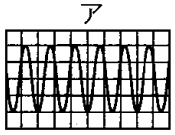
[モノコードの波形]

[問題]

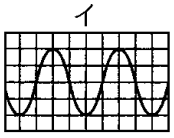


右図は，モノコードの弦をはじいたときにオシロスコープに表示された音の振動のようすであり，縦軸方向は振動の振れ幅を，横軸方向は時間を表している。次に，このモノコードの弦のはりをより強くして，図の実験のときと同じ強さで弦をはじいたときに，オシロスコープに表示される振動のようすはどうなるか，次のア～エから最も適切なものを 1 つ選び，その符号を書け。ただし，ア～エの縦軸および横軸の 1 目盛りの大きさは図と同じものとする。

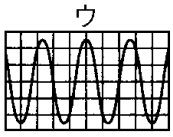
ア



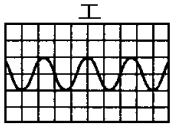
イ



ウ



エ



(石川県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

「同じ強さで弦をはじいた」とあるので，振幅は同じである。よって，グラフはアかイである。「弦のはりをより強く」しているので，振動数は多くなる。したがって，アが適する。

[問題]

図1は，モノコードに弦の右端を固定し，もう一端におもりをつけて弦を張った装置を表したもので，木片は，モノコードのちょうど中央の位置にあり，自由に動かすことができる。この状態から，木片の右側の弦をはじいたところ，a ある大きさの音が出て，その音をマイクロホンでコンピュータに入力した。図2の波の形は，その結果を模式的に示したものである。次に，装置の状態を b1 つだけ変えてから，木片の右側の弦をはじいた。その音を再びマイクロホンでコンピュータに入力した。図3の波の形は，その結果を模式的に示したものである。次の各問いに答えよ。ただし，波の形の横軸は時間を表し，目盛りのとり方はすべて同じであるものとする。

図1

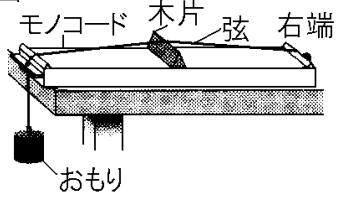


図2

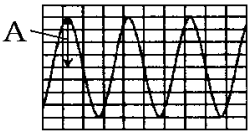
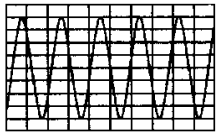


図3



(1) 下線部 a について，図2の A のような波の高さを何というか。

(2) 下線部 b について，図3のような結果を示すには，装置の状態をどのように変えたと考えられるか。適切なものを，次のア～カの中から3つ選び，その記号を書け。

ア　木片を右側に動かした。
イ　軽いおもりに交換した。
ウ　太い弦に交換した。
エ　木片を左側に動かした。
オ　重いおもりに交換した。
カ　細い弦に交換した。

(青森県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 振幅　(2) ア，オ，カ

[解説]

(2) 図3は図2と比べると振動数が多くなっているので，音が高くなったことがわかる。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。
・弦を細いものにすると，高い音が出る。

※入試出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題]

図1のように，モノコード，マイク，コンピュータを用いて音の大きさや高さを測定した。図2，3，4は，はじく弦の長さとはじく強さを変えたときの，コンピュータの画面上の波形である。ただし，縦軸は音の振幅を，横軸は時間を表し，1目盛りの振幅の大きさ，時間の長さは同じである。次の問いに答えよ。

図1

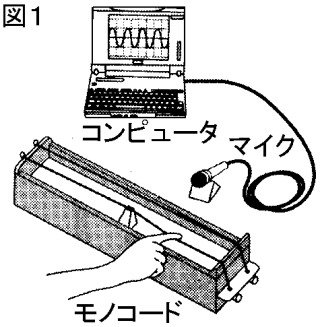


図2

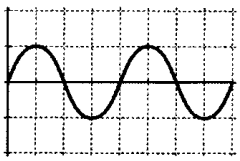


図3

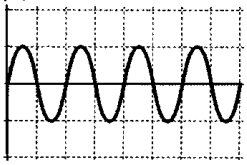
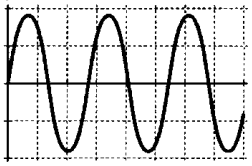


図4



(1) 図2，図3を比較して，振動数と音の高さについて，正しいものを次のア～エの中から1つ選んで，その記号を書け。

ア　図2の方が図3より，振動数が多く，音が高い。

イ　図2の方が図3より，振動数が多く，音が低い。

ウ　図2の方が図3より，振動数が少なく，音が高い。

エ　図2の方が図3より，振動数が少なく，音が低い。

(2) 図4の波形が見られたときは，図2の波形が見られたときに比べ，はじく弦の長さと，弦をはじく強さを，それぞれどのように変えたのか，書け。

(茨城県)

[解答欄]

(1)	(2)弦の長さ：	はじく強さ：

[解答](1) エ　(2) はじく弦の長さ：短くした　弦をはじく強さ：強くした

[解説]

(1) 音の高低は振動数によって決まる。図2の範囲内の振動の回数は2回である。図3の範囲内の振動の回数は4回である。したがって，図2の方が図3より，振動数が少なく，音が低い。

(2) 図4の範囲内の振動の回数は2回より多いので，図2の場合より振動数が多く高い音が出ている。はじく弦の長さが短いほど高い音が出るので，図4の場合の弦の長さは図2の場合よりも短い。

振幅が大きいほど大きな音が出る。図4の振幅は図2よりも大きいので，図4の場合は，図2の場合よりも弦を強くはじいたことが分かる。

[問題]

図 1 のように，モノコードの弦をはじいて出た音を，オシロスコープを使って観察した。ただし，弦を支えている木片(ことじ)を移動させることにより，振動する弦 AB の長さを変えることができるものとする。モノコードの弦 AB の中央をはじいたら，図 2 のような音の波形が観察された。次に，図 1 の木片(ことじ)を動かして弦 AB の長さを 1.5 倍にし，その中央を同じ強さではじいた。このときのオシロスコープの波形はどのようになるか，最も適当なものを，次のア～エからひとつ選び，記号で答えよ。

図1

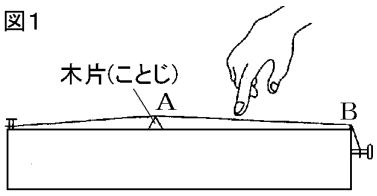
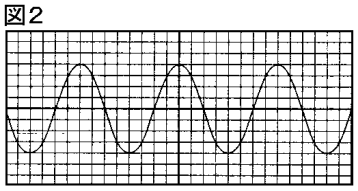
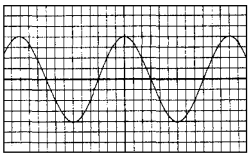


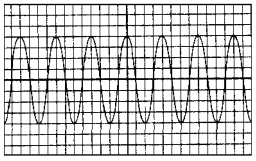
図2



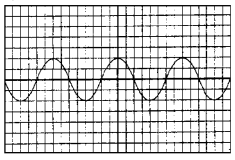
ア



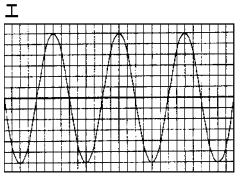
イ



ウ



エ



(鳥取県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

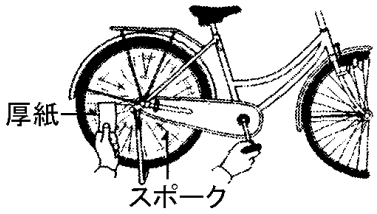
同じ強さで弦をはじくと音の大きさは同じで，オシロスコープの波形の振幅は同じになる。図 2 と振幅が同じであるのはアとイである。弦 AB の長さを長くすると音は低くなり，振動数は少なくなる。アの図の範囲内の振動の回数は 3 回で，図 2 の範囲内の振動の回数の 3.5 回より少ない。イの図の範囲内の振動の回数は 7 回で，図 2 の範囲内の振動の回数の 3.5 回より多い。したがって，図 2 より振動数が少なく低い音が出ているのはアである。

【】その他の音源

[当たる回数の変化と高さ]

[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]

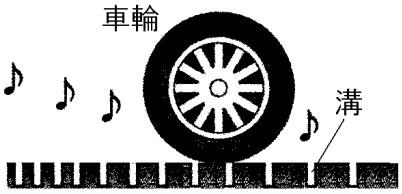
[解答]厚紙が一定時間にスポークにはじかれる回数が多くなって，厚紙の振動数が多くなったから。

[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，厚紙の振動数が大きくなるために音が高くなっていく。

[問題]

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。

(補充問題)

[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。

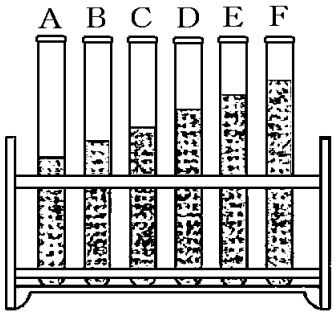
(2) 自動車の速さが速くなると，全体的に振動数が多くなるので，全般的に高い音になる。

[振動部分の長さと音の高さ]

[問題]

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。



(補充問題)

[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。

［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

[ドップラー効果]

[問題]

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。

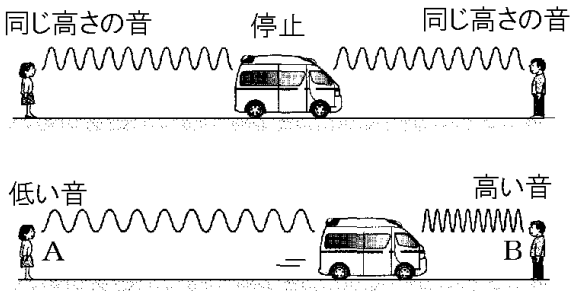
(補充問題)

[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。

【FdData 入試版のご案内】
詳細は，[FdData 入試ホームページ]に掲載 ([Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ)
姉妹品：[FdData 中間期末ホームページ] ([Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ)

◆印刷・編集
この PDF ファイルは，FdData 入試を PDF 形式に変換したサンプルで，印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 入試は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイルで，印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 入試の特徴
FdData 入試は，公立高校入試問題の全傾向を網羅することを基本方針に編集したワープロデータ(Word 文書)です。 入試理科・入試社会ともに，過去に出題された公立高校入試の問題をいったんばらばらに分解して，細かい単元ごとに再編集して作成しております。

◆サンプル版と製品版の違い
ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，製品の Word 文書を PDF ファイルに変換したもので印刷や編集はできませんが，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。
しかし，FdData 入試がその本来の力を発揮するのは印刷や編集ができる製品版においてです。また，製品版は，すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」の 3 形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。
※FdData 入試の特徴(QandA 方式) ([Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ)

◆FdData 入試製品版(Word 版)の価格(消費税込み)
※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
理科 1 年，理科 2 年，理科 3 年：各 6,800 円(統合版は 16,200 円) ([Shift]＋左クリック)
社会地理，社会歴史，社会公民：各 6,800 円(統合版は 16,200 円) ([Shift]＋左クリック)
※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は，メール(info2@fdtext.com)，または電話(092-811-0960)で承っております。
※注文→インストール→編集･印刷の流れ ([Shift]＋左クリック)
※注文メール記入例 ([Shift]＋左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail： info2@fdtext.com Tel ：092-811-0960