

【】音の伝わり方

【】音源の振動と音を伝えるもの

[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という。おんさを鳴らして水の中に入れて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て水しぶきがあがる。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

※この単元で出題頻度が高いのは「振動」である。「音源(発音体)」もよく出題される。

[問題](2 学期期末)

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。

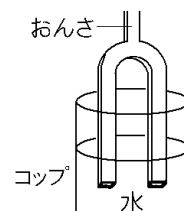
[解答欄]

[解答]振動していること。

[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て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) 振動していること。 (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)

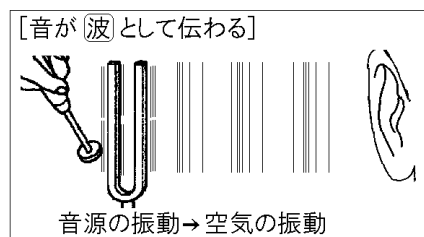
音源が振動すると、そのまわりの空気がおし縮められて濃くなったり、ひかれてうすくなったりして伝わる。空気の振動が耳に伝わって鼓膜を振動させる。このように、音は空气中を(X)として広がりながら伝わる。文中の X に入る適語を漢字 1 字で答えよ。

[解答欄]

[解答]波

[解説]

音は物体が振動することで、波となって私たちの耳に伝わる。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して脳に伝わり、
「音が聞こえた」と感じ取る。



※この単元でやや出題頻度が高いのは「波」である。

[問題](2 学期中間)

次の文中の①～③に適語を入れよ。

音を出すものが(①)すると、そのまわりの(②)がおし縮められて濃くなったり、引かれてうすくなったりする。これが次々に伝わるのが音の(③)である。

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |
|---|---|---|

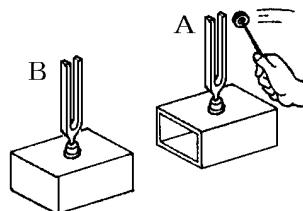
[解答]① 振動 ② 空気 ③ 波

[おんさを使った実験]

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 右の図のように、同じ高さの音が出るおんさ A, B を
向い合せて置いた。A をたたくと B はどうなるか。
(2) 音を伝えているのは、何であるといえるか。



[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) B も鳴り出す。 (2) 空気

[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^{しんどう}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。

※この単元で出題頻度が高いのは「空気が振動を伝える」である。

[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置き、音の伝わり方を調べた。

(1) 図 1 のように A をたたいて音を出すと、B はたたかないのに鳴りだした。このとき、A の振動を B に伝えたものは何か。

(2) (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。

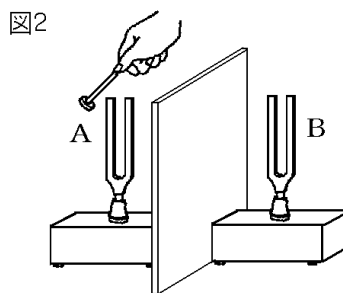
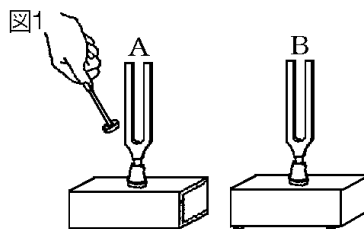
ア 音が止まる。

イ 鳴り続ける。

ウ 音が大きくなる。

(3) 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。

「振動」「音」という語句を使って説明せよ。



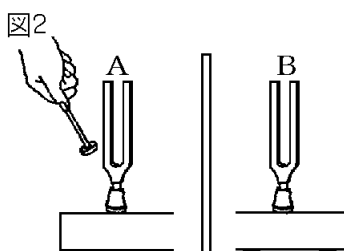
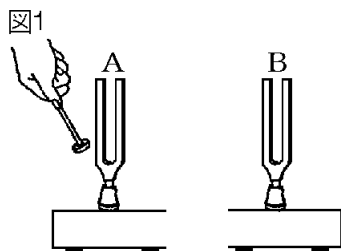
[解答欄]

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

[解答](1) 空気 (2) イ (3) 振動せず、音は出ない。

[問題](3 学期)

図 1 のように、同じ高さの音が出るおんさを並べて A のおんさをたたいたところ、B のおんさも鳴りだした。次に、図 2 のように A と B の間に板を置いて A のおんさをたたいた。次の各問いに答えよ。



(1) 次の文は、図 1 の結果を説明したものである。文中の①、②に適語を入れよ。

A のおんさをたたくと、A のおんさが(①)し、その①を(②)が伝えることで B が①して鳴り出した。

(2) 図 2 のとき、B のおんさは鳴るか、鳴らないか。

(3) (2)のようになるのはなぜか。簡単に説明せよ。

[解答欄]

| | | |
|------|---|-----|
| (1)① | ② | (2) |
| (3) | | |

[解答](1)① 振動 ② 空気 (2) 鳴らない。(3) 板があるために空気の振動が伝わらないから。

[真空容器を使った実験]

[問題](前期期末)

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、ブザーの音はどのように変化していか。次の[]から1つ選べ。

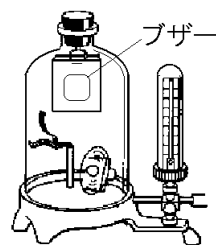
[高くなる 小さくなる 大きくなる 低くなる]

[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、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。
※この単元で出題頻度が高いのは「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」



[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

[問題](3 学期)

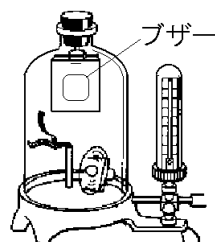
右のような装置内でブザーが鳴っている。次の各問いに答えよ。

(1) 容器の中の空気をぬいていくと、ブザーの音はどのように変わっていくか。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]

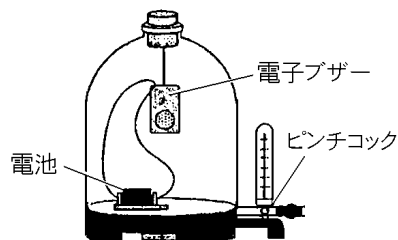
| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

[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らした。

- ブザーのスイッチを入れ、容器内の空気をぬいていくと、ブザーの音はどうか。
- ブザーの音がまったく聞こえないとき、容器の中はどのような状態か。
- (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]

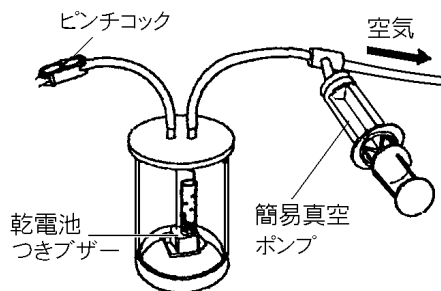
| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| (3) | |

[解答](1) だんだん小さくなっていく。 (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](2 学期中間)

音の伝わり方について、次の各問いに答えよ。

- 右図で、ブザーを鳴らしながら容器内の空気をぬいていくと、ブザーの音はどうか。
- (1)の後、ピンチコックをゆるめると、ブザーの音はどうか。
- この実験から、何が音を伝えているとわかるか。
- 音は、(3)の中を何として伝わったか。
- 私たちが音を聞くとき、(3)の振動を耳のどこが受けとり、振動するか。



[解答欄]

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
| (4) | (5) | |

[解答](1) 小さくなっていく。 (2) ふたたび大きくなる。 (3) 空気 (4) 波 (5) 鼓膜

[音を伝える物体]

[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、水などの液体や、金属・木材などの固体の中を伝わるか。

[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) 伝わらない。 (2) 伝わる。

[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も伝わる。水中で音を聞くことができるのは、水が音を伝えているからである。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。

[音を伝える物体]
音は、空気だけでなく、
液体や固体の中も伝わる

[問題](2 学期中間)

次のア～エのうち、音の伝わり方について正しく説明したものはどれか。1つ選べ。

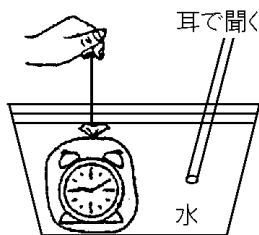
- ア 音は、気体、液体、固体中で伝わる。
- イ 音は、真空中でも伝わる。
- ウ 音は、液体中で伝わるが、固体中では伝わらない。
- エ 音は、気体中だけしか伝わらない。

[解答欄]

[解答]ア

[問題](2 学期中間)

次の図で、水の中の時計の音は聞こえるか。



[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

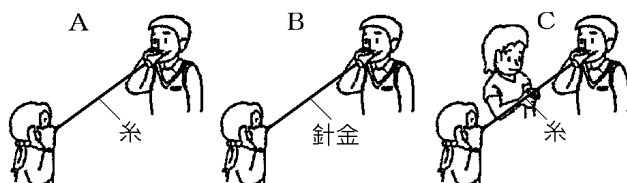
[解答]聞こえる。

[解説]

時計の振動→袋の中の空気の振動→袋の外の水の振動→ストロー内の水の振動→ストロー内の空気の振動→鼓膜 という順で振動が伝わる。

[問題](前期期末)

次の図で、音がしっかり聞こえるものには○、聞こえないものには×を書け。



[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| A | B | C |
|---|---|---|

[解答]A○ B○ C×

[解説]

Aの糸、Bの針金は振動を伝えるので、音は伝わる。Cでは、糸の途中をおさえているので、振動が伝わらず、音も聞こえない。

【】音の伝わる速さ

[いなずま(打ち上げ花火)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はるかに()ためである。()に適語を入れよ。

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

[解答]おそい

[解説]

いなずまの発生した地点では、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)ため瞬時に伝わる。秒速 30 万km=秒速 300000000m

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

なので、例えば、680m離れた地点では、光が伝わる時間は $680 \div 300000000 = \text{約} 0.000002$ 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 $680 \div 340 = 2$ (秒)かかる。音の速さは光の速さよりはるかにおそいため、いなずまの光が見えてから、少しおかれていなずまの音が聞こえる。

※この単元で出題頻度が高いのは「音の速さが光の速さよりはるかにおそいため」である。

[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かれていなずまの(②)が伝わってくる。これは、(①)と比べて(②)の速さがはるかに(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はるかに小さいため。

[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小さい。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。)

[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、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]

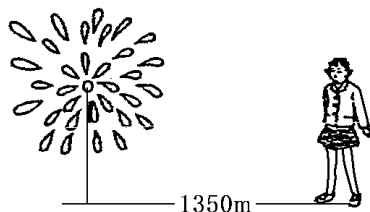
光の速さは非常に大きい(1 秒で地球を 7.5 周)ので、この問題の場合、光が進むのにかかった時間は 0 秒としてよい。したがって、1700m を音が伝わる時間は 5 秒であるとして、 $(\text{速さ}) = (\text{距離}) \div (\text{時間})$ の式を使って計算する。

距離は 1700m、時間は 5 秒(s)なので、 $(\text{速さ}) = 1700(\text{m}) \div 5(\text{s}) = 340(\text{m/s})$

| |
|--|
| [音の速さ] $(\text{速さ}) = (\text{距離}) \div (\text{時間})$ |
|--|

[問題](2 学期中間)

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)

[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

[距離の計算など]

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。ただし、音は 1 秒間に約 340m の速さで伝わるものとする。

- (1) 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。
- (2) 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。

[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) 4080m (2) 1360m

[解説]

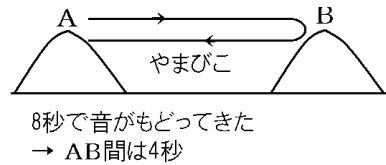
(1) 光の速さは非常に大きい(1 秒で地球を 7.5 周)ので、この問題の場合、光が進むのにかかった時間は 0 秒としてよい。したがって、音が伝わるのにかかった時間は 12 秒である。

(距離)=(速さ)×(時間)なので、(距離)=340(m/s)×12(s)=4080(m)

[距離の計算]

(距離)=(速さ)×(時間)

(2) この場合、音は 8 秒で 2 点間を往復しているの
 で、片道に要した時間は 4 秒である。
 したがって、(距離) = $340(\text{m/s}) \times 4(\text{s}) = 1360(\text{m})$



[問題](2 学期中間)

音の速さを 340m/s として、次の各問いに答えよ。

- (1) 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。
- (2) 夏の夕方、もくもくと入道雲があらわれ、空も暗くなり、やがてカミナリが鳴り始めた。まず、稲光が見え、しばらくしてから雷鳴(らいめい)が聞こえた。その間の時間は 4 秒であった。カミナリの落ちた位置はどのぐらい離れているか。
- (3) 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。

[解答欄]

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

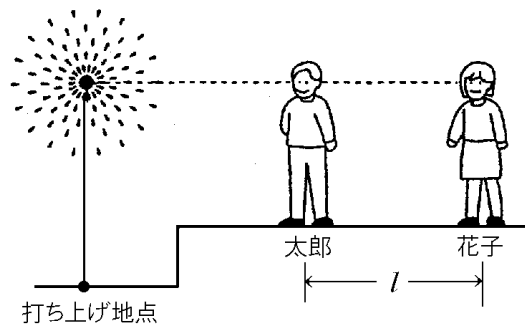
[解答](1) 1870m (2) 1360m (3) 680m

[解説]

- (1) (距離) = (速さ) × (時間) なので、(距離) = $340(\text{m/s}) \times 5.5(\text{s}) = 1870(\text{m})$
- (2) (距離) = $340(\text{m/s}) \times 4(\text{s}) = 1360(\text{m})$
- (3) この場合、音は 4 秒で 2 点間を往復しているの
 で、片道に要した時間は 2 秒である。
 (距離) = $340(\text{m/s}) \times 2(\text{s}) = 680(\text{m})$

[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、

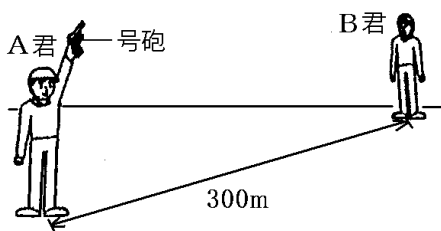
太郎君の打ち上げ地点からの距離は、 $340(\text{m}/\text{s}) \times 2.7(\text{s}) = 918(\text{m})$

花子さんの打ち上げ地点からの距離は、 $340(\text{m}/\text{s}) \times 4.5(\text{s}) = 1530(\text{m})$ である。

したがって、太郎君と花子さんの間の距離は、 $1530 - 918 = 612(\text{m})$ である。

[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 秒後に聞こえました。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) $=300(\text{m}) \div 0.88(\text{s}) = 340.909 \dots (\text{m}/\text{s})$

(2) (距離)=(速さ)×(時間) $=340.9(\text{m}/\text{s}) \times 1.2(\text{秒}) = 409.08(\text{m})$

[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

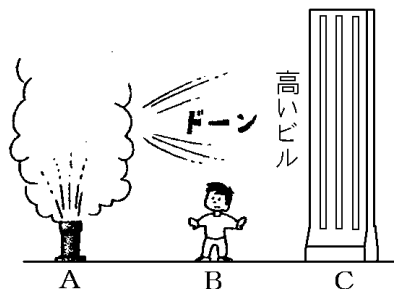
[解説]

(時間)=(距離)÷(速さ) $=1428(\text{m}) \div 340(\text{m}/\text{s}) = 4.2(\text{秒})$

[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、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 |
|-----|------|---|---|

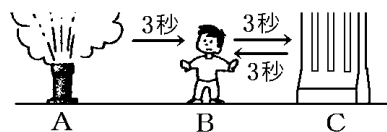
[解答](1) 1020m (2)① 小さ ② 反射 ③ 9

[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)なので、(距離)= $340(\text{m/s}) \times 3(\text{s}) = 1020(\text{m})$

(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。



[問題](2学期中間)

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ので、

$$\begin{aligned}(\text{AB間の距離}) &= (\text{速さ}) \times (\text{時間}) \\ &= 340(\text{m/s}) \times 0.4(\text{s}) = 136(\text{m})\end{aligned}$$

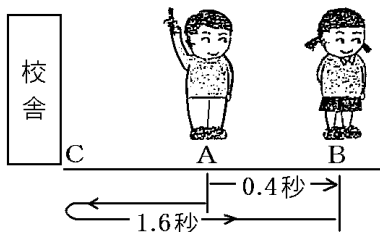
(2) Bさんが聞いた2回目の音は、校舎で反射して、A→C→A→Bを1.6秒で進んでいるので、

$$(\text{A} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{Bの距離}) = 340(\text{m/s}) \times 1.6(\text{s}) = 544(\text{m})$$

よって、 $(\text{ACの距離}) \times 2 + (\text{ABの距離}) = 544$

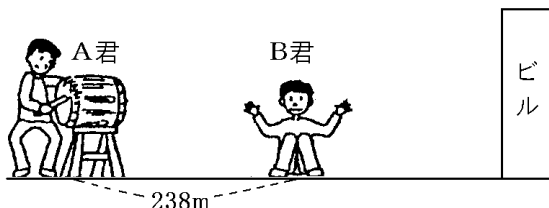
$$(\text{ACの距離}) \times 2 + 136 = 544, (\text{ACの距離}) \times 2 = 544 - 136 = 408$$

ゆえに、 $(\text{ACの距離}) = 408 \div 2 = 204(\text{m})$



[問題](2 学期中間)

次の図の実験では、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) 音の速さを求めよ。

(2) B君からビルまでの距離を求めよ。

[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) 340m/s (2) 255m

[解説]

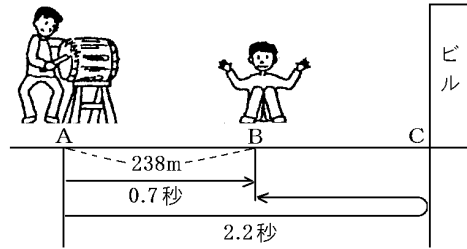
(1) B君が0.7秒後に聞いた音は、A→B間238mを0.7秒で進んでいるので、

$$\begin{aligned}(\text{音の速さ}) &= (\text{距離}) \div (\text{時間}) \\ &= 238(\text{m}) \div 0.7(\text{s}) = 340(\text{m/s})\end{aligned}$$

(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、

$$(A \rightarrow C \rightarrow B \text{ の距離}) = 340(\text{m/s}) \times 2.2(\text{秒}) = 748(\text{m})$$

よって、(AB 間の距離) + (BC 間の距離) $\times 2 = 748$, $238 + (\text{BC 間の距離}) \times 2 = 748$
(BC 間の距離) $\times 2 = 748 - 238 = 510$, ゆえに、(BC 間の距離) $= 510 \div 2 = 255(\text{m})$



【】音の大小と高低

【】モノコード

[音の大きさ]

[問題](1 学期期末)

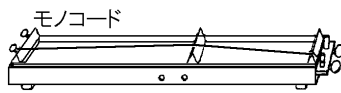
モノコードの弦を強くはじいた。音はどのように変化したか。

[解答欄]

[解答]大きくなる。

[解説]

モノコードの弦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

[問題](2 学期中間)

モノコード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]

[解答]弦を強くはじく。

[音の高さ]

[問題](2 学期中間)

次の文中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

モノコードで高い音を出すためには、弦の張り方を①(強く／弱く)くしたり、弦の長さを②(長く／短く)したりすればよい。

[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |
|---|---|

[解答]① 強く ② 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、

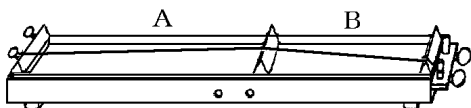
- ・弦が短いほど高い音が出る。
- ・弦を強く張ると、高い音が出る。

※この単元で特に出題頻度が高いのは、「弦を短くする」「弦を強く張る」と高い音が出るということである。

[音の高さ]
高い音を出すためには
弦を短くする、弦を強く張る

[問題](1 学期期末)

次の図のようなモノコードを使って、弦の長い方(A)と弦の短い方(B)をはじいて、弦の長さと言の高さの関係を調べた。



- (1) 高い音が出るのは、A、B のどちらをはじいたときか。
- (2) 弦の張る強さを強くして弦をはじいたとき、音は高くなるか、低くなるか。

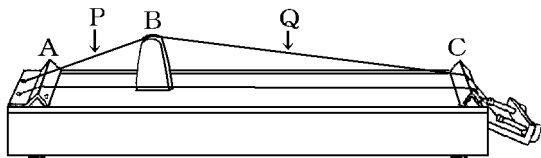
[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) B (2) 高くなる。

[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 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。

[解答欄]

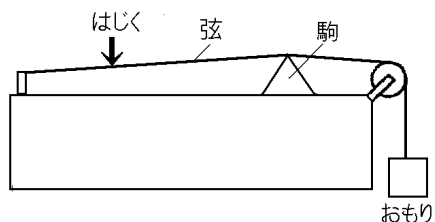
| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) P (2) 弦を強く張る。

[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) 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。

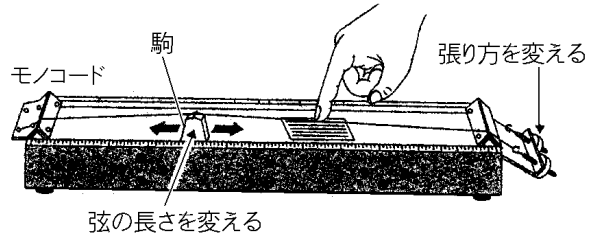
[解答欄]

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
|-----|-----|-----|-----|

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

[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。



- 高い音を出すには、弦の長さをどのようにすればよいか。
- 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。
- 高い音を出すには、弦の太さをどのようにすればよいか。

[解答欄]

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

[解答](1) 短くする。 (2) 強くする。 (3) 細くする。

[解説]

高い音を出すためには、弦を短くする、弦を強く張るという方法のほかに、弦をより細いものに取りかえるという方法がある。

※この単元で特に出題頻度が高いのは、「弦を短くする」「弦を強く張る」と高い音が出るということである。「弦を細いものにとりかえる」もたまに出題される。

[問題](2 学期中間)

ギター用の弦を使い、次のア～クのように変え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 太い弦にかえる ク 細い弦にかえる

- 音が高くなるものをすべて選び記号で答えよ。
- 音が小さくなるものをすべて選び記号で答えよ。

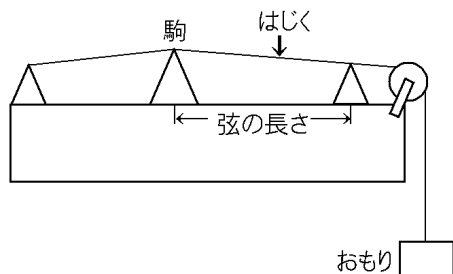
[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) イ, オ, ク (2) エ

[問題](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)を同じ条件にしなければならない。この条件を満たすのはエとオの組み合わせである。

(3) 弦の長さによる音の高低を調べるには、他の 2 つの条件(弦の太さとおもりの重さ)を同じ条件にしなければならない。この条件を満たすのはウとエの組み合わせである。

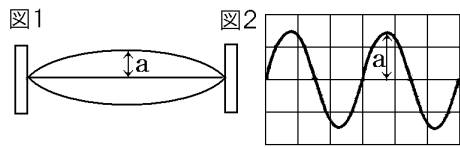
(4) 弦の張る強さによる音の高低を調べるには、他の 2 つの条件(弦の太さと弦の長さ)を同じ条件にしなければならない。この条件を満たすのはイとエの組み合わせである。

【】 振幅と振動数

[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。

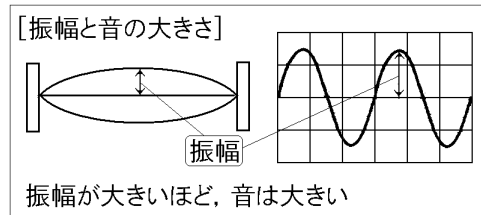


[解答欄]

[解答]振幅

[解説]

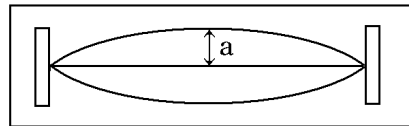
右図のように弦の振動するふれはばを振幅という。音の大きさは振幅によって決まる。振幅が大きいほど、大きい音が出る。
※この単元で出題頻度が高いのは、「振幅」である。「振幅が大きいほど大きい音が出る」もよく出題される。



[問題](2学期中間)

右の図は、モノコードをはじいたときの振動のようすを模式的に示したものである。

- (1) 図のaで示される振動のはばを何というか。
- (2) (1)のはばが大きいほど音はどうなるか。



[解答欄]

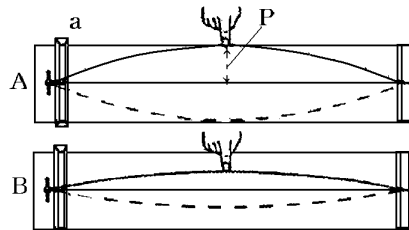
| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) 振幅 (2) 大きくなる。

[問題](2学期期末)

モノコードの弦をはじいて音を出した。次の各問いに答えよ。

- (1) 右図のPの幅を何というか。
- (2) 右図で、小さい音はA、Bどちらか。



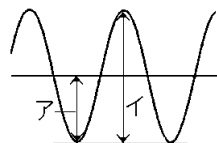
[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) 振幅 (2) B

[問題](3 学期)

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。

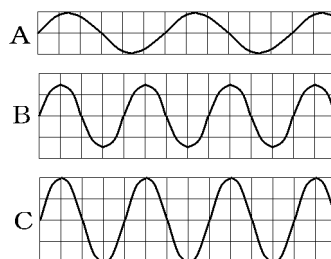
[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) ア (2) 大きくなる。

[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。

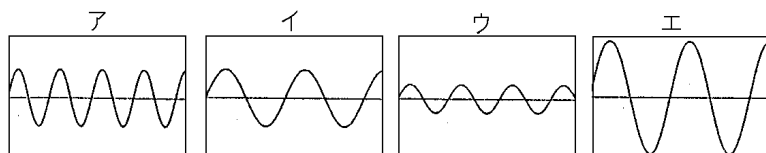
[解答欄]

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

[解答](1) C (2) A (3) 振幅

[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。①いちばん大きな音を表しているのはア～エのどれか。②また、それを選んだ理由を「振幅」という語句を使って説明せよ。



[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |
|---|---|

[解答]① エ ② 振幅が最も大きいから。

[振動数とその単位]

[問題](2 学期中間改)

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

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

[解答]振動

[解説]

弦などが 1 秒間に振動する回数を^{しんどうすう}振動数といい、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、^{おんげん}音源の振動数によって決まる。

※この単元で出題頻度が高いのは「振動数」「ヘルツ(Hz)」である。

[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。

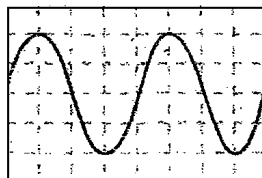
[解答欄]

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | ② | ③ | ④ |
|---|---|---|---|

[解答]① 1 ② 振動数 ③ ヘルツ ④ Hz

[問題](2 学期中間)

右の図の1めもりが0.00025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。



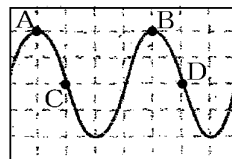
[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |
|---|---|

[解答]① 0.001 秒 ② 1000Hz

[解説]

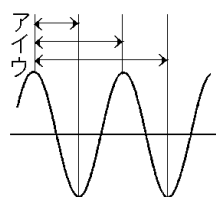
例えば、右図のA~B(または、C~D)が1回の振動である。A~Bは4めもりで、1めもりが0.00025秒なので、1回の振動に、 $0.00025 \times 4 = 0.001$ (秒)かかる。したがって、1秒間に、 $1 \div 0.001 = 1000$ (回)振動する。よって、振動数は1000Hzである。



[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]

(2) $1 \div 0.01 = 100$ (Hz)

[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。

※この単元で出題頻度が高いのは「振動数が多いほど音は高くなる」である。

[振動数と音の高さ]
振動数が多い→高い音

[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、 $600(\text{回}) \div 3(\text{秒}) = 200(\text{Hz})$ で、B の振動数は、 $500(\text{回}) \div 2(\text{秒}) = 250(\text{Hz})$ である。したがって、振動数が大きい弦 B のほうが高い音が出る。

[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。

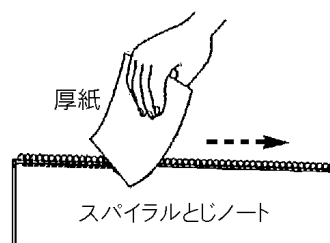
イ 厚紙をゆっくり動かした場合。

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

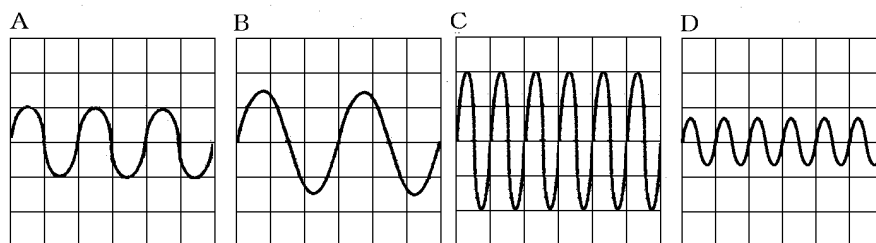
厚紙を動かす速さが速くなるほど、一定時間に針金に当たる回数が増えるので、音の振動数^{しんどうすう}が多くなって高い音が出る。



[コンピュータで記録したグラフと音の高さ]

[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]

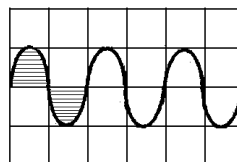
| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) B (2) CとD

[解説]

音の高低は振動数によって決まる。振動数が多いほど音は高い。A～Dのそれぞれについて、図の範囲内にある振動の回数を調べると、Aは3、Bは2、Cは6、Dは6である。したがって、一番低いのはBである。CとDは振動数が同じなので、音の高さは同じである。

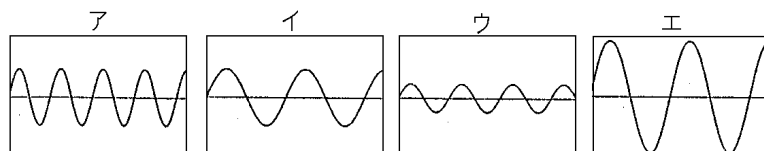
※この単元で出題頻度が高いのは「グラフの中で最も高い(低い)音はどれか」という問題である。



で1回の振動
図の振動数は3
振動数が多い→高い音

[問題](2学期中間)

大きさや高さを変えて音を出し、それを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

[モノコードの振動数と音の高さ]

[問題](2 学期中間)

右の図は、モノコードをはじいたときの振動のようすを模式的に示したものである。図2は弦の長さだけを図1より短くして振動させた状態を示している。次の文章中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

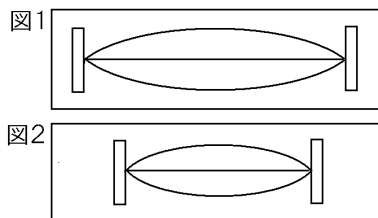


図2の場合、図1の場合よりも弦の振動数が①(多/少)くなり、②(高/低)い音が出る。

[解答欄]

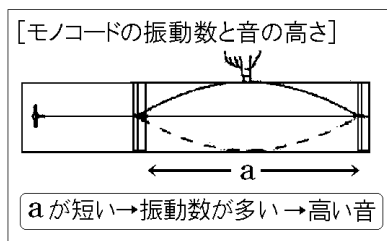
| | |
|---|---|
| ① | ② |
|---|---|

[解答]① 多 ② 高

[解説]

振動数が多ければ、音は高い。振動数が少なければ、音は低い。

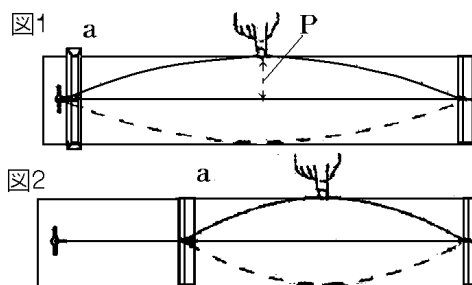
弦が図のように振動している場合、振動数は a の長さによって決まる。 a が短いほど振動数は多くなり、音は高くなる。したがって、図1とくらべて図2のほうが、振動数が多く音は高くなる。



[問題](2 学期中間)

モノコードの弦をはじいて音を出した。次の各問いに答えよ。

- (1) 弦が1秒間に振動する回数を何というか。
- (2) (1)の単位の記号を書け。
- (3) 図2のように、 a を動かして弦を短くしてはじくと音は図1とくらべてどうなるか。
- (4) (3)のとき、(1)は図1のときとくらべてどうなるか。



[解答欄]

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
|-----|-----|-----|-----|

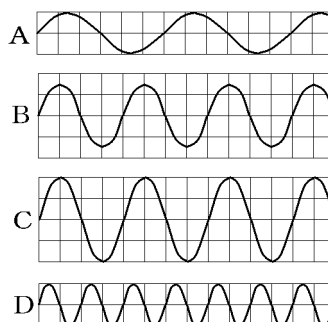
[解答](1) 振動数 (2) Hz (3) 高くなる。 (4) 多くなる。

[音の大きさと高さ全般]

[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。
- (4) 音の高低は何によって変化するか。



[解答欄]

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
|-----|-----|-----|-----|

[解答](1) C (2) D (3) A と D (4) 振動数

[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。

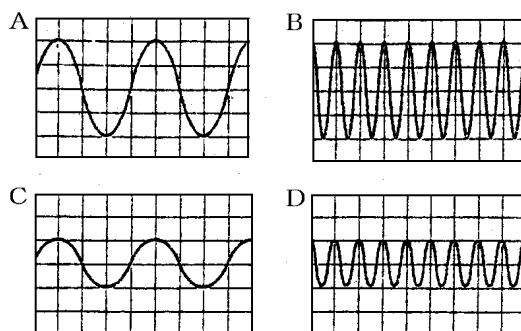
(2)(4) 音の高低は振動数によって決まる。振動数が多いほど音は高い。A~Dのそれぞれについて、図の範囲内にある振動の回数を調べると、Aは2.3、Bは3.5、Cは3.5、Dは7である。したがって最も振動の回数が多いDの音が一番高い。

(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)

右図はさまざまな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 と同じ高さの音のものは 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

[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、一番大きい音はどれか。2つ選び記号で答えよ。
- (3) 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。

[解答欄]

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

[解答](1) オ (2) イ, カ (3) ア, エ

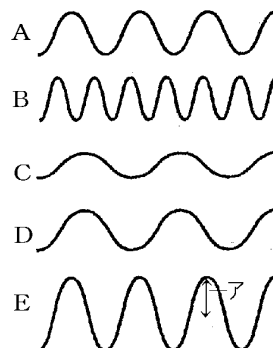
[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 図の A～E は、コンピュータを使って一定時間の音を記録したものである。①～③にあてはまるものを選び、記号で答えよ。

- ① 音の大きさが最も大きいもの
- ② 音の高さが最も高いもの
- ③ B～E の中で、A の音と同じ大きさで A より低い音

- (2) 図 E のアの部分を何というか答えよ。



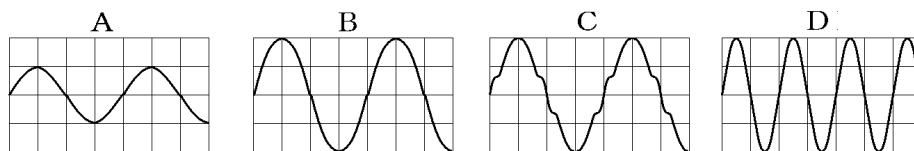
[解答欄]

| | | | |
|------|---|---|-----|
| (1)① | ② | ③ | (2) |
|------|---|---|-----|

[解答](1)① E ② B ③ D (2) 振幅

[問題](1 学期期末)

次の A~D の音の波形の図について、次の各問いに記号で答えよ。



- (1) 大きさと音色が同じで、高さだけが違う音はどれとどれか。
- (2) 高さと大きさが同じで、音色だけが違う音はどれとどれか。

[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) B と D (2) B と C

[解説]

音色の違いは波の形に現れる。A, B, D の波形は同じなので音色は同じである。C の音色だけが他の 3 つと異なる。

[問題](1 学期期末)

図 1 は同じ高さの音を出す 2 つのおんさを、図 2 は音の波形を見た 3 つの音のようすを示したものである。次の各問いに答えよ。

図1

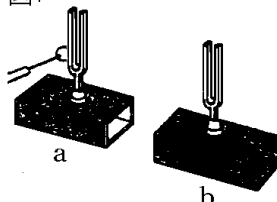
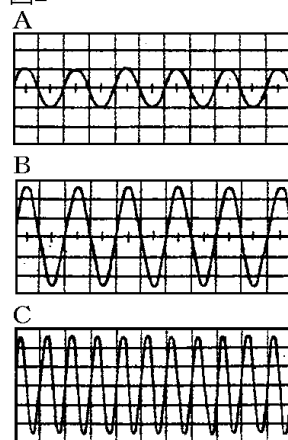


図2



- (1) 図 1 の a のおんさをたたいたとき、b のおんさは鳴るか。
- (2) (1) から音は何によって伝えられていることがわかるか。
- (3) 図 2 の A の音と B の音を比べたとき、A は B に比べてどちらがうか。次のア~カからすべて選べ。
 ア 音が大きい イ 音が小さい ウ 音の大きさは同じ
 エ 音が高い オ 音が低い カ 音の高さは同じ
- (4) B の音と C の音を比べたとき、B は C に比べてどう違うか。次のア~カからすべて選べ。
 ア 音が大きい イ 音が小さい ウ 音の大きさは同じ
 エ 音が高い オ 音が低い カ 音の高さは同じ

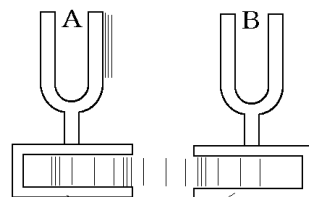
[解答欄]

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
|-----|-----|-----|-----|

[解答](1) 鳴る。 (2) 空気 (3) イ, カ (4) ウ, オ

[解説]

(1) 図 1 の 2 つのおんさ a, b は音の高さが同じなので、振動数が同じである。振動数が同じおんさは共鳴する。すなわち、aのおんさをたたいたとき、bのおんさも共鳴して鳴る。



AとBは振動数が同じ音さ

(2) おんさAの振動→Aの共鳴胴の振動→空気の振動→Bの共鳴胴の振動→おんさBの振動 という順で振動が伝わっていく。空気がなければ振動がAからBに伝わることはない。

(3) グラフよりAとBの振動数は等しいので音の高さは同じである。次に音の大きさについては、Aの振幅はBの振幅より小さいので、Aの音の大きさはBの音の大きさより小さい。

(4) まず、BとCの振幅が同じことより、BとCの音の大きさは同じである。次に、Bの振動数はCの振動数より少ない。したがってBの音はCの音よりも低い。

[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 少な]

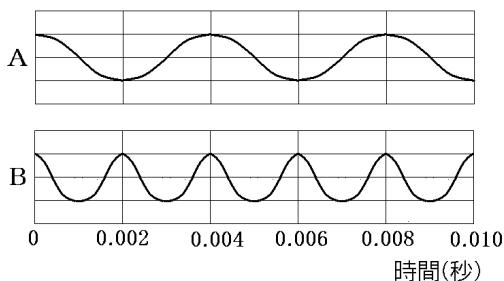
[解答欄]

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | ② | ③ | ④ |
| ⑤ | | | |

[解答]① 振幅 ② 大き ③ 振動数 ④ 多 ⑤ 高

[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。



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

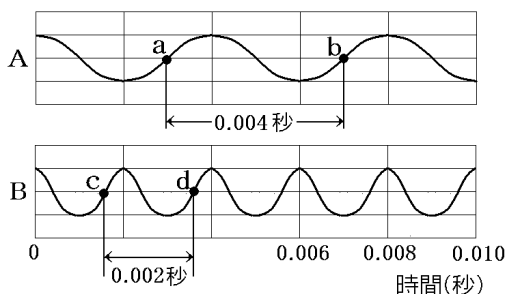
[解答欄]

| | | |
|--------|-----|-----|
| (1)A : | B : | (2) |
|--------|-----|-----|

[解答](1)A : 250Hz B : 500Hz (2) 同じ大きさと高い音になる。

[解説]

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



(2) 音の高低は振動数によって決まる。振動数が多いほど音は高い。したがって、B のほうが A の音より高い。振幅は同じなので、音の大きさは同じである。

[印刷/他のPDFファイルについて]

※ このファイルは、FdData 中間期末理科 1年(7,800円)の一部をPDF形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版のFdData 中間期末理科 1年はWord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。

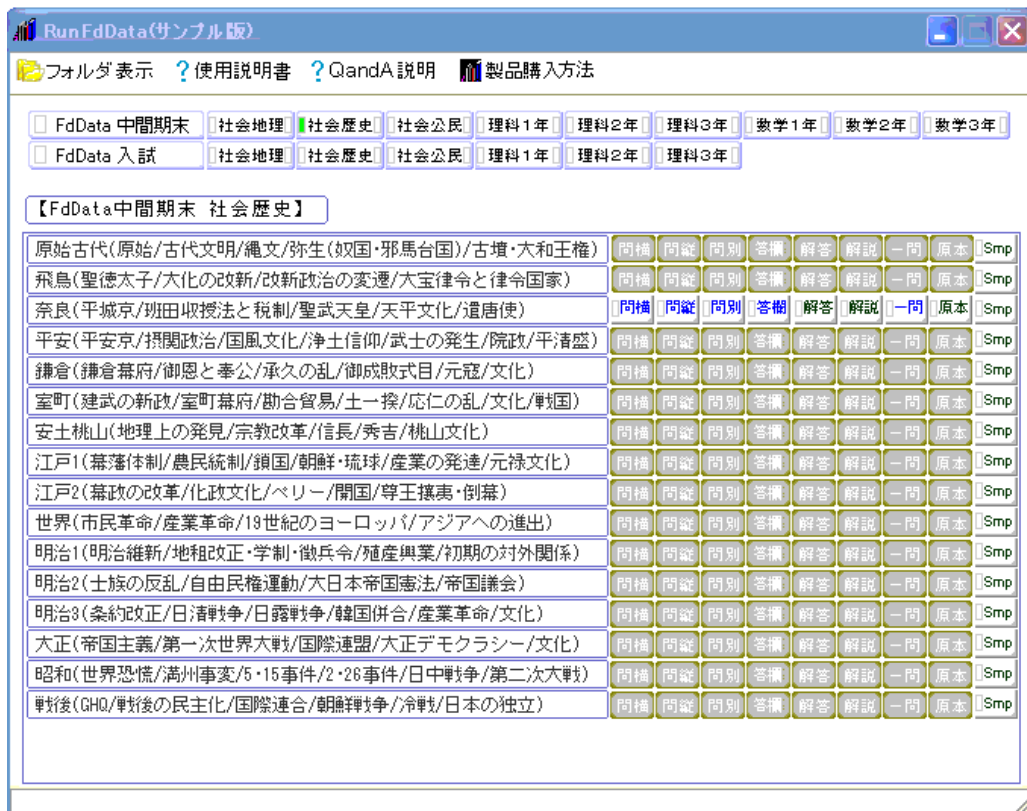
※FdData中間期末(社会・理科・数学)全分野のPDFファイル、および製品版の購入方法は <http://www.fdtype.com/dat/> に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData2)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1800 ページ以上)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData 【 <http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataWds.exe> 】

※ダイアログが表示されたら、【実行】 ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd教材開発】 (092) 404-2266

<http://www.fdtype.com/dat/>