

第 7 章	理科(1 年)	名前:	日 付	No.02
	音の性質			

[問題 1]

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

- (1) ある場所で稲光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、カミナリから約何 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) 4080m	(2) 1360m
-----------	-----------

[解説]

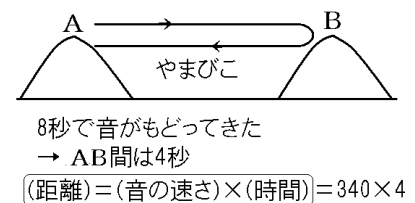
(1) 光の速さは非常に大きい(1 秒で地球を 7.5 周)ので、この問題の場合、光が進むのにかかった時間は 0 秒としてよい。したがって、音が伝わるのにかかった時間は 12 秒である。

(距離)=(速さ)×(時間)なので、

$$(\text{距離})=340(\text{m/s}) \times 12(\text{s})=4080(\text{m})$$

(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。

(距離)=(速さ)×(時間)なので、(距離)= $340(\text{m/s}) \times 4(\text{s})=1360(\text{m})$



[問題 2]

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]

612m

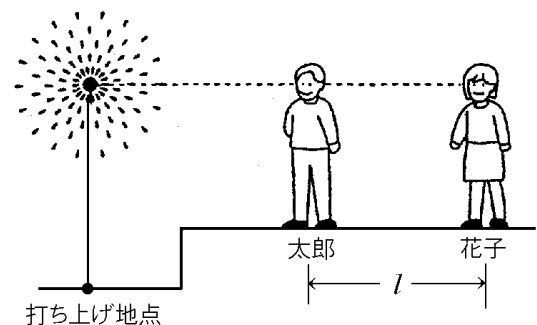
[解説]

(距離)=(速さ)×(時間)なので、

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

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

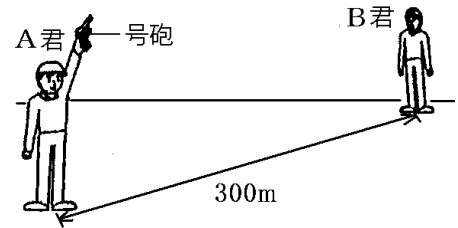
したがって、太郎君と花子さんの間の距離は、 $1530-918=612(\text{m})$ である。



[問題 3]

図の A 君が発した号砲の音は、300m はなれた B 君に 0.88 秒後に伝わりました。これについて次の各問いに答えなさい。

- (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きなさい。
- (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なさい。



[解答欄]

(1) 341m	(2) 409m
----------	----------

[解説]

$$(1) (\text{速さ}) = (\text{進んだ距離}) \div (\text{時間}) = 300(\text{m}) \div 0.88(\text{s}) = 340.909 \cdots (\text{m/s})$$

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

[問題 4]

空気中を伝わる音の速さ 340m/s を時速に直すと、何 km/h か。

[解答欄]

1224km/h

[解説]

$$1 \text{ 時間} = 60 \text{ 分} = 60 \times 60 = 3600 \text{ 秒}$$

$$\text{音は 1 秒間に } 340\text{m} \text{ 進むので、} 3600 \text{ 秒では、} 340(\text{m/s}) \times 3600(\text{s}) = 1224000(\text{m}) = 1224\text{km} \text{ 進む。}$$

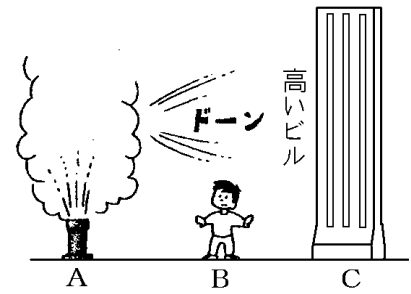
よって、音の速さは 1224km/h

[問題 5]

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、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]

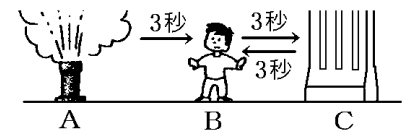
(1) 1020m	(2)① 小	② 反射	③ 9
-----------	--------	------	-----

[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(m/s)×3(s)=1020(m)

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



[問題 6]

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、次の各問いに答えよ。

- (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) 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、

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

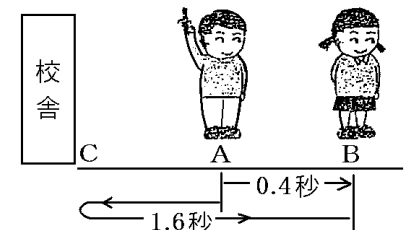
(2) B さんが聞いた 2 回目の音は、校舎で反射して、A→C→A→B を 1.6 秒で進んでいるので、

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

よって、(AC の距離)×2+(AB の距離)=544

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

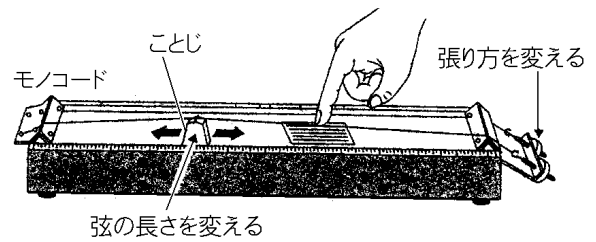
$$\text{ゆえに、}(AC \text{ の距離}) = 408 \div 2 = 204(\text{m})$$



[問題 7]

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。以下の各問いに答えよ。

- (1) モノコードを使って、高い音を出すには、弦の長さをどのようにすればよいか。
- (2) モノコードを使って、高い音を出すには、弦の太さをどのようにすればよいか。
- (3) モノコードを使って(1)と(2)以外の方法で高い音を出したい。弦をどのようにすればよいか。



[解答欄]

(1) 短くする。	(2) 細くする。	(3) 弦を強く張る。
-----------	-----------	-------------

[解説]

音を高くするには

- ① 弦を短くする
- ② 弦を細くする
- ③ 弦を強く張る

弦の状態をそのままにして、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が、音の高さは変わらない。音の高さは弦の状態によって変化する。すなわち、

- ① 弦が短いほど高い音が出る。
- ② 弦が細いほど高い音が出る。逆に、弦を太いものに取りかえると、低い音が出る。
- ③ 弦を強く張ると、高い音が出るようになる。