

第 5 章	理科(3 年)	名前:	日 付	No.02
	運動			

[問題 1]

遠くでカミナリの光を見てから 4 秒後に音が聞こえた。音の伝わる速さを 340m/s として、カミナリの発生地までは何 m か求めよ。

[解答欄]

1360m

[解説 1]

$$(\text{距離}) = 340(\text{m/s}) \times 4(\text{秒}) = 1360(\text{m})$$

$$(\text{速さ}) = \frac{(\text{移動した距離})}{(\text{かかった時間})} = (\text{移動した距離}) \div (\text{かかった時間})$$

$$(\text{移動した距離}) = (\text{速さ}) \times (\text{かかった時間})$$

[問題 2]

右のグラフは、A から D まで移動した物体の速さの変化を表している。

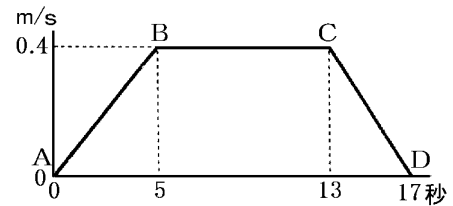
次の各問いに答えよ。

- (1) B から C まで移動するのに何秒かかっているか。
- (2) BC 間の距離は何 m か。式も答えよ。
- (3) A から B まで移動するのに速さがだんだん速くなっている。

AB 間の平均の速さは何 m/s か。

- (4) A から D までの距離は何 m か。次の [] の中から 1 つ選べ。

[2.8m 5.0m 6.8m 9.6m]



[解答欄]

(1) 8 秒

(2) $0.4 \times 8 = 3.2(\text{m})$ (3) 0.2m/s

(4) 5.0m

[解説]

$$(\text{速さ}) = \frac{(\text{移動した距離})}{(\text{かかった時間})} = (\text{移動した距離}) \div (\text{かかった時間})$$

- (1) B から C まで移動するのにかかった時間は、 $13 - 5 = 8(\text{秒})$ である。

- (2) B～C 間の速さは 0.4m/s で一定である。
よって、 $(\text{距離}) = 0.4(\text{m/s}) \times 8(\text{秒}) = 3.2(\text{m})$ である。

- (3) A～B は同じ割合で速くなり、最初 0m/s で、最後が 0.4m/s なので、

(平均の速さ) $= (0 + 0.4) \div 2 = 0.2(\text{m/s})$ である。

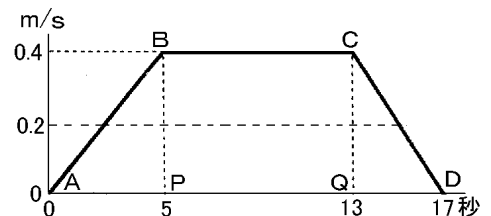
- (4) A～B 間、C～D は平均 0.2m/s の速さで走っているので、

$$(\text{A} \sim \text{B の距離}) = 0.2(\text{m/s}) \times 5(\text{秒}) = 1(\text{m})$$

$$(\text{C} \sim \text{D の距離}) = 0.2(\text{m/s}) \times 4(\text{秒}) = 0.8(\text{m})$$

また、(2)より BC 間の距離は $3.2(\text{m})$ なので、

$$(\text{合計の距離}) = 1 + 3.2 + 0.8 = 5.0(\text{m}) \text{ になる。}$$

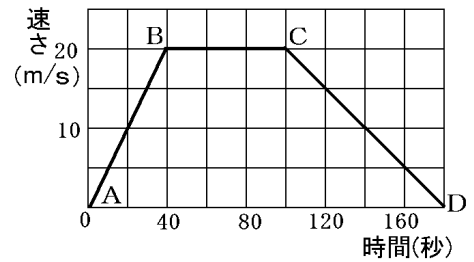


(A～B間)
 (平均の速さ) $= 0.4 \div 2 = 0.2(\text{m/s})$
 (進んだ距離) $= 0.2(\text{m/秒}) \times 5(\text{秒}) = 1(\text{m})$
 (B～C間)
 (進んだ距離) $= 0.4(\text{m/秒}) \times 8(\text{秒}) = 3.2(\text{m})$
 (C～D間)
 (平均の速さ) $= 0.4 \div 2 = 0.2(\text{m/s})$
 (進んだ距離) $= 0.2(\text{m/秒}) \times 4(\text{秒}) = 0.8(\text{m})$

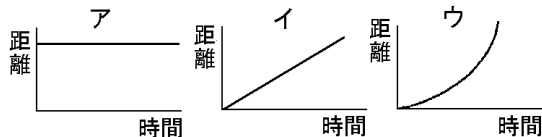
(A～B間)
 (距離の合計) $= 1 + 3.2 + 0.8 = 5(\text{m})$
 (平均の速さ) $= 5(\text{m}) \div 17(\text{秒}) = \text{約}0.29(\text{m/s})$

[問題 3]

図は、A 駅を出発した電車が点 B、C を通過し、D 駅に到着するまでの時間と速さの関係を表しています。A 駅～D 駅間は直線とします。次の各問いに答えなさい。



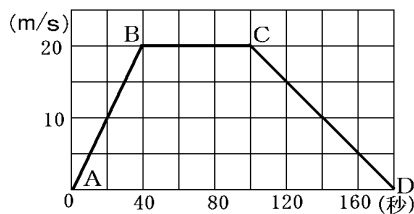
- (1) BC 間で、この電車が進んだ距離は、
何 m ですか。
- (2) AD 間での平均の速さを求めなさい。小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。
- (3) 電車が BC 間を移動しているときの時間と距離の関係を表すグラフは、次のア～ウのどれですか。



[解答欄]

(1) 1200m	(2) 13.3m/s	(3) イ
-----------	-------------	-------

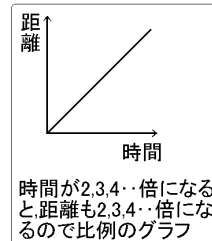
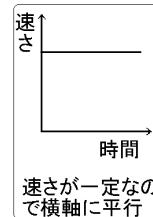
[解説]



(AB間) 40秒 平均の速さ=10(m/s)
(距離)=10(m/秒)×40(秒)=400(m)
(BC間) 60秒 速さ=20(m/s)
(距離)=20(m/秒)×60(秒)=1200(m)
(CD間) 80秒 平均の速さ=10(m/s)
(距離)=10(m/秒)×80(秒)=800(m)

(全体) 180秒 400+1200+800=2400(m)
(ADの平均の速さ)=2400(m)÷180(秒)
=約13.3(m/s)

[等速直線運動]
速さが一定で、直線上を動く運動



(1) BC 間の速さは 20m/s で、60 秒間進んでいるので、(BC 間の距離)=20(m/s)×60(秒)=1200(m)

(2) (AB 間の平均の速さ)=(0+20)÷2=10(m/s)

40 秒間進んでいるので、(AB 間の距離)=10(m/s)×40(秒)=400(m)

(CD 間の平均の速さ)=(0+20)÷2=10(m/s)

80 秒間進んでいるので、(CD 間の距離)=10(m/s)×80(秒)=800(m)

よって、(AD 間の距離)=400+1200+800=2400(m)

AD 間にかかった時間は 180 秒なので、(AD 間の平均の速さ)=2400(m)÷180(秒)=約 13.3(m/s)

(3) BC 間では速さは一定なので、時間が 2、3、4...倍になると、

進んだ距離も 2、3、4...倍になるので、時間と距離は比例する。

したがって、グラフはイのような原点を通る直線になる。

[問題 4]

次の各問いに答えよ。

- (1) 東日本においては交流電流の振動数は 50Hz である。交流用の記録タイマーを使うと、1 秒間で何打点するか。
- (2) (1)の記録タイマーを使った場合、1 打点を打つのに何秒かかるか。

[解答欄]

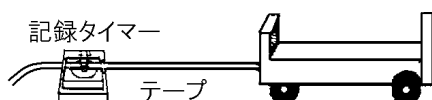
(1) 50 打点	(2) 0.02 秒
------------------	-------------------

[解説 1]

(1) 交流電流の振動数は 50Hz のとき、記録タイマーは 1 秒間に 50 回打点する。

(2) $1(\text{秒}) \div 50(\text{打点}) = 0.02 \text{ 秒} / \text{打点}$

[解説 2]



記録タイマーは一定の時間間隔ごとに紙テープに点を打つ器具である。紙テープに打点された記録から物体の**運動の距離と時間**を知ることができる。

東日本では交流の周波数が 50Hz なので、記録タイマーは 1 秒間に 50 回打点を行う。

このとき、1 打点を打つのにかかる時間は、 $1 \div 50 = 0.02(\text{秒})$ である。

西日本では交流の周波数が 60Hz (1 秒間に 60 回電流の向きが変わる)なので、記録タイマーは 1 秒間に 60 回打点を行う。

[問題 5]

右のテープは、記録タイマーのテープを手で引いたときの記録である。

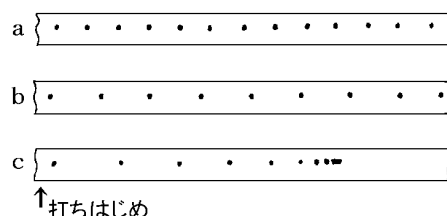
次の各問いに答えよ。

- (1) テープの打点間隔は、物体の何を表しているか。
- (2) a と b のテープは、どちらが速く動いたといえるか。
- (3) c のテープは、次のア～エのどの運動の記録か。

ア 一定の速さで動く。

イ だんだんおそくなり、静止する。

ウ 静止している。



[解答欄]

(1) 1 打点の間に物体が移動した距離	(2) b	(3) イ
-----------------------------	--------------	--------------

[解説]

(1) 記録タイマーは同じ時間間隔で点を打っていく。ある打点と次の打点の間隔は 1 打点の時間に物体が移動した距離を表す。

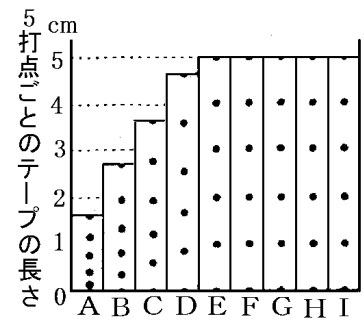
(2) 打点間の時間は一定なので、打点の間隔が開いているほど、その一定時間に移動した距離が大きいといえる。よって、打点の間隔が開いている b のほうが a より速く動いたといえる。

(3) c のテープは打点の間隔がだんだん短くなり、ついには打点間隔が 0 になる。

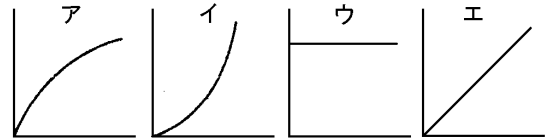
これはだんだん速さがおそくなって静止してしまったことを表している。

[問題 6]

右のグラフは、1 秒間に 50 打点打つ記録タイマーで台車の運動を記録した紙テープを、5 打点ごとに切って台紙にはり付けたものである。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) 記録タイマーは、打点する時間間隔が東日本と西日本で違っている。
この実験に用いた記録タイマーはどちらで使用したものか。
- (2) 各テープの上端の打点を線で結び、グラフを書くとき、そのグラフの
①縦軸、②横軸は何を表しているか。それぞれ答えよ。
- (3) E のテープ以降の台車の運動を何というか。
- (4) 台車が(3)の運動をしているとき、台車の速さは何 cm/s か。
- (5) グラフから、この台車が E から I まで(3)の運動をしたときの、①時間と、②その間の移動距離を求めよ。
- (6) テープ E から I までの間の、時間と移動距離の関係をグラフに表すとどうなるか。右のア～エから記号で答えよ。ただし、横軸は時間、縦軸は移動距離を表すものとする。



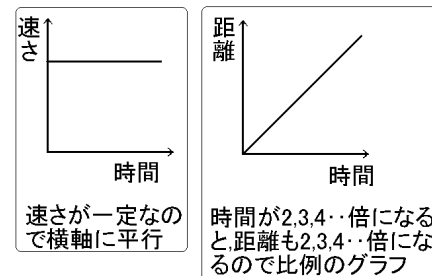
[解答欄]

(1) 東日本	(2)①速さ	②時間	(3) 等速直線運動
(4) 50cm/s	(5)①0.5 秒	②25cm	(6) エ

[解説]

[等速直線運動]

速さが一定で、直線上を動く運動



(1) 東日本では一般家庭用電気は 50Hz (1 秒間に 50 回+ーが変わる)で、西日本では 60Hz である。

記録タイマーは Hz 数によって打点回数が決まるので、東日本では 1 秒間に 50 回打点し、西日本では 60 回打点する。したがって、この実験の記録タイマーは東日本で使用したものである。

(2) 1 秒間に 50 回打点するので、5 打点の時間は 0.1 秒である。したがって、A は最初の 0.1 秒目で進んだ距離が約 1.7cm であることを表している。このときの速さは、 $1.7(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 17\text{cm/s}$ である。

B は 0.2 秒目で 2.8cm 進んだことを表しており、速さは 28cm/s である($2.8(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 28(\text{cm/s})$ であるが、2.8 を 10 倍して簡単に求めることもできる)。

C は 0.3 秒目で 3.8cm 進み、速さが 38cm/s であることを表している。

このように考えると、横軸は時間を表していることが分かる。また縦軸の数値を 10 倍すると速さになるので、縦軸は速さを表すと考えることができる。

(3) E テープ以降は、縦軸の目盛りが 5cm で一定なので、速さが一定であることが分かる。台車は直進すると考えられるので、E 以降の運動は等速直線運動である。

(4) $5(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 50(\text{cm}/\text{s})$

*縦軸の目盛りは 5cm なので、速さは(2)より 5cm を 10 倍して 50cm/s と求めることもできる。

(5)① 切り取った各テープは 1 本が 0.1 秒なので、E から I までの 5 区間の時間は、 $0.1(\text{秒}) \times 5 = 0.5(\text{秒})$ である。

② E～I で進んだ距離は、 $5(\text{cm}) \times 5 = 25\text{cm}$ である。

(6) 等速直線運動なので、進んだ距離は時間に比例するのでエのように原点を通る直線になる。