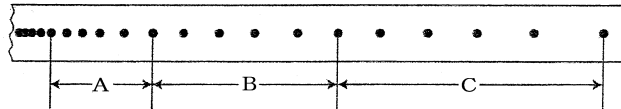


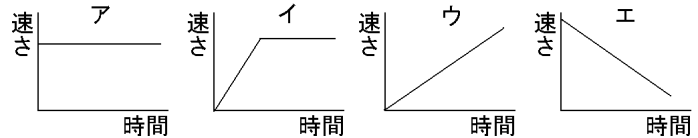
第 5 章	理科(3 年)	名前:	日 付	No.03
	運動			

[問題 1]

次の図は斜面を下る台車の運動を 1 秒間に 50 回打点する記録タイマーで記録したテープの一部である。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) 5 打点ごとのテープの長さをはかったら、A は 3.0cm、B は 5.4cm、C は 7.8cm になっていた。A、B、C のテープそれぞれの長さは台車は何秒間に進んだ距離を示しているか。
- (2) A、B、C それぞれの平均の速さは何 cm/s か。
- (3) A～C までの移動距離は何 cm か。
- (4) A～C までの平均の速さは何 cm/s か。
- (5) 台車が斜面を下るとき、時間と速さの関係をグラフに表すとどのようになるか。
右のア～エから記号で選び答えよ。
- (6) 斜面の傾きを緩やかにすると、5 打点ごとのテープの長さはどうなるか。

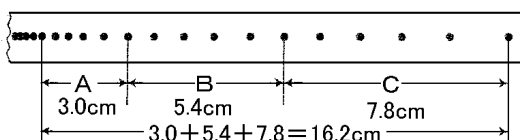


[解答欄]

(1) 0.1 秒	(2) A 30cm/s	B 54cm/s	C 78cm/s
(3) 16.2cm	(4) 54cm/s	(5) ウ	(6) 短くなる。

[解説]

記録タイマーは 1 秒間に 50 打点
1 打点の時間は、 $1(\text{秒}) \div 50(\text{打点}) = 0.02(\text{秒}/\text{打点})$
5 打点のとき、 $0.02(\text{秒}) \times 5 = 0.1(\text{秒})$

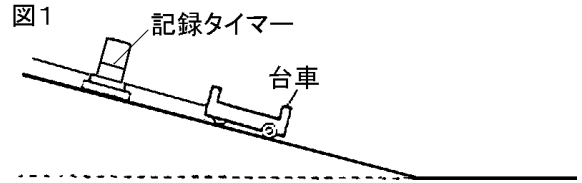


(A の平均の速さ) $= 3.0(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 30(\text{cm/s})$
(B の平均の速さ) $= 5.4(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 54(\text{cm/s})$
(C の平均の速さ) $= 7.8(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 78(\text{cm/s})$
(A～C の平均の速さ) $= 16.2(\text{cm}) \div 0.3(\text{秒}) = 54(\text{cm/s})$

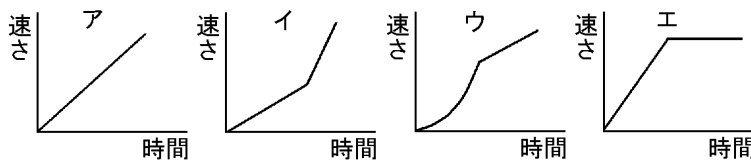
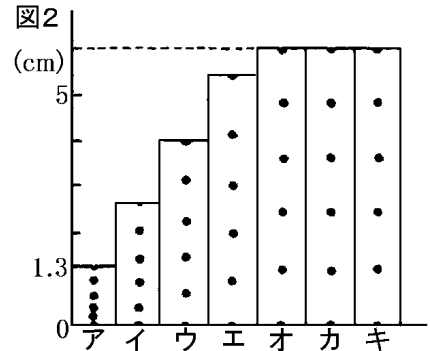
- (1) 記録タイマーは 1 秒間に 50 打点を打つので、1 打点の間隔は、 $1(\text{秒}) \div 50(\text{打点}) = 0.02(\text{秒}/\text{打点})$
A、B、C はそれぞれ 5 打点間隔になっているので、器具が打点を打つのにかかる時間は、 $0.02(\text{秒}) \times 5 = 0.1(\text{秒})$
- (2) (A の速さ) $= 3.0(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 30(\text{cm/s})$
(B の速さ) $= 5.4(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 54(\text{cm/s})$
(C の速さ) $= 7.8(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 78(\text{cm/s})$
- (3) $3.0 + 5.4 + 7.8 = 16.2(\text{cm})$
- (4) A～C の時間は $0.1(\text{秒}) \times 3 = 0.3(\text{秒})$ 、
(A～C の平均の速さ) $= 16.2(\text{cm}) \div 0.3(\text{秒}) = 54(\text{cm/s})$
- (5) 斜面を下るとき、速さはだんだん速くなるので、グラフはウのような右上がりの直線になる。
- (6) 斜面の傾きを緩やかにすると 5 打点ごとのテープの長さは短くなる。

[問題 2]

1 秒間に 50 打点を打つ記録タイマーを使って、図 1 のような斜面を下る台車の運動を調べ、図 2 のように紙テープを 5 打点ごとにはりつけた。次の各問いに答えよ。



- (1) 5 打点は何秒間になるか。
- (2) 台車が走り始めてから 5 打点(テープのア)での平均の速さは何 cm/s か。
- (3) 図 2 のア～エの間で台車にはたらく力の大きさは、「変化する」「変化しない」のどちらか。
- (4) オ～キの間の台車の速さは何 cm/s か。
- (5) この台車が動き始めてからの、時間と速さの関係を表すグラフは、下のア～エのどれか。



[解答欄]

(1) 0.1 秒間	(2) 13cm/s	(3) 変化しない。	(4) 60cm/s	(5) エ
------------	------------	------------	------------	-------

[解説]

(1) この記録タイマーは 1 秒間に 50 打点するので、1 打点の間隔は、 $1(\text{秒}) \div 50 = 0.02(\text{秒})$ である。したがって、5 打点を打つのにかかる時間は、 $0.02(\text{秒}) \times 5 = 0.1(\text{秒})$ である。

(2) グラフより、テープアの長さは 1.3cm なので、
 $(\text{速さ}) = 1.3(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 13(\text{cm/s})$

(3) 落下運動や、傾斜が一定である斜面を下る場合、物体に働く力は一定であるが、このようなとき、速さは時間に比例して大きくなり、グラフにすると(5)のアのように原点を通る直線になる。

(4) オ～キでは台車の速さは一定になっている。オでは 6cm を 0.1 秒で進んでいるので、
 $(\text{速さ}) = 6(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 60(\text{cm/s})$ となる。

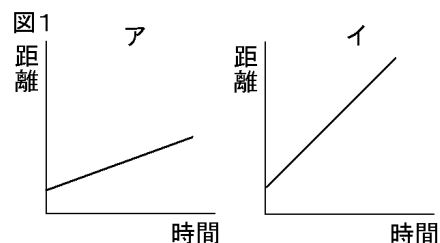
(5) ア～エ間は速さは時間に比例して速くなり、オ～キでは速さは一定になるので、グラフはエのようになる。

[問題 3]

P君は斜面を下る台車の運動を調べました。斜面の傾斜角度を大きくして同じ実験をしました。図1のグラフはその時の距離と時間の関係を示したものです。次の各問いに答えなさい。



- (1) 台車の速さは時間とともにどのように変化していますか。
- (2) 図1のグラフで、アとイのどちらが斜面の傾斜角度が大きいときのグラフか、記号で答えなさい。
- (3) 台車の速さと台車にはたらく力の関係を考えたとき、①～③に当てはまる語句を入れなさい。

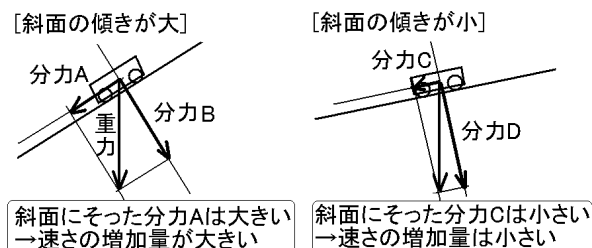


台車にはたらく斜面下方向の力の大きさは斜面が急なほど
 (①)。運動の向きに力がはたらくとき、物体にはたらく
 (②)が大きいほど、(③)の増加も大きい。

[解答欄]

(1) だんだん速くなっている。	(2) イ	(3)① 大きい
② 力	③ 速さ	

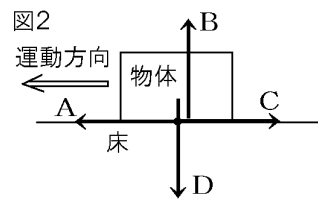
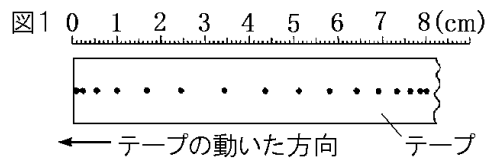
[解説]



- (1) 重力のために斜面の下向きに一定の力が働くので、台車の速さはだんだん速くなっていく。
- (2)(3) 右図に示すように、斜面の傾斜角度が大きくなると、台車に働く斜面方向の力の大きさは大きくなって、台車の速さが増加する割合も大きくなる。したがって、斜面の角度が大きいときのグラフはイである。

[問題 4]

水平な床の上で物体をおして、その運動のようすを記録タイマーで記録したところ、図 1 のようになった。次の各問いに答えよ。



- (1) 手で物体をおしていたのは、物体が動きはじめてから何 cm までの間か。
- (2) (1)のように考えた理由を、簡単に述べよ。
- (3) 図 1 から、手をはなしてからも物体にはずっと力がはたらいていたことが分かる。
 - ① この力を何というか。
 - ② ①の力は、右の図 2 の力 A～D のうち、どれにあたるか。記号で答えよ。
- (4) (3)の力をできるだけ小さくするには、どうすればよいか。その方法を 1 つ説明せよ。
- (5) (3)の力がはたらかないとすると、手でおした後の物体はどのような運動をするか。

[解答欄]

(1) 3.4cm	(2) 0～3.4cm の間、打点間の間隔がだんだん大きくなっているから。	
(3)①摩擦力	②C	
(4) 物体の底面と床面をみがいてロウを塗る。		(5) 等速直線運動

[解説]

- (1)(2) 3.4cm までは打点の間隔がだんだん大きくなっているが、このことから 3.4cm までの区間では木片の進行方向へ力が加わっていることが分かる。したがって、手で木片を押していたのは、木片が動き始めてから 3.4cm までの間である。
- (3) 3.4cm 以降の区間では打点の間隔がだんだん小さくなっている。これは、木片の進行方向とは逆向きの図の C のような摩擦力が働いているためである。
- (4) 物体の底面と床面をみがいてロウを塗るなど、接触する面をなめらかにすると摩擦力は小さくなる。
- (5) もし摩擦力が働かないなら、物体は等速直線運動を行う。