

【FdData 中間期末：中学理科3年：運動】

【力がはたらかない運動】

【問題】(2学期中間)

図1は、なめらかで水平な台の上で、台車を手で強く押して運動させたときの記録テープです。次の各問いに答えなさい。

図1 (記録タイマーは1秒間に60打点する)

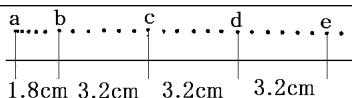
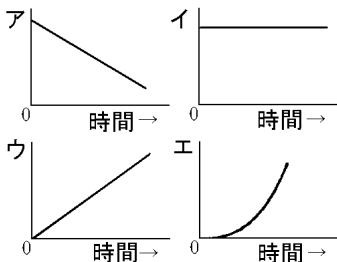


図2

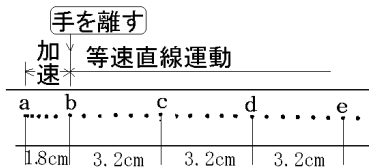


- (1) 台車が手からはなれたのは、ほぼ a~e のどの点と考えられますか。
- (2) ①手からはなれたあとの台車の運動を何といいますか。②また、このときの台車の速さを求めなさい。

- (3) (2)の運動をしているときの、①時間と速さ、
②時間と移動距離の関係を表したグラフを、
図2のア～エからそれぞれ選びなさい。

[解答](1) b (2)① 等速直線運動 ② 32cm/s
(3)① イ ② ウ

[解説]



記録タイマーは1秒間に60打点

1打点の時間は、 $1(\text{秒}) \div 60(\text{打点}) = \frac{1}{60}$ 秒/打点

6打点のとき、 $\frac{1}{60}(\text{秒}) \times 6 = 0.1(\text{秒})$

(bc間の速さ) = $3.2(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 32\text{cm/s}$

(1) ab間では打点間隔がだんだん広がっている。これは進行方向に押す力が加えられて速さがだんだん速くなっていることを示している。bc, cd, de間は打点間隔が等しくなっている。これは外部から力が働かない状態で、等速直線運動をしているためである。したがって、bで台車が手からはなれたと判断できる。

(2)① 台車が手から離れたb以降は等速直線運動をしている。

② bc 間の速さを求める。この記録タイマーは 1 秒間に 60 打点するので、1 打点の時間は、 $1(\text{秒})\div 60(\text{打点}) = \frac{1}{60}(\text{秒}/\text{打点})$ 6 打点のとき、

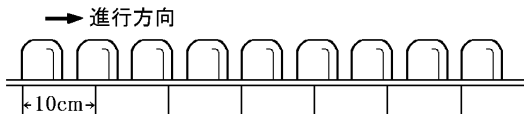
$$\frac{1}{60}(\text{秒})\times 6 = 0.1 \text{ 秒} \quad \text{よって、}$$

$$(\text{bc 間の速さ}) = 3.2(\text{cm})\div 0.1(\text{秒}) = 32\text{cm}/\text{s}$$

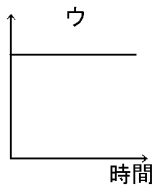
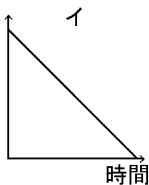
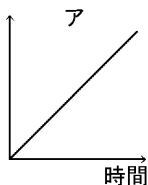
(3) 等速直線運動のとき、速さは一定なので速さのグラフは横軸に平行になる。時間が 2, 3, 4 \cdots 倍になると、進む距離も 2, 3, 4 \cdots 倍になるので、時間と距離は比例し、グラフは原点を通る直線になる。

[問題](1 学期期末)

下の図はなめらかな平面上をまっすぐ滑っている物体の様子を 0.2 秒ごとに調べたものである。これについて次の各問いに答えよ。



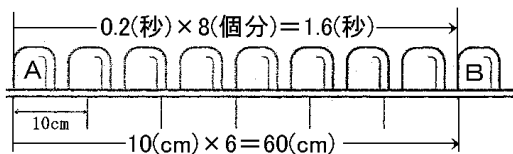
- (1) このような運動を何というか漢字で書け。
- (2) この物体の速さはいくらか。
- (3) この物体の速さと時間を表しているグラフはどれか、次のア～ウの中から記号で選べ。



- (4) この物体の移動距離と時間を表しているグラフはどれか、のア～ウの中から記号で選べ。
- (5) この物体が 6m 進むのに必要な時間は何秒か。

[解答](1) 等速直線運動 (2) 37.5cm/s (3) ウ
(4) ア (5) 16 秒

[解説]



(1) ストロボ写真上の物体は等間隔になっているので、速さは一定である。速さが一定で直線上を動く運動を等速直線運動という。

(2) 図のA～Bで、60cmを1.6秒で移動しているので、(速さ) = $60(\text{cm}) \div 1.6(\text{秒}) = 37.5(\text{cm}/\text{s})$ である。

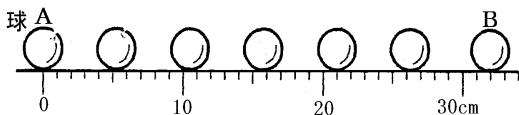
(3) 速さは一定なので、ウのようにグラフは横軸に平行になる。

(4) 速さが一定なので、時間が2, 3, 4...倍になると、進んだ距離も2, 3, 4...倍になる。よって進んだ距離と時間は比例の関係にあり、グラフはアのように原点を通る直線になる。

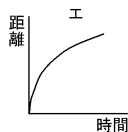
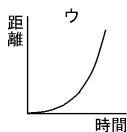
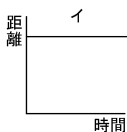
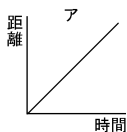
(5) (距離) = $6(\text{m}) = 600(\text{cm})$, (速さ) = $37.5(\text{cm}/\text{s})$
(時間) = (距離) ÷ (速さ) なので、(時間) = $600(\text{cm}) \div 37.5(\text{cm}/\text{s}) = 16(\text{秒})$

[問題](1 学期期末)

次の図は、水平面上を転がる球の直進運動を、0.2 秒ごとに発光するストロボスコープを使って調べ、その結果を図示したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) この球が、A～B まで進むのにかかった時間は何秒か。
- (2) この球が、A～B まで進んだときの、平均の速さは何 cm/s か。小数第 2 位まで計算し、四捨五入して表せ。
- (3) この球が移動した距離と時間の関係を表すグラフは、次ののア～エのどれか。

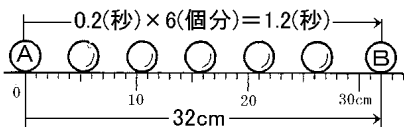


- (4) 図のような運動を何というか。

[解答](1) 1.2 秒 (2) 26.7cm/s (3) ア

(4) 等速直線運動

[解説]



(1) A～B で球は 6 個分進んでいるので、

(A～B の時間) = $0.2(\text{秒}) \times 6 = 1.2(\text{秒})$

(2) (A～B 間の距離) = $32(\text{cm})$ なので、

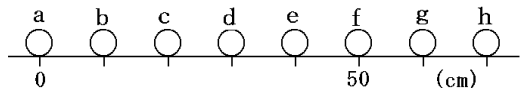
(速さ) = $32(\text{cm}) \div 1.2(\text{秒}) = \text{約 } 26.7(\text{cm/s})$

(3) 速さが一定なので、時間が 2, 3, 4・・・倍になると、進んだ距離も 2, 3, 4・・・倍になる。よって進んだ距離と時間は比例の関係にあり、グラフはアのように原点を通る直線になる。

(4) 速さが一定で直線上を動く運動を等速直線運動という。

[問題](1 学期期末)

図は、なめらかな水平面上を移動するボールのようすを撮影したストロボ写真である。これについて次の各問いに答えよ。



- (1) 図から、ボールが移動する速さについてどのようなことが分かるか。
- (2) (1)のような運動を何というか。
- (3) 移動中のボールの速さをスピードガンで測定したら、 50cm/s であった。このストロボ写真の像は、何秒間隔で撮影されたものか。

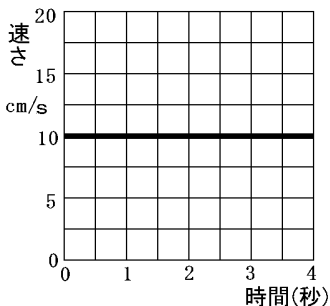
[解答](1) 速さが一定である。 (2) 等速直線運動
(3) 0.2 秒間隔

[解説]

- (1) 各区間の長さが同じであることから、ボールの速さが一定であることが分かる。
- (2) このボールは直進すると考えられる。速さが一定で直進する運動を等速直線運動という。
- (3) 速さが 50cm/s で、 $a\sim f$ が 50cm なので、 $a\sim f$ の 5 区間で 1 秒である。
したがって、ストロボ写真の像は、 $1(\text{秒})\div 5 = 0.2(\text{秒})$ 間隔で撮影されたものである。

[問題](1 学期中間)

なめらかな水平面上を一直線に移動する物体の、時間と速さの関係を調べたら次のグラフのようになった。次の各問いに答えよ。



- (1) この物体の運動は、時間とともにどのように変化するか。
- (2) 物体の、このような運動を何というか。
- (3) この物体が運動をしている間、物体には水平方向にはたらく力があるといえるか。
- (4) この物体の運動の時間と移動距離の関係を、何というか。
- (5) 6秒間に移動する距離は何 cm か。
- (6) 1m 移動するのにかかる時間は何秒か。
- (7) 別の物体と摩擦力のはたらく水平面を用いて実験したとき、グラフのような運動をさせることは可能か。

[解答](1) 速さが常に一定である。

(2) 等速直線運動 (3) 水平方向に働く力はない。

(4) 比例 (5) 60cm (6) 10秒 (7) 可能

[解説]

(1) グラフより，この物体の速さは 10cm/s で一定である。

(2) 一直線上を一定の速さで運動するので，等速直線運動である。

(3) 速さが一定であることから，この物体が運動をしている間，物体には水平方向にはたらく力はないと判断できる。

(4) 速さが一定なので，時間が2倍，3倍，4倍・・・になると，進んだ距離も2倍，3倍，4倍・・・になる。よって移動距離は時間に比例する。

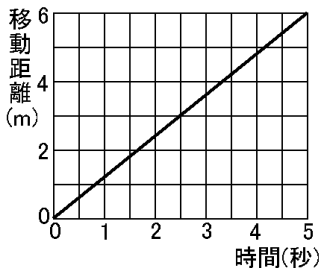
(5) $(\text{移動距離}) = (\text{速さ}) \times (\text{時間}) = 10(\text{cm/s}) \times 6(\text{秒}) = 60(\text{cm})$

(6) $(\text{時間}) = (\text{移動距離}) \div (\text{速さ}) = 100(\text{cm}) \div 10(\text{cm/s}) = 10(\text{秒})$

(7) 摩擦力のはたらく水平面を運動する物体でも，物体に働く摩擦力と同じ大きさで物体を押せば，物体に働く合力は0になるので，この物体は等速直線運動を行う。

[問題](1 学期期末)

次のグラフは、摩擦のないなめらかな平面上をまっすぐに移動する物体の時間と移動距離との関係をまとめたものです。各問いに答えなさい。



- (1) 時間と移動距離の間にはどのような関係がありますか。
- (2) このような運動を何といいますか。
- (3) この物体の速さを求めなさい。
- (4) この速さで1分間移動した場合何 m 移動しますか。
- (5) 静止した物体は静止したまま、動いている物体は(2)の運動をくり返す。このような物体が持つ性質を何といいますか。

[解答](1) 比例 (2) 等速直線運動 (3) 1.2m/s
(4) 72m (5) 慣性

[解説]

(1)(2) グラフより、時間が2倍、3倍、4倍・・・になると、進んだ距離も2倍、3倍、4倍・・・になる。

よって移動距離は時間に比例し、速さは一定である。

$$(3) \text{ (速さ)} = (\text{移動距離}) \div (\text{時間}) = 6(\text{m}) \div 5(\text{秒}) \\ = 1.2\text{m/s}$$

$$(4) \text{ (移動距離)} = (\text{速さ}) \times (\text{時間}) = 1.2(\text{m/s}) \times 60(\text{秒}) \\ = 72\text{m}$$

(5) 静止した物体は静止したまま、動いている物体は等速直線運動をする。このような物体が持つ性質を慣性という。

[問題](1 学期期末)

速さが一定で、一直線上を進む運動を何というか。

[解答]等速直線運動

[問題](1 学期期末)

等速直線運動のとき，移動距離と時間にはどのような関係があるか。

[解答]比例関係

[解説]

等速直線運動では，時間が2, 3, 4...倍になると，進んだ距離も2, 3, 4...倍になり，時間と距離は比例する。

◆理科3年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r3b/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html

◆製品版(パソコン Word 文書 : 印刷・編集用)
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : info2@fdtext.com