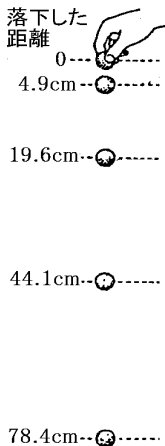


【FdData 中間期末：中学理科3年：運動】

[力がはたらく運動：自由落下]

[問題](1 学期期末)

右の図は、質量 100g のおもりを落下させたときの 0.1 秒ごとの位置をスケッチしたものである。次の各問いに答えよ。



(1) おもりを手で持っているときに、おもりにはたらく重力は約何 N か。整数で答えよ。

(2) 手をはなした後、重力の大きさはどうなるか。次のア～エから 1 つ選び記号で答えよ。

ア だんだん大きくなっていく。

イ だんだん小さくなっていく。

ウ (1)の大きさのまま、一定で変わらない。

エ 手をはなしたので、大きさは 0 になる。

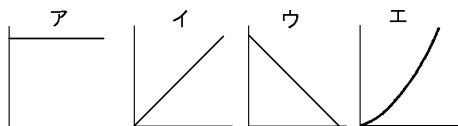
(3) 手をはなした後、おもりの速さはどうなるか。次のア～ウから 1 つ選び記号で答えよ。

ア 一定のままである。

イ だんだん増加する。

ウ だんだん減少する。

- (4) おもりの落下時間と、①速さ、②落下距離の関係を表すグラフとして、最も適切なものを次のア～エから1つずつ選び記号で答えよ。ただし、横軸は落下時間、縦軸はおもりの速さ、または、落下距離を表すものとする。



- (5) おもりの質量を 200g にかえて同じ実験をしたら、0.2 秒間の落下距離は何 cm か。

[解答](1) 約 1N (2) ウ (3) イ (4)① イ
② エ (5) 19.6cm

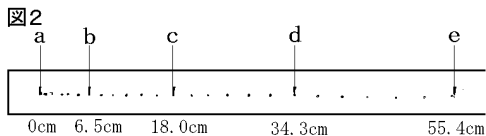
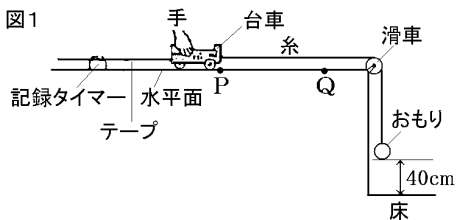
[解説]

- (1) 質量 100g の物体に働く重力は約 1N である。
(2) 物体が静止しているときでも運動しているときでも、物体に働く重力の大きさは一定である。
(3) おもりには一定の大きさの重力が働いているのでおもりの速さはだんだん速くなる。
(4)① おもりに働く重力の大きさは一定であるので、おもりの速さは一定の割合で大きくなっていき、時間が 2 倍、3 倍、…になると、速さも 2 倍、3 倍、…になる。よって、速さは時間と比例し、そのグラフはイのような原点を通る直線になる。

- ② 速さが時間に比例するとき，距離は時間の 2 乗に比例し，グラフはエのような放物線になる。
- (5) おもりの質量を 2 倍にすると，おもりに働く重力は 2 倍になるが，質量も 2 倍なので，落下距離はもとと同じになる。すなわち，落下運動の場合，一定時間に落下する距離は物質の質量が違って同じになる。よって 0.2 秒間の落下距離は 100g の場合と同じ 19.6cm になる。

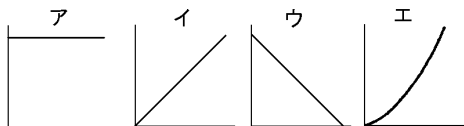
[問題](1 学期期末)

図1のような装置で、止まっている力学台車から静かに手をはなし、その後の力学台車の運動を調べた。点Pから点Qまでの距離は40cmである。力学台車の質量は1kg、おもりの質量は500gである。図2は、この時の記録テープに、点aから6打点毎にb~eの記号をつけ、点aからの長さを記入したものである。記録装置は、1秒間に60打点記録するものである。台車と水平面との摩擦はないものとする。次の各問いに答えよ。



- (1) はじめに手が力学台車に加えている左向き力の大きさは何Nか。
- (2) 点Pから点Qまでの間の台車の速さは、どのように変化するか。

- (3) 点 Q から滑車に衝突するまでの間の台車の運動はどんな運動か。
- (4) (3)のときの、経過時間と力学台車の移動距離との関係を表すグラフを次のア～エから 1 つ選び記号で答えよ。



- (5) 点 b から点 c までの平均の速さは何 cm/s か。
- (6) 点 a から点 e までの平均の速さは何 cm/s か。

[解答](1) 5N (2) だんだん速くなる。

(3) 等速直線運動 (4) イ (5) 115cm/s

(6) 138.5cm/s

[解説]

(1) おもりの質量は 500g なので、これを静止させておくためには 5N の力が必要である。したがって、はじめに手が力学台車に加えている左向きの力の大きさは 5N である。

(2) 点 P から点 Q までの間、台車にはおもりが台車を引く力 5N の力が働くので、台車の速さはだんだん速くなっていく。

(3) Q 点でおもりは床についてしまうので、糸はゆるんでしまい、これ以降は台車には力が働かない。

したがって、台車は滑車に衝突するまでの間、等速直線運動をおこなう。

(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。したがって、距離は時間に比例し、そのグラフはイのような原点を通る直線になる。

(5) この記録タイマーは1秒間に60回打点するので、1打点の間隔は、 $1 \div 60 = \frac{1}{60}$ 秒である。6打点

の間隔は $\frac{1}{60}$ (秒) $\times 6 = 0.1$ (秒)である。bc間は18.0

– 6.5 = 11.5(cm)なので、(平均の速さ) = $11.5(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 115(\text{cm}/\text{s})$

(6) ae間は、55.4cmで、ae間の時間は $0.1(\text{秒}) \times 4 = 0.4(\text{秒})$ なので、

(平均の速さ) = $55.4(\text{cm}) \div 0.4(\text{秒}) = 138.5(\text{cm}/\text{s})$

◆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