

〈解答〉

- ① (1) ① 89cm/s ② 等速直線運動 (完答)
(2) ① イ ② ウ (完答)
(3) (静止している物体は) [例] そのまま静止し続けようとする性質。
(4) 0.8 秒
(5) イ

配点 各1点 5点満点

〈解説〉

- ① (1) 1秒間に60打点する記録タイマーによる記録を6打点ごとに区切ったので、1つの区間を記録するのに要した時間は
- $$\frac{1}{60} \times 6 = 0.1 \text{ [s]}$$
- である。よって、B-E間を記録するのに要した時間は
- $$0.1 \times 3 = 0.3 \text{ [s]}$$
- で、この間に
- $$5.5 + 9.1 + 12.1 = 26.7 \text{ [cm]}$$
- 移動しているの、台車の平均の速さは
- $$26.7 \text{ [cm]} \div 0.3 \text{ [s]} = 89 \text{ [cm/s]}$$
- である。また、E-F間、F-G間の打点の間隔は12.4cmで一定であることから、おもりが床についた後の台車は等速直線運動を行っていたことがわかる。
- (2) A-B間とB-C間の差は
- $$5.5 - 1.9 = 3.6 \text{ [cm]}$$
- であり、B-C間とC-D間の差も
- $$9.1 - 5.5 = 3.6 \text{ [cm]}$$
- なので、D-E間は
- $$9.1 + 3.6 = 12.7 \text{ [cm]}$$
- になると予測されるが、実際のD-E間は12.1cmで、12.7cmより短い。これは、D-E間を記録している途中でおもりが床についたことを意味する。また、最初におもりがもっていた位置エネルギーの大きさを x 、床につく直前におもりがもって

いる運動エネルギーの大きさを y ，このときに台車もっている運動エネルギーの大きさを z とすると，

$$x = y + z$$

という関係が成り立っているので，

$$x > y$$

である。

- (3) 物体に力が作用していない場合や，作用しているいくつかの力がつり合っているとき，物体がもつ慣性という性質によって，静止している物体は静止し続けようとし，運動している物体は等速直線運動（直前の運動の状態）を続けようとする。このことを，慣性の法則という。

- (4) ストロボスコプの発光間隔が

$$1 \div 10 = 0.1 \text{ [s]}$$

であり，Y点からZ点までには8個の間隔があるので，この間を運動するのにかかった時間は

$$0.1 \times 8 = 0.8 \text{ [s]}$$

である。

- (5) 金属球などの物体がもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーといい，力学的エネルギーの大きさは一定に保たれる。このことを，力学的エネルギーの保存（力学的エネルギー保存の法則）という。位置エネルギーの大きさは基準面からの高さに比例するので，金属球がY点（基準面からの高さ 30cm）で静止していたときにもっていた位置エネルギーの大きさを 3，運動エネルギーの大きさを 0 とすると，P点（基準面からの高さ 20cm）でもっていた位置エネルギーの大きさは 2，運動エネルギーの大きさは

$$3 - 2 = 1$$

となり，Q点（基準面からの高さ 10cm）でもっていた位置エネルギーの大きさは 1，運動エネルギーの大きさは

$$3 - 1 = 2$$

となる。したがって，

$$1 \div 2 = \frac{1}{2} \text{ [倍]}$$

である。