

〈解答〉

- ① (1) ① 慣性 ② 2 (両解)
(2) 0.45J
(3) ア
(4) 力学的エネルギー保存の法則 (力学的エネルギーの保存)
(5) 2.5倍

配点 各1点 5点満点

〈解説〉

- ① (1) C点で静止していたおもりには、地球による重力と糸がおもりを引く力の2つの力がはたらいていて、これらの力はつり合いの関係にある。このように、力がつり合っている場合や、力がはたらいていない場合、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をしようとする。このことを慣性の法則といい、すべての物体がもつこのような性質を慣性という。慣性の法則は、17世紀にイギリスの科学者ニュートン (Isaac Newton) によって、運動の基本法則の1つとして整理されたもので、運動の第一法則ともいう。
- (2) A点はC点よりも、垂直方向に15cm高い位置にある。質量300gのおもりを引き上げるのに必要な力の大きさは
- $$300 \div 100 = 3 \text{ [N]}$$
- なので、15 cm (0.15 m) 引き上げときにおもりがされた仕事の大きさは、
- $$3 \text{ [N]} \times 0.15 \text{ [m]} = 0.45 \text{ [J]}$$
- となる。
- (3) A点にあったときにおもりがもっていた位置エネルギーは、手を離れた後、A点からC点へと移動していく間に運動エネルギーに移り変わっていき、C点を通過する瞬間に運動エネルギーが最大 (位置エネルギーが0) になる。また、C点からE点 (A点と同じ高さ) へと移動していく間に、最大であった運動エネルギーが位置エネルギーに移り変わっていき、E点では運動エネルギーが0になる。運動エネルギーが大きいほど、おもりが運動している速さが速いので、D点付近よりもC点付近の方がその速さが速い。よって、ストロボ写真に写ったおもりの間隔は、C点付近の方が大きくなる。
- (4) 物体がもつ運動エネルギーと位置エネルギーの和のこと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、摩擦などが無い場合には、常に一定に保たれる。このことを、力学的エネルギー保存の法則 (力学的エネルギーの保存) という。
- (5) A点やE点でおもりがもつ位置エネルギーの大きさを15、運動エネルギーの大きさを0とすると、(4)より、おもりは常に
- $$15 + 0 = 15$$
- の力学的エネルギーをもっていることになる。また、おもりがもつ位置エネルギー

の大きさは基準面からの高さに比例するので、基準面からの高さが10cm, 11cmのときにおもりがもつ位置エネルギーの大きさはそれぞれ10, 11である。よって、基準面からの高さが11cmのときにおもりがもつ運動エネルギーの大きさは

$$15 - 11 = 4$$

となるので、

$$10 \div 4 = 2.5 \text{ [倍]}$$

である。