

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

4. 運動とエネルギー⑤

高受ゼミ G

ストロボスコープを用いて、金属球の運動について調べた。次の 1, 2 の問いに答えなさい。ただし、金属球や糸にはたらく摩擦や空気の抵抗の影響は考えないものとする。

1 斜面を下る金属球の運動を調べるために、次の実験を行った。(1)~(3)の問いに答えなさい。

〔実験〕 図1のように、斜面が木片で固定され、真上から見ると、斜面と水平面が一直線につながっているレールを用意した。aの位置に金属球を置き、静かに手を離れたところ、金属球は斜面を下り、その後水平面を運動した。このようすを1秒間に10回発光するように設定したストロボスコープを用いて撮影した。図1のa~hは、撮影した連続写真をもとに、発光ごとの金属球の位置を模式的に表したものであり、表はa~hの各区間の距離をまとめたものである。

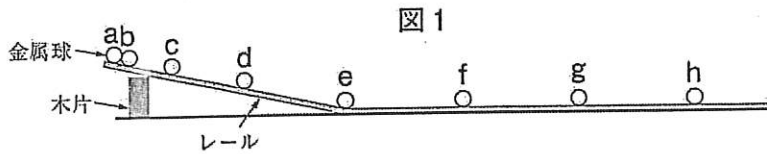


図1

表

区間	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh
区間の距離 [cm]	1	3	5	7	8	8	8

- (1) e~hの間での金属球の運動を何というか、その名称を書きなさい。
- (2) 金属球にはたらく力についての説明として正しいものを、次のア~カの中からすべて選び、その記号を書きなさい。
 - ア a~eの間では、重力より大きい垂直抗力がはたらいている。
 - イ a~eの間では、運動の向きにはたらく力は、次第に増加している。
 - ウ e~hの間では、運動の向きに力がはたらいている。
 - エ e~hの間では、重力と垂直抗力はつりあっている。
 - オ a~hの間では、重力の大きさは一定である。
 - カ a~hの間では、垂直抗力の大きさは一定である。
- (3) a~fの間の金属球の平均の速さを求め、単位をつけて答えなさい。ただし、単位は記号で書きなさい。

2 金属球のふりこの運動とエネルギーとの関係について調べるために、次の実験を行った。

(1), (2)の問いに答えなさい。

〔実験〕 ① 図2のように、伸び縮みしない糸の端を天井の点Oに固定し、もう一方の端に金属球をつけ、糸がたるまないようにAの位置まで持ち上げて静止させた。その後、静かに手を離し、金属球が点Oの真下で最も低いBの位置を通過し、Cの位置まで運動したようすをストロボスコープを用いて撮影した。図2は撮影した連続写真をもとに金属球の運動のようすを模式的に表したものである。

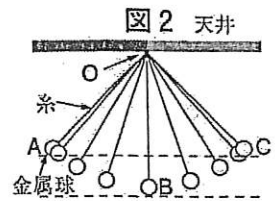


図2 天井

② 図3のように、点Oの真下にある点Pの位置にくぎをうち、金属球がBの位置を通過するとき、糸がくぎにかかるようにした。次に、〔実験〕の①と同様に、金属球をAの位置に静止させ、静かに手を離れた後の金属球の運動のようすを調べた。

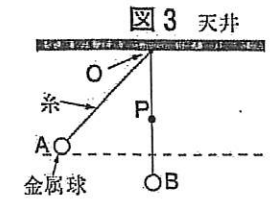


図3 天井

(1) 〔実験〕の①において、金属球の位置がAからCが変わるときの金属球のもつ位置エネルギーの変化は、図4の破線(---)のように表すことができる。このとき、金属球のもつ運動エネルギーの変化は、どのように表すことができるか。図4の点線を利用し、実線(—)でかきなさい。

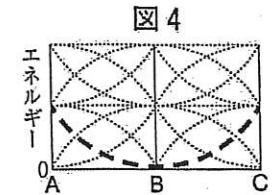


図4

(2) 〔実験〕の②において、糸が点Pのくぎにかかった後、金属球はどの位置まで上がると考えられるか。図5のA~エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

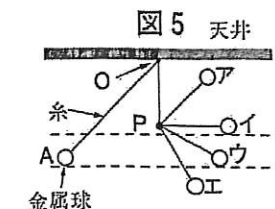


図5 天井

類題 1

和美さんたちは、「新聞記事から探究しよう」というテーマで調べ学習に取り組んだ。次の〔問1〕、〔問2〕に答えなさい。

〔問1〕 次の文は、水素ステーション開設の新聞記事の内容を和美さんが調べ、まとめたもの的一部分である。下の(1)～(4)に答えなさい。

水素は宇宙で最も多く存在する原子と考えられており、地球上では、ほとんどが他の原子と結びついた化合物として存在する。水素原子を含む化合物から **X** の水素をとり出す方法の1つとして、水の電気分解がある(図1)。

一方で、①水の電気分解と逆の化学変化(図2)を利用して水素と酸素から電気エネルギーをとり出す装置がある。この装置を利用した自動車に水素を供給する設備として、水素ステーション(図3)は、②化石燃料とは異なる新しいエネルギー源としての利用が注目されている。

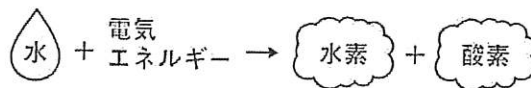


図1 水の電気分解

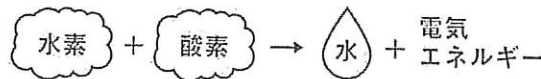


図2 水の電気分解と逆の化学変化



図3 水素ステーション

- (1) 文中の **X** にあてはまる、1種類の原子だけでできている物質を表す語を、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。
ア 混合物 イ 酸化物 ウ 純物質 エ 単体
- (2) 水の電気分解に用いる電気エネルギーは、太陽光発電で得ることもできる。化石燃料のように使った分だけ資源が減少するエネルギーに対して、太陽光や水力、風力など、使っても減少することがないエネルギーを何というか、書きなさい。
- (3) 下線部①の装置を何というか、書きなさい。
- (4) 下線部②について、化石燃料を利用するのではなく、水素をエネルギーにすると、どのような利点があるか。化学変化によって生じる物質に着目して、簡潔に書きなさい。