

# 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①

高受ゼミ G

水平面上および斜面上での、台車にはたらく力と台車の運動について調べるため、台車と記録タイマー、記録テープを用いて、次の実験を行った。(1)～(5)の問いに答えなさい。

実験1

図1のように、水平面上に記録テープをつけた台車を置き、手で押すと、台車は図1の右向きに進み、その後、車止めに衝突しはねかえった。図2は、台車が手から離れたあとから車止めに衝突する直前までの運動について、記録テープを0.1秒間の運動の記録ごとに切り、左から順番にはりつけたものである。図2から、台車は等速直線運動をしていなかったという結果が得られた。

図1

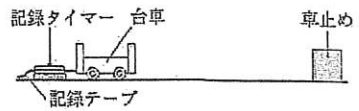


図2

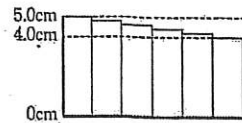


図3

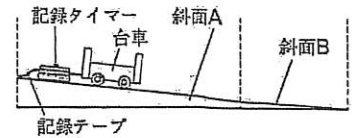
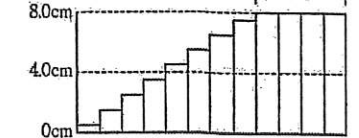


図4



実験2

実験1と同じ台車と、実験1の水平面と材質や表面の状態が同じである斜面A、斜面Bを用意し、図3のように、斜面Aの傾きをBよりも大きくして実験を行った。斜面A上に記録テープをつけた台車を置き、手で支え静止させた。その後、手を離すと台車は斜面A、B上を下った。図4は、台車が動き出した直後からの運動について、記録テープを0.1秒間の運動の記録ごとに切り、左から順番にはりつけたものである。図4のXで示した範囲の記録テープ4枚は台車が斜面B上を運動しているときのものであり、同じ長さであった。

- (1) 実験1について、台車が車止めと衝突したときに、車止めが台車から受ける力の大きさを $F_1$ 、台車が車止めから受ける力の大きさを $F_2$ とする。 $F_1$ 、 $F_2$ の関係について述べた文として正しいものを、次のア～ウの中から1つ選びなさい。

ア  $F_1$ より $F_2$ の方が大きい。 イ  $F_1$ より $F_2$ の方が小さい。 ウ  $F_1$ と $F_2$ は同じである。

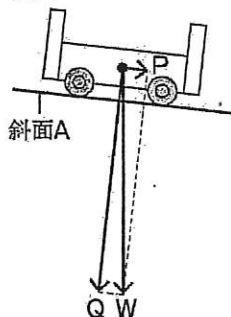
- (2) 下線部について、車止めに衝突する直前までの間の台車にはたらく力の合力について述べた文として正しいものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。

ア 右向きに進んでいるので、合力は運動の向きと同じ向きである。  
 イ 速さがだんだんおそくなっているので、合力は運動の向きと逆向きである。  
 ウ 水平面上を運動しているので、合力は0Nである。  
 エ 摩擦力と重力がはたらいっているので、合力は左下を向いている。

- (3) 実験2について、台車が斜面B上を運動しているときの速さは何cm/sか。求めなさい。

- (4) 図5は斜面A上で台車が運動しているときの台車にかかる重力 $W$ と、重力 $W$ を斜面方向に分解した力 $P$ と斜面と垂直な方向に分解した力 $Q$ を矢印で表したものである。台車が斜面A上から斜面B上へ移ったとき、 $P$ 、 $Q$ の大きさがそれぞれどのようなかを示した組み合わせとして正しいものを、次のア～カの中から1つ選びなさい。

図5



	Pの大きさ	Qの大きさ
ア	小さくなる	大きくなる
イ	小さくなる	小さくなる
ウ	小さくなる	変化しない
エ	変化しない	大きくなる
オ	変化しない	小さくなる
カ	変化しない	変化しない

- (5) 次の文は、物体にはたらく力と運動の関係について説明したものである。①、②にあてはまることばを、それぞれ書きなさい。

物体にはたらいっている力が  とき、動いている物体は等速直線運動をし、静止している物体は静止し続ける。これを  の法則という。

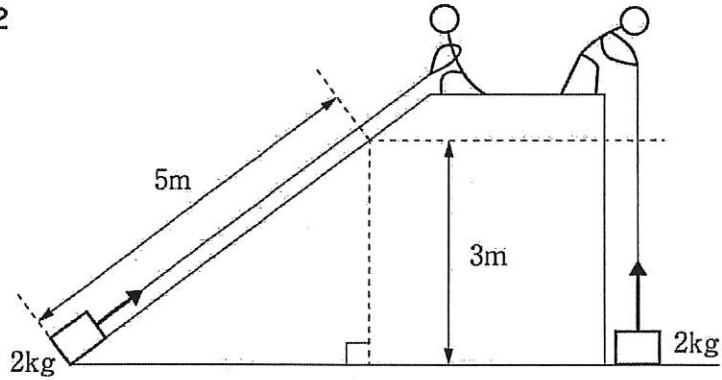
実験2においては、図4のXが示すように、台車は斜面B上を同じ速さで下っている。このとき、運動の向きにはたらいっている力と、それと逆向きにはたらいっている力が  。

# 類題 1

図2のように、質量  $2\text{ kg}$  の2つの物体を、次の2つの方法でそれぞれ高さ  $3\text{ m}$  までゆっくりと引き上げる。質量が  $100\text{ g}$  の物体にはたらく重力の大きさを  $1\text{ N}$  とし、(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、ひもの重さおよび物体と斜面との間の摩擦は考えないものとする。

- ・物体を真上に引き上げる。
- ・物体を斜面にそって引き上げる。

図2



- (1) 物体を真上に  $3\text{ m}$  引き上げるのに必要な仕事は何  $\text{J}$  か、書きなさい。
- (2) 物体を斜面にそって  $5\text{ m}$  引き上げるときの引く力の大きさは何  $\text{N}$  か、書きなさい。