

# 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⑪

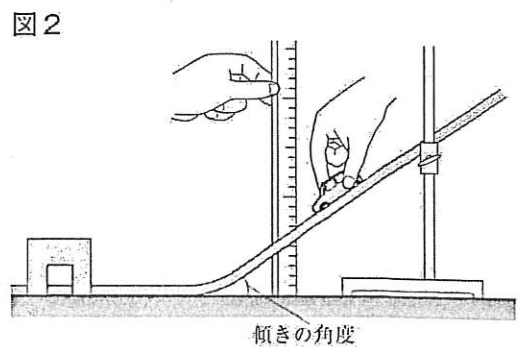
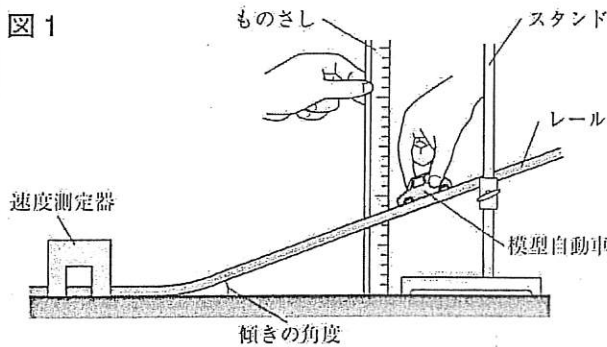
高受ゼミ G

美穂さんは、物体の運動を調べるために実験Ⅰ、Ⅱを行った。下の1、2の間に答えなさい。ただし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

1 美穂さんは、傾きの角度が異なるレールを使って、レール上を走る模型自動車の運動を調べる実験Ⅰを行い、結果を表にまとめた。下の(1)、(2)の間に答えなさい。

〔実験Ⅰ〕

- ① 図1のように、傾きの角度が小さいレールを水平面に置き、水平面からの高さが10 cmのところ、ぜんまいやモーターなどが付いていない模型自動車を置いた。
- ② 静かに手をはなして模型自動車を走らせ、水平なところで等速直線運動をする模型自動車の速さを測定した。
- ③ 水平面から模型自動車までの高さを20 cm、30 cm、40 cm と変化させ、②と同様の測定をそれぞれ行った。
- ④ 図2のように、レールを傾きの角度が大きいものに替え、水平面からの高さが10 cm のところに模型自動車を置いて、②、③と同様の操作を行った。



(1) 表中のある高さのとき、等速直線運動をする模型自動車は、1 m を0.5秒間で通過する速さであった。このときの高さとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 10 cm                      イ 20 cm  
ウ 30 cm                      エ 40 cm

表

水平面から模型自動車までの高さ [cm]	等速直線運動をする模型自動車の速さ(m/s)	
	傾きの角度が小さいとき	傾きの角度が大きいとき
10	1.4	1.4
20	2.0	2.0
30	2.4	2.4
40	2.8	2.8

(2) 模型自動車がレール上を走り始めてから等速直線運動をするまで、模型自動車の持つエネルギーの変化として、最も適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 位置エネルギーは大きくなり、運動エネルギーも大きくなる。  
イ 位置エネルギーは大きくなり、運動エネルギーは小さくなる。  
ウ 位置エネルギーは小さくなり、運動エネルギーは大きくなる。  
エ 位置エネルギーは小さくなり、運動エネルギーも小さくなる。

2 美穂さんは、力学的エネルギー保存の法則から実験Ⅰの結果を考えた。しかし、傾きの角度が異なっているのに速さが同じになることを不思議に思い、その理由を詳しく調べるために実験Ⅱを行った。後の(1)、(2)の間に答えなさい。

〔実験Ⅱ〕

- ① 斜面をつくり、斜面の角度を $25^\circ$ にした。また、1秒間に60回打点する記録タイマーを斜面に固定した。
- ② 図3のように、斜面上に台車を置き、斜面と同程度の長さに切った記録用テープを記録タイマーに通し、一端を台車にはりつけた。
- ③ 記録タイマーのスイッチを入れると同時に、静かに手をはなして台車を走らせ、斜面を下る台車の運動を記録した。
- ④ ①での斜面の角度を $50^\circ$ に変え、②、③と同様の操作を行った。
- ⑤ 記録されたテープを打点が重なり合わず、はっきりと判別できる点から0.1秒（6打点）ごとに切りとって、グラフ用紙に左から順に下端をそろえてはりつけると、図4、図5のようになった。

図3

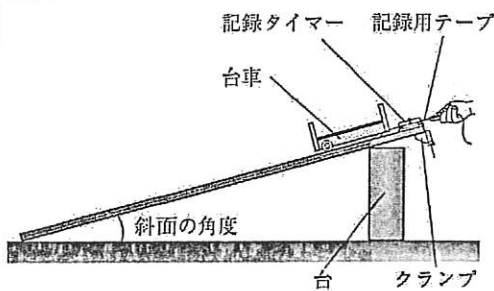


図4

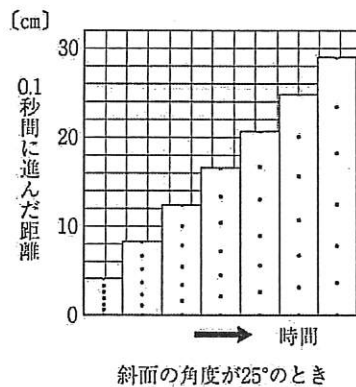
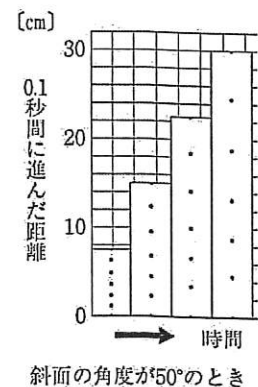
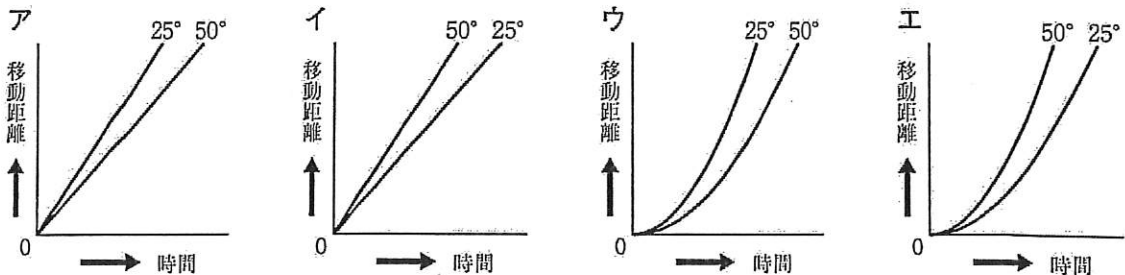


図5



- (1) 斜面の角度が $25^\circ$ 、 $50^\circ$ のときに、「台車が動きだしてから時間」と、「台車が動きだしたところからの移動距離」の関係を表したグラフとして、最も適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



- (2) 美穂さんは、斜面上やレール上を運動する物体について次のようにまとめた。□に入る適切な内容を、「速さのふえ方」という言葉を使って、簡潔に書きなさい。

〔まとめ〕

実験Ⅱの図4、図5からは、斜面の角度が大きくなるほど、台車の速さのふえ方は大きくなるのがわかる。

実験Ⅰで、傾きの角度が異なるレールを使って同じ高さから模型自動車を走らせたとき、水平なところで等速直線運動をする模型自動車の速さは同じになった。その理由として、レールが傾いているところを模型自動車が走るとき、傾きの角度が大きいレールのときと比べて傾きの角度が小さいレールでの模型自動車の運動は、□から同じ速さになったと考えると、力学的エネルギー保存の法則から考えなくても理解することができる。