

## 重要ポイント

## 《運動とエネルギー》

【例題 1】物体の運動のようすやエネルギーについて調べるために、実験を行った。実験結果をもとに、あとの問いに答えなさい。

## [実験]

図 1 のように、力学台車に記録テープをつけ、斜面上で静かに手を離すと、台車は斜面から水平面へとまっすぐに運動をした。この運動のようすを記録タイマーで記録した。なお、記録タイマーは 1 秒間に 60 打点打つものを用い、摩擦はすべてないものとする。

図 2 は、運動のようすを記録した記録テープを 6 打点ごとに切りとり、時間経過の順に a ~ m の記号をつけ、台紙に貼り付けたものである。

図 1

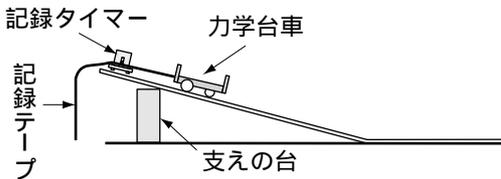
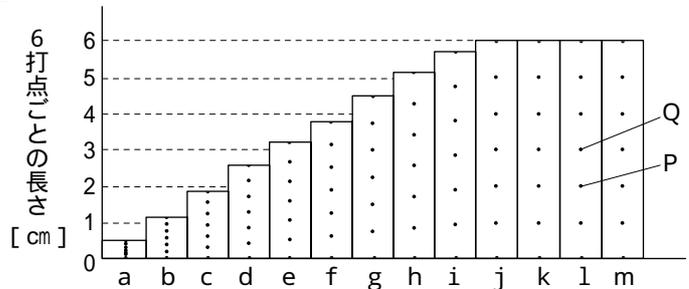
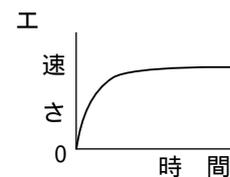
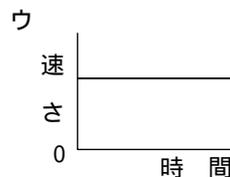
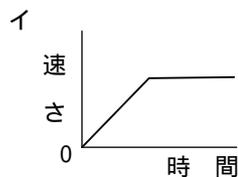
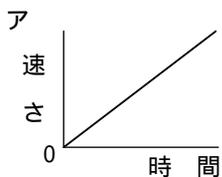


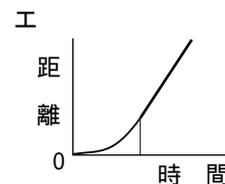
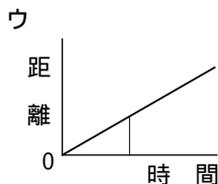
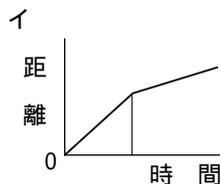
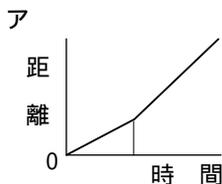
図 2



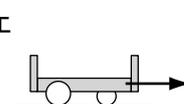
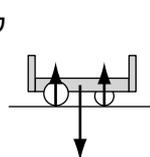
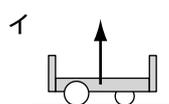
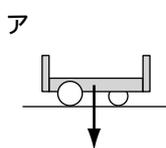
- (1) 6 打点ずつに切りとった記録テープの長さは、何秒間の運動に相当するか。  
 (2) 台車の速さと時間の関係を表すグラフを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。



- (3) 記録タイマーが、図 2 のテープ上の点 P を打ってから、点 Q を打つまでの間の台車の速さは何 cm/秒か。  
 (4) 台車の進んだ距離と時間の関係を表すグラフを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。



- (5) 水平面上で右向きに運動している台車にはたらく力を、次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、図中の矢印は力を表している。



(6) 図1で、力学台車を斜面上で静かに手を離してから、斜面上を台車が下る間のエネルギーの移り変わりを簡単に説明しなさい。

ポイント

物体にはたらく力によって運動が変化する。

加速度運動(速さが変わる運動)

物体に力が加わり続けるとき。(例：落下運動、斜面の運動)

等速直線運動

物体に力がはたらかないか、つり合っているとき。

【解答】(1) 0.1 秒間 (2) イ (3) 60 cm/秒 (4) エ (5) ウ

(6) 台車の位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わる。

【解説】(1) 1打点の間隔は  $\frac{1}{60}$  秒である。

(2) 図2のテープ a ~ i の区間は速さが増加している。また、テープ j ~ m の区間は速さ一定となっている。

(3) 速さは一定だから、0.1秒間の平均の速さも、 $\frac{1}{60}$ 秒間の平均の速さも、どの瞬間の速さも同じになる。

$$6 \text{ cm} \div 0.1 \text{ 秒} = 60 \text{ cm/秒}$$

(4) 斜面を下っている間は加速しているので、時間と距離の関係のグラフは放物線となる。

(6) 台車が斜面を下るとき、位置エネルギーは減少する。また、運動エネルギーは、位置エネルギーの減少した分だけ増加していくので、台車はしだいに速くなっていく。

$$\text{位置エネルギー} + \text{運動エネルギー} = \text{力学的エネルギー(一定)}$$

