

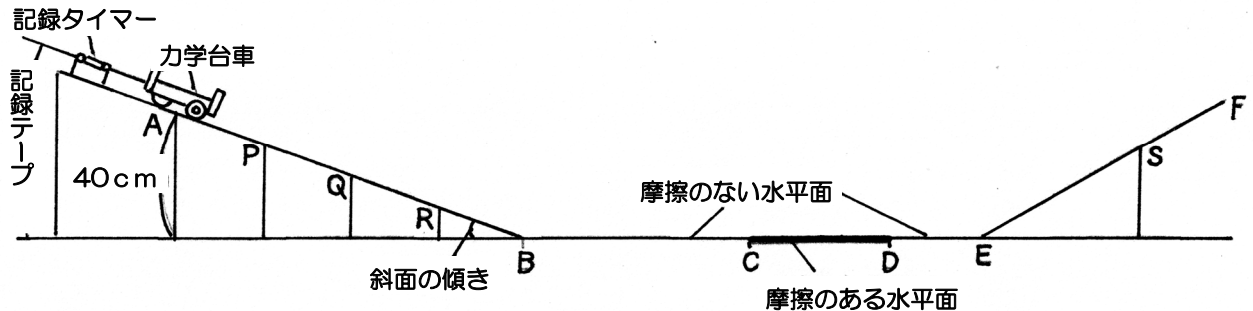
# 物体の運動とエネルギー

中学3年

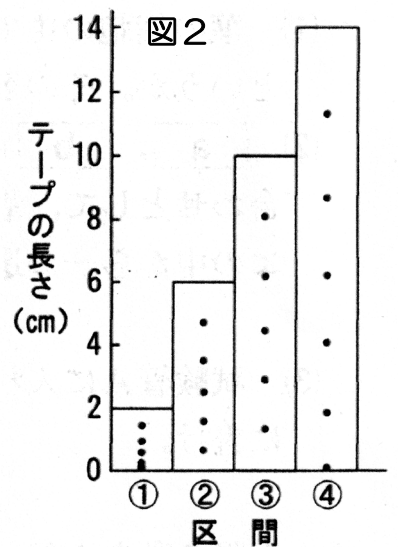
(1) 物体の運動に関する、次の1～6の問いに答えなさい。

下の図1のように水平面と斜面を組み合わせた装置を使って、力学台車の運動の様子を調べた。1秒間に60回打点する記録タイマーに記録テープをセットし、力学台車を高さ40cmの点Aに置いて手を離すと、力学台車は斜面ABを下りて、摩擦のない水平面BC、摩擦のある水平面CD、摩擦のない水平面DEを経て、斜面EFの途中の点Sまで上がった。ただし、空気抵抗や記録タイマーによる抵抗はなく、両方の斜面においては、摩擦力は無視できるほど小さいものとする。また、点P、Q、Rは、AB間を4等分する点である。

図1



1. 斜面ABを下りていく途中の力学台車の運動を記録したテープを6打点間ずつに切り、最初の4枚を区間①～④として用紙に貼り付けると、右の図2のようになった。



(1) 図2の値から、区間③における力学台車の平均の速さを求めよ。

(2) 図2のテープの長さの変化から考えると、斜面AB間で、力学台車の進行方向にかかる力はどのようになっていたと考えられるか。次のア～エの中から適当なものを1つ選び、その記号を書け。

- ア 一定の大きさだった
- イ 次第に減少した
- ウ 次第に増加した
- エ 力はかかっていなかった

2. 摩擦のない水平面BCにおける力学台車の運動を何というか。その名称を書け。

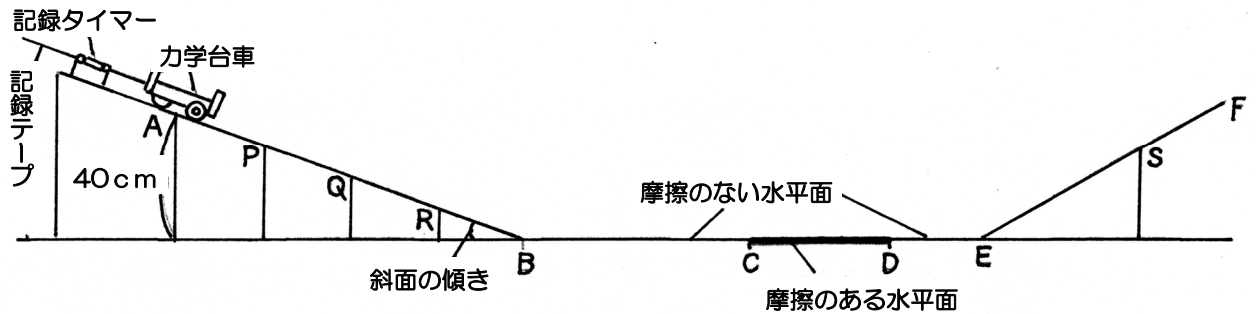
3. この装置を使い、力学台車が点Sよりも上まで達するようにしたい。どのようにして、実験を行えばよいか。「斜面ABの傾き」という語を用いて簡単に説明せよ。ただし、AB間の距離は変えないものとする。

# 物体の運動とエネルギー

中学3年

(1) 物体の運動に関する、次の1～6の問いに答えなさい。

図1



4. 運動する物体において、運動エネルギーは、物体の質量に比例し、速さの2乗に比例している。また、位置エネルギーは、物体の質量と、基準面からの高さのそれぞれに比例している。ただしここでは、水平面BEを基準面とする。

(1) 運動エネルギーと位置エネルギーの和を何というか。その名称を書け。

(2) (1)の運動エネルギーと位置エネルギーの和は、斜面AB, 水平面BC, 水平面DEで、どのような大小関係になっているか。解答欄の空欄( )に、等号, または不等号[=, <, >]のいずれかをそれぞれ書き、関係を示せ。

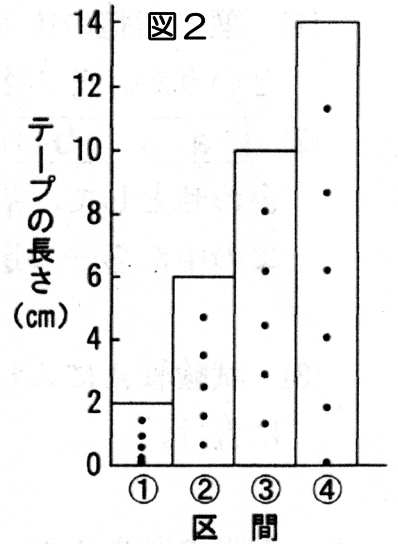
「 AB ( ) BC ( ) DE 」

(3) 斜面AB上の点Pにおける運動エネルギーは、点Rでの運動エネルギーの何倍か。

5. 斜面EF上の点Sの高さは30cmだった。このことから考えると、水平面DEにおける台車の速さは、どの点における台車の速さに等しいか。次のア～エの中から適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア 点P      イ 点Q      ウ 点R      エ 点B

6. 力学台車の重さは5Nだった。力学台車を斜面に沿って点Bから点Aまで引き上げるときに、手がした仕事はいくらか。単位をつけて答えよ。



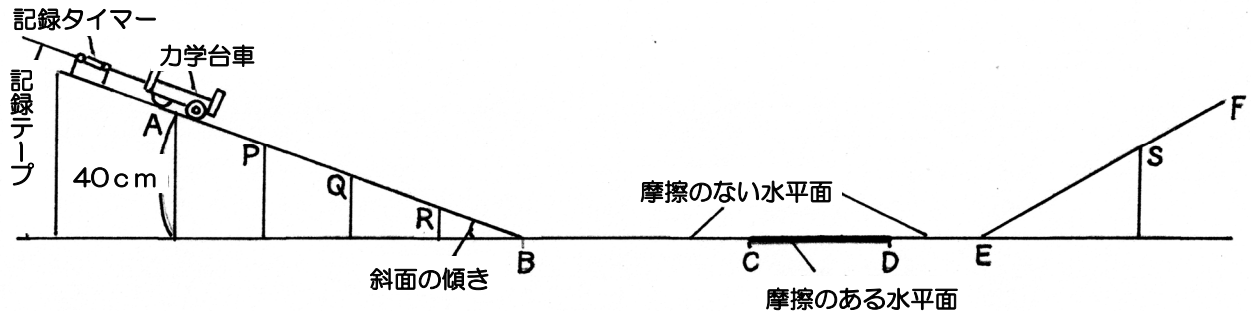
# 物体の運動とエネルギー

中学3年

(1) 物体の運動に関する、次の1～6の問いに答えなさい。

下の図1のように水平面と斜面を組み合わせた装置を使って、力学台車の運動の様子を調べた。1秒間に60回打点する記録タイマーに記録テープをセットし、力学台車を高さ40cmの点Aに置いて手を離すと、力学台車は斜面ABを下りて、摩擦のない水平面BC、摩擦のある水平面CD、摩擦のない水平面DEを経て、斜面EFの途中の点Sまで上がった。ただし、空気抵抗や記録タイマーによる抵抗はなく、両方の斜面においては、摩擦力は無視できるほど小さいものとする。また、点P、Q、Rは、AB間を4等分する点である。

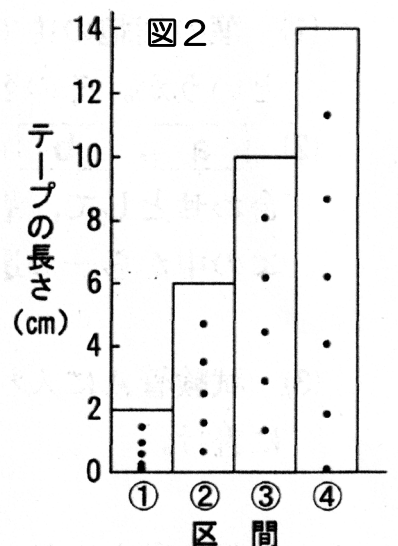
図1



1. 斜面ABを下りていく途中の力学台車の運動を記録したテープを6打点間ずつに切り、最初の4枚を区間①～④として用紙に貼り付けると、右の図2のようになった。

(1) 図2の値から、区間③における力学台車の平均の速さを求めよ。 **10cm×10=100cm/秒 秒速100cm**

(2) 図2のテープの長さの変化から考えると、斜面AB間で、力学台車の進行方向にかかる力はどのようなになっていたと考えられるか。次のア～エの中から適当なものを1つ選び、その記号を書け。 **ア 一定の大きさだった**



2. 摩擦のない水平面BCにおける力学台車の運動を何というか。その名称を書け。 **等速直線運動**

3. この装置を使い、力学台車が点Sよりも上まで達するようにしたい。どのようにして、実験を行えばよいか。「斜面ABの傾き」という語を用いて簡単に説明せよ。ただし、AB間の距離は変えないものとする。

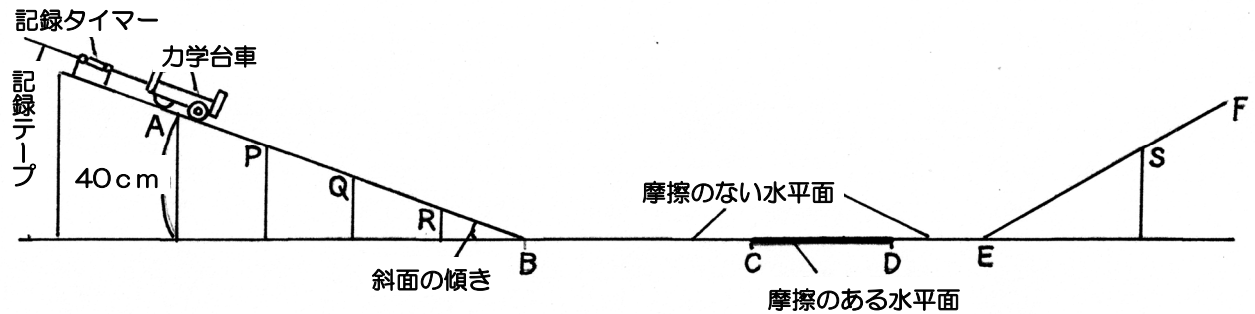
**「斜面ABの傾きを大きくする」**

# 物体の運動とエネルギー

中学3年

(1) 物体の運動に関する、次の1～6の問いに答えなさい。

図1



4. 運動する物体において、運動エネルギーは、物体の質量に比例し、速さの2乗に比例している。また、位置エネルギーは、物体の質量と、基準面からの高さのそれぞれに比例している。ただしここでは、水平面BEを基準面とする。

(1) 運動エネルギーと位置エネルギーの和を何というか。その名称を書け。 **力学的エネルギー**

(2) (1)の運動エネルギーと位置エネルギーの和は、斜面AB, 水平面BC, 水平面DEで、どのような大小関係になっているか。解答欄の空欄( )に、等号, または不等号[=, <, >]のいずれかをそれぞれ書き、関係を示せ。

「 AB ( = ) BC ( > ) DE 」

(3) 斜面AB上の点Pにおける運動エネルギーは、点Rでの運動エネルギーの何倍か。

**1/3倍**

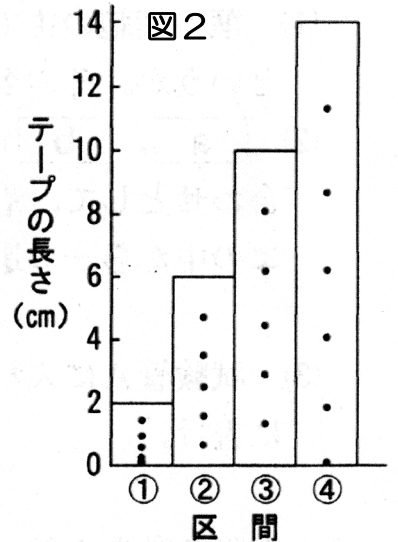
5. 斜面EF上の点Sの高さは30cmだった。このことから考えると、水平面DEにおける台車の速さは、どの点における台車の速さに等しいか。次のア～エの中から適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア 点P      イ 点Q      **ウ 点R**      エ 点B

6. 力学台車の重さは5Nだった。力学台車を斜面に沿って点Bから点Aまで引き上げるときに、手がした仕事はいくらか。単位をつけて答えよ。

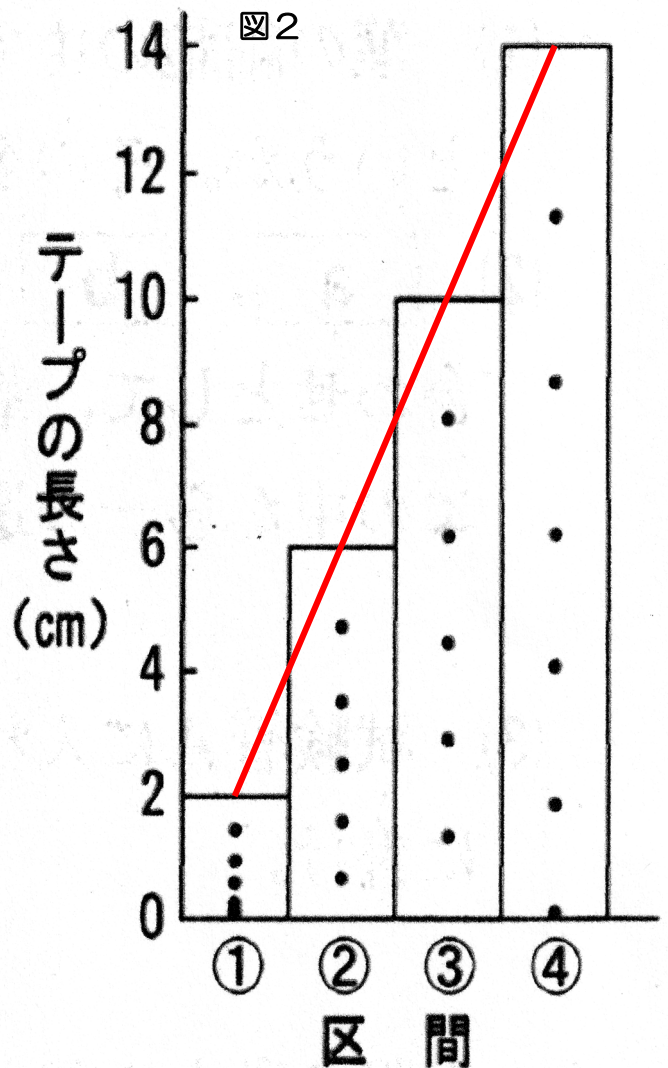
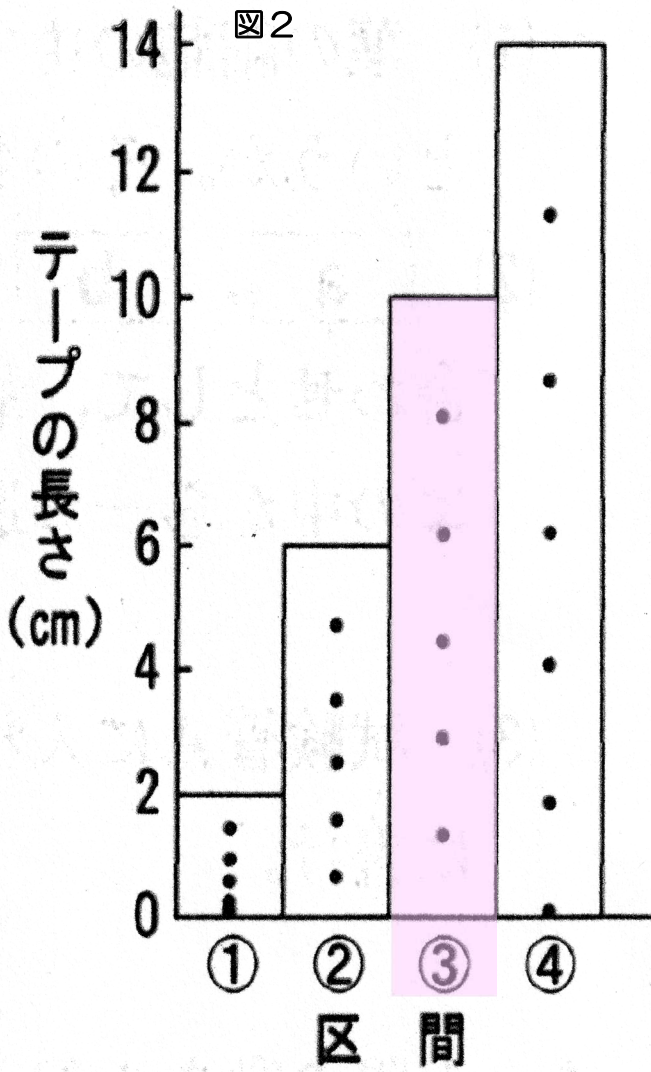
**仕事(J) = 加えた力(N) × 移動距離(m) = 重力の大きさ(N) × 基準面からの高さ(m)**

**5N × 0.4m = 2(J)      2J**



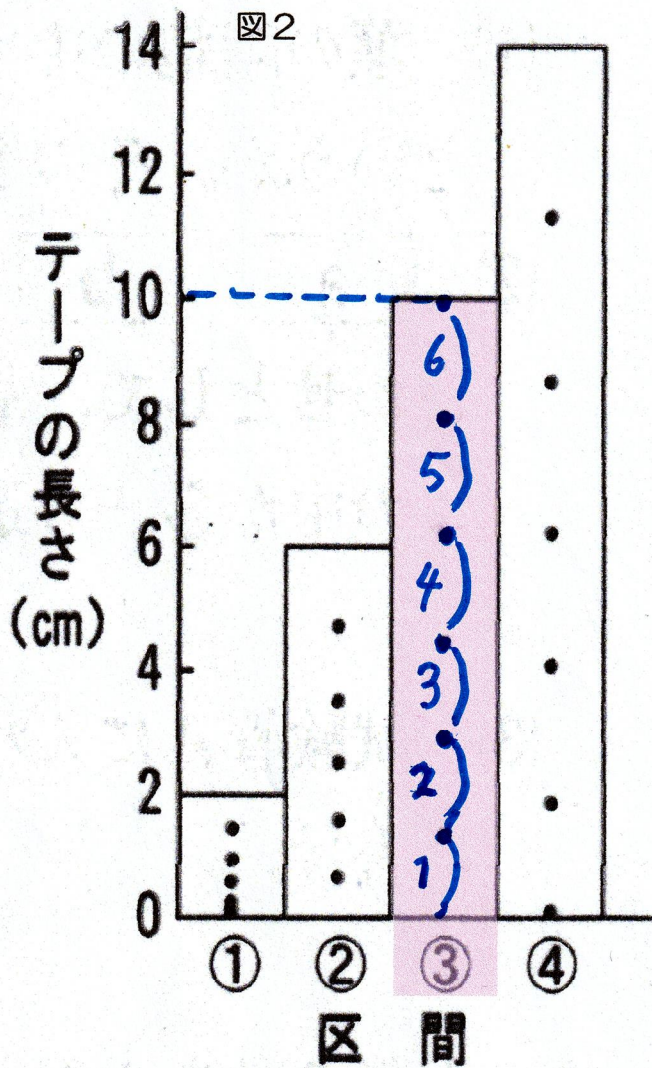
# 物体の運動とエネルギー

中学3年



物体の運動とエネルギー

中学3年



テープ6打点分  $\Rightarrow$  0.1秒

$\Downarrow$   
 $\times 10$  (10倍)

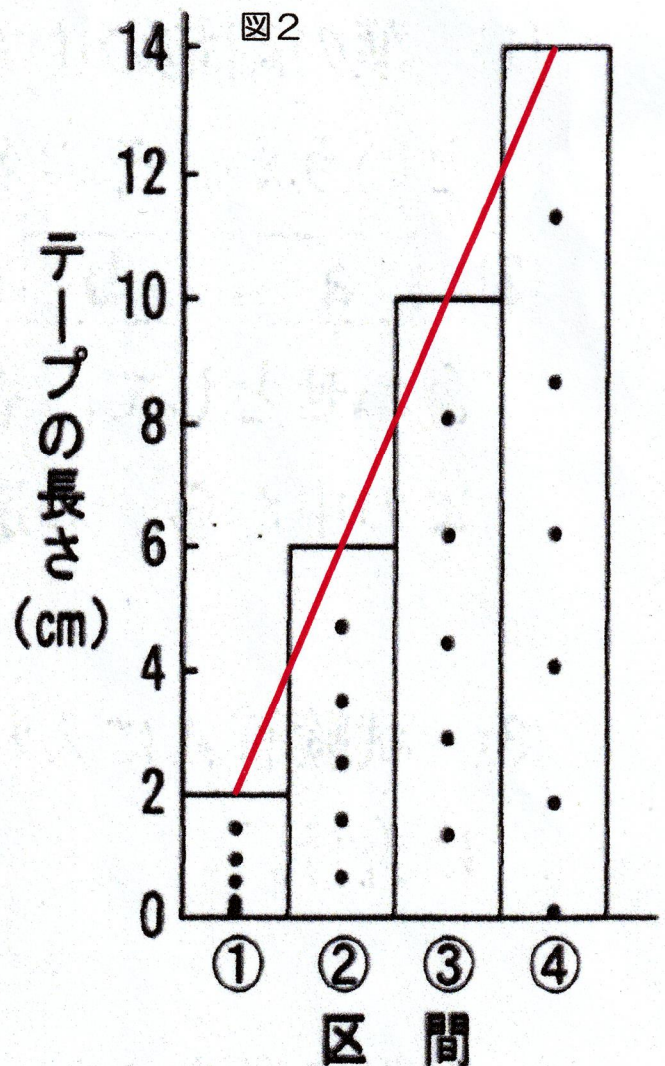
$\Downarrow$   
 1秒分 (秒速)

$10 \text{ cm} \times 10 = 100 \text{ cm/秒}$

台車に加わる力は  
 重力

$\Downarrow$

一定で  
 変わらない!!



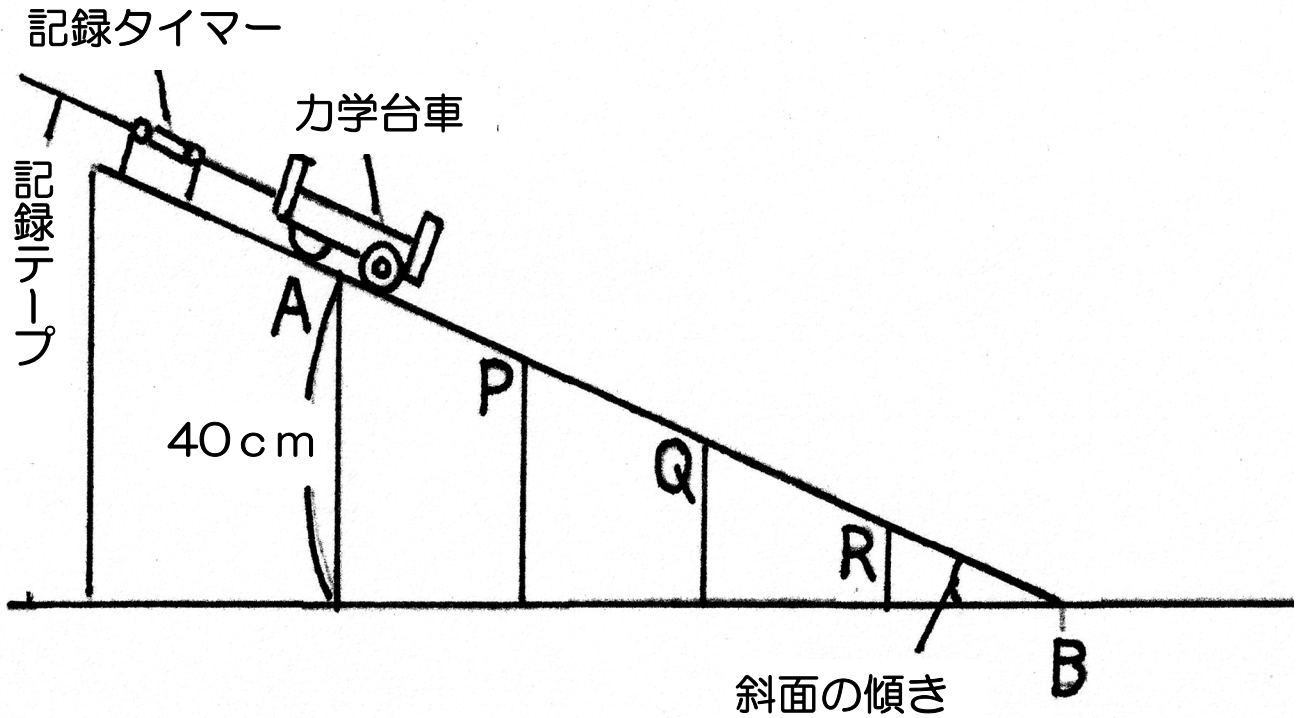
# 物体の運動とエネルギー

中学3年

斜面を下る→速度が大きくなる(速くなる)



斜面を下って、位置エネルギーが減った分、運動エネルギーが増加する



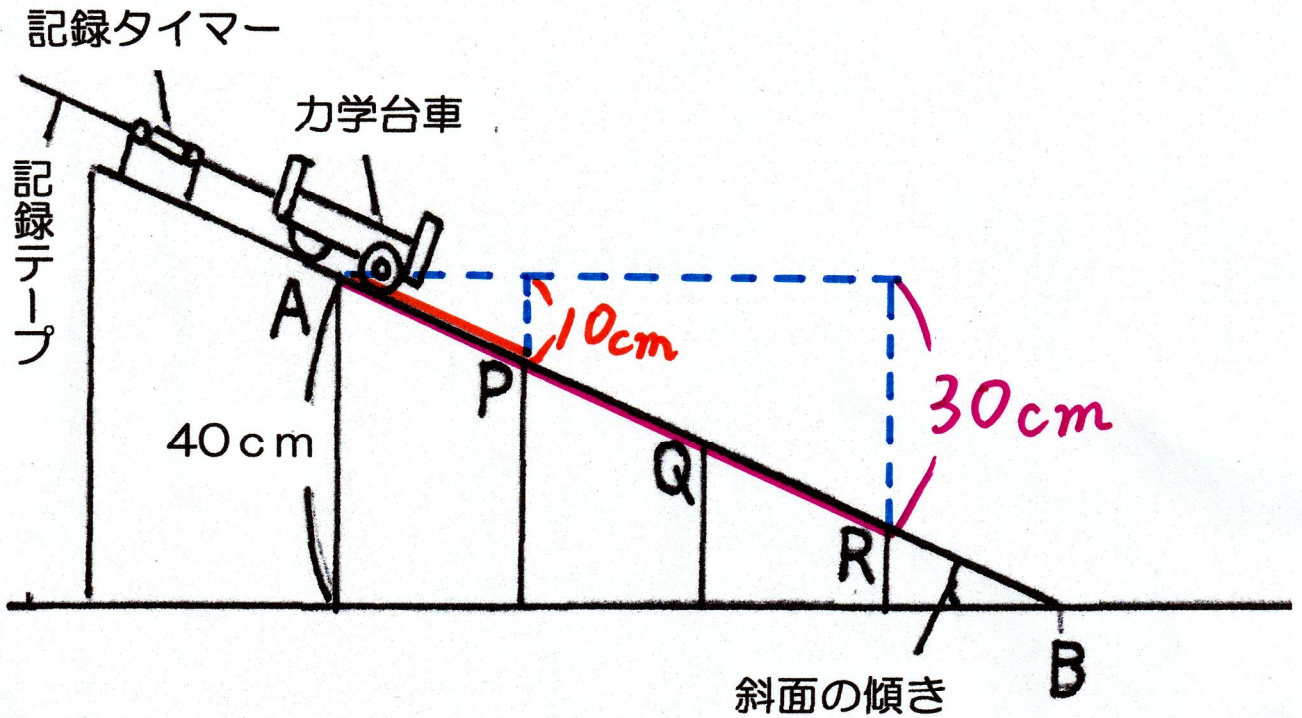
# 物体の運動とエネルギー

中学3年

斜面を下る→速度が大きくなる(速くなる)



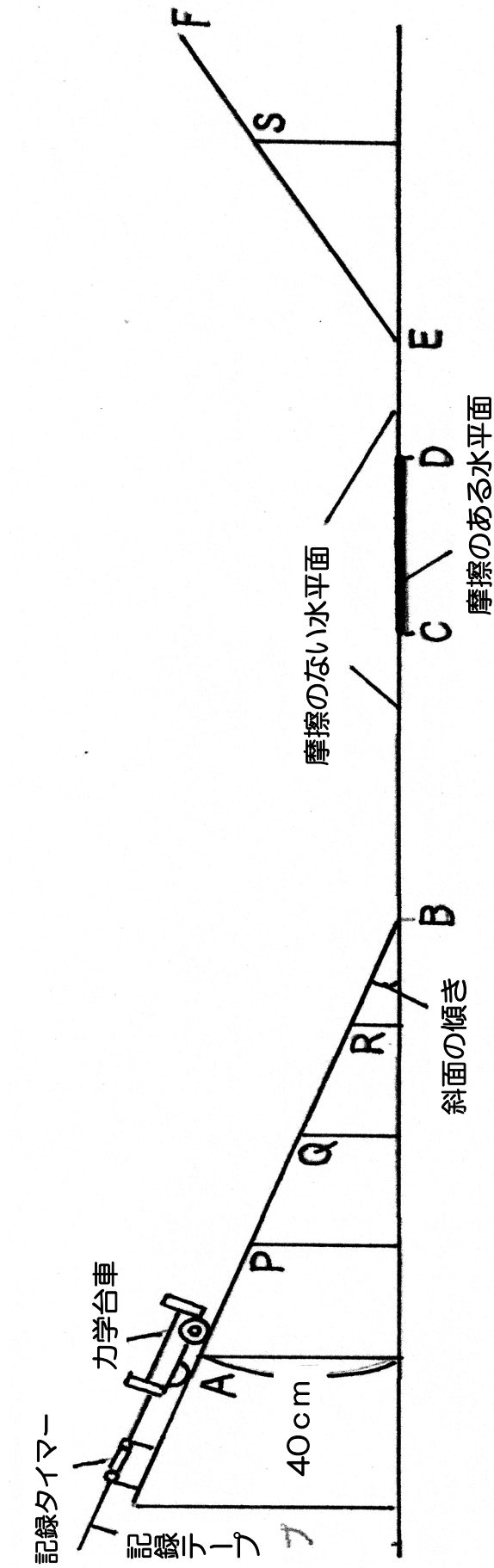
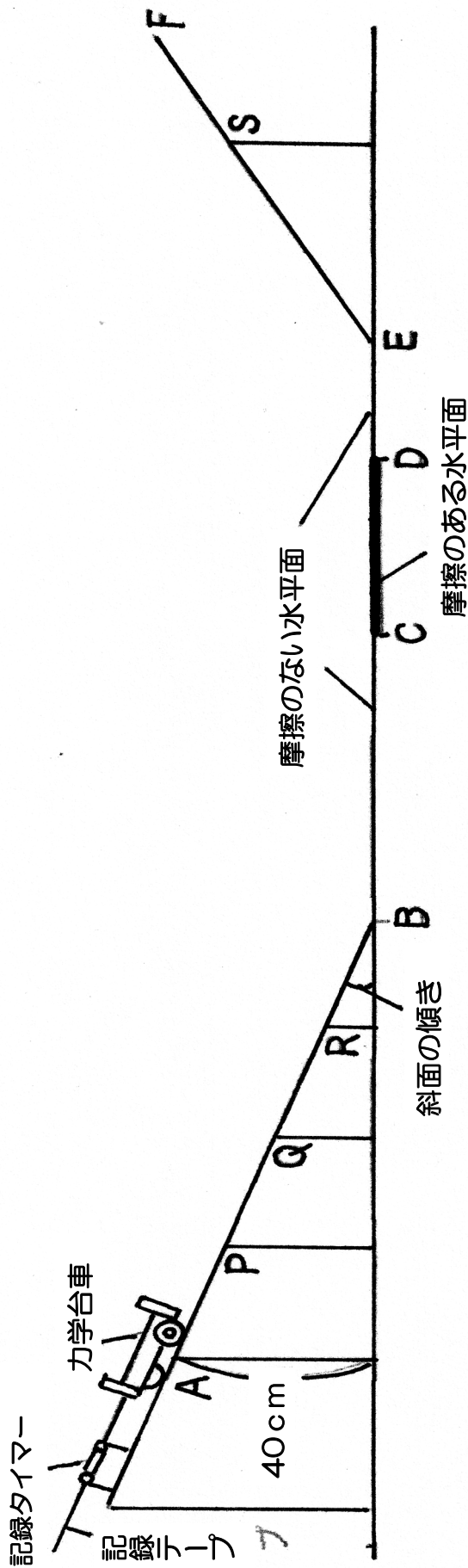
斜面を下って、位置エネルギーが減った分、運動エネルギーが増加する





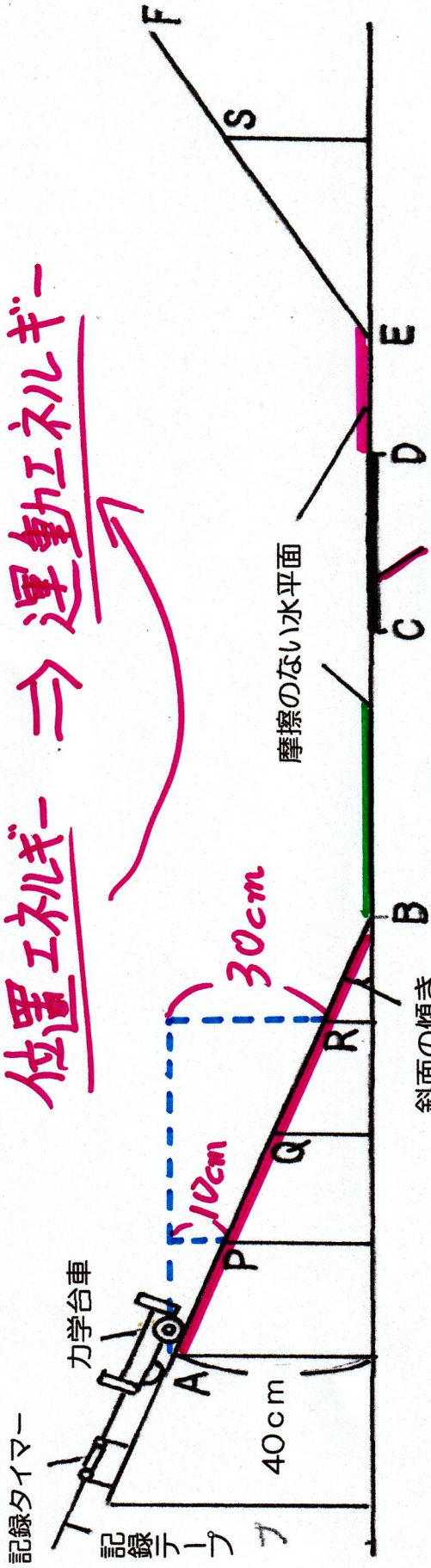
# 物体の運動とエネルギー

中学3年



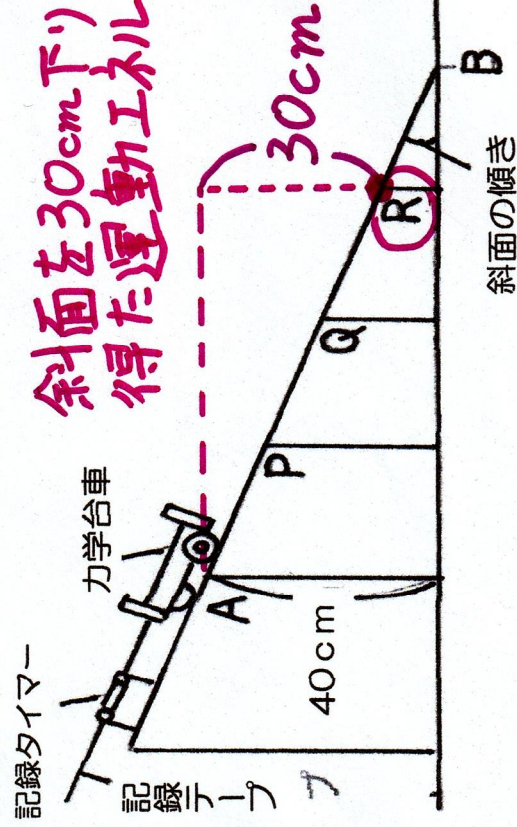
# 物体の運動とエネルギー

位置エネルギー ⇒ 運動エネルギー



運動エネルギーが  
うばわれる。

斜面を30cm下りて  
得た運動エネルギー



斜面を30cm  
上ることができ  
エネルギー  
30cm