

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

3. 力のつり合い⑧

高受ゼミ G

物体を引き上げる時の仕事について調べるために、滑車とばねばかり、質量 200 g の物体を用いて、次の実験 I ~ III を行った。表は、この実験の結果をまとめたものである。このことについて、下の 1 ~ 5 の問いに答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、糸と滑車の質量、糸の伸び、糸と滑車の摩擦は考えないものとする。

実験 I 図 1 のように、糸の一方の端に物体を付け、糸のもう一方の端にばねばかりを取り付けた。物体をゆっくりと一定の速さで 10 cm の高さまで引き上げ、このときの糸を引く力の大きさと糸を引く距離を調べた。

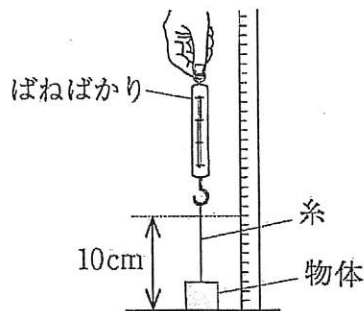


図 1

実験 II 図 2 のように、糸の一方の端に物体を付け、その糸をスタンドに固定した定滑車 (固定滑車) にかけて、糸のもう一方の端にばねばかりを取り付けた。物体をゆっくりと一定の速さで 10 cm の高さまで引き上げ、このときの糸を引く力の大きさと糸を引く距離を調べた。

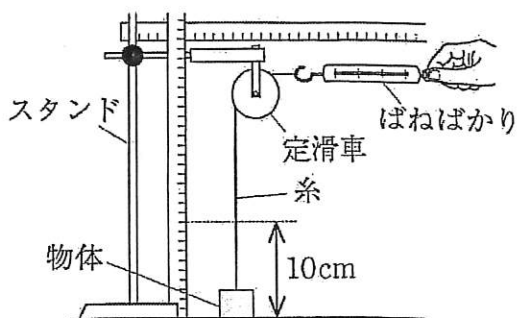


図 2

実験 III 図 3 のように、糸の一方の端をスタンドに固定し、その糸を物体を付けた動滑車 (動滑車) にかけて、糸のもう一方の端にばねばかりを取り付けた。物体をゆっくりと一定の速さで 10 cm の高さまで引き上げ、このときの糸を引く力の大きさと糸を引く距離を調べた。

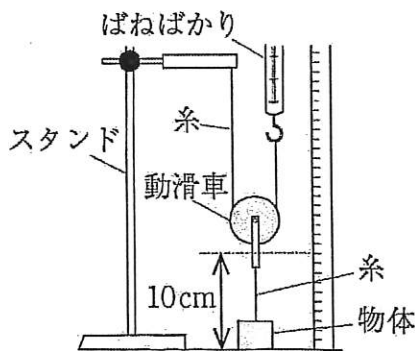


図 3

	糸を引く力の大きさ [N]	糸を引く距離 [cm]
実験 I	2	10
実験 II	2	10
実験 III	1	20

1 糸を引く力がした仕事について、実験Ⅰの仕事の大きさを A 、実験Ⅱの仕事の大きさを B 、実験Ⅲの仕事の大きさを C とすると、 A 、 B 、 C の大小関係として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア $A > B > C$ イ $A = B > C$ ウ $A = B < C$ エ $A = B = C$

2 実験Ⅰにおいて、物体が引き上げられ動いている間の、物体のもつ運動エネルギーの大きさと力学的エネルギーの大きさについて述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア 運動エネルギーはしだいに小さくなるが、力学的エネルギーはしだいに大きくなる。
 イ 運動エネルギーはしだいに小さくなるが、力学的エネルギーは一定である。
 ウ 運動エネルギーは一定であるが、力学的エネルギーはしだいに大きくなる。
 エ 運動エネルギーも力学的エネルギーも、一定である。

3 実験Ⅰ、Ⅱの結果から、定滑車にはどのようなはたらきがあるとわかるか、「糸を引く力の大きさ」、「糸を引く距離」、「力の向き」の三つの語を使って、書け。

4 実験Ⅲにおいて、ばねばかりが糸を引き上げた速さは 5 cm/s であった。このときの仕事率は何 W か。

5 建設現場などで使われるクレーンでは、定滑車と動滑車を用いて、小さい力で重いものを持ち上げる工夫がされている。次の図は、あるクレーンの内部を模式的に表したものである。このクレーンは、三つの定滑車と三つの動滑車が一本のワイヤーでつながれ、三つの動滑車は棒で連結されていて、棒はワイヤーを引くと水平面と平行な状態のまま上昇する。このクレーンで、質量 120 kg の荷物を水平面から 3 m の高さまでゆっくりと一定の速さで引き上げるときの、ワイヤーを引く力の大きさは何 N か。また、ワイヤーを引く距離は何 m か。ただし、ワイヤーと滑車と棒の質量、ワイヤーの伸び、ワイヤーと滑車の摩擦は考えないものとする。

