

5 ばねはかりや滑車を使っておもりを引き上げる実験をしました。ひもの重さと、ひもと滑車の間の摩擦はないものとして、問1～問5に答えなさい。(20点)

実験1

(1) 図1のようにして、質量が100 g, 200 g, 300 g, 400 g, 500 gのおもりを床と垂直にそれぞれ10 cm ゆっくり引き上げ、ひもを引く力の大きさとひもを引く距離を、ばねはかりともものさしで測定した。

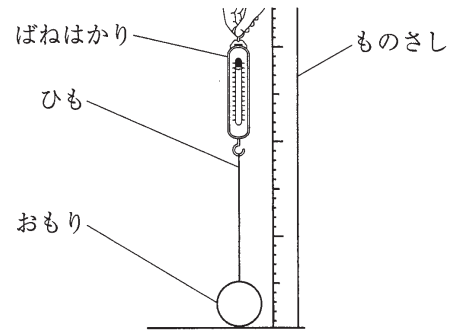


図1

(2) 図2のように、質量20 gの滑車を2つ定滑車として使い、おもりを引き上げるための装置を組み立てた。(1)と同様に、各質量のおもりを床と垂直にそれぞれ10 cm ゆっくり引き上げ、ひもを引く力の大きさとひもを引く距離を測定した。

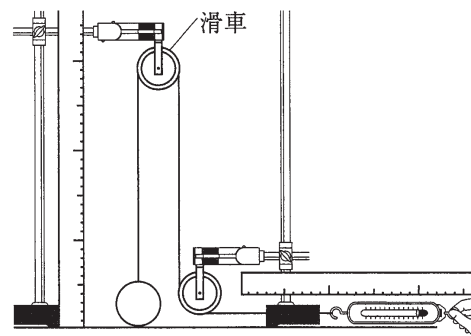


図2

(3) 図3のように、(2)と同じ滑車を1つ動滑車として使い、おもりを引き上げるための装置を組み立てた。(1)と同様に、各質量のおもりを床と垂直にそれぞれ10 cm ゆっくり引き上げ、ひもを引く力の大きさとひもを引く距離を測定した。

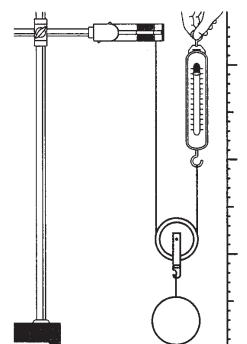


図3

(4) (1)～(3)の結果を表にまとめた。

| おもりの質量 [g] | | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 |
|------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 図1の場合 | ひもを引く力の大きさ[N] | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
| | ひもを引く距離[cm] | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 図2の場合 | ひもを引く力の大きさ[N] | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
| | ひもを引く距離[cm] | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 図3の場合 | ひもを引く力の大きさ[N] | 0.6 | 1.1 | 1.6 | 2.1 | 2.6 |
| | ひもを引く距離[cm] | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

実験 2

- (1) 図 4 のように、質量 20 g の滑車を 2 つ使い、おもりを引き上げるための装置を組み立て、ひもの先を、たるまないように、床に固定したモーターを使った装置の回転軸にとりつけた。
- (2) モーターを動かして、モーターを使った装置の回転軸にひもを巻き取り、質量 400 g のおもりを床から垂直に 10 cm の高さに引き上げた。
- このときの仕事率は 0.3 W であった。

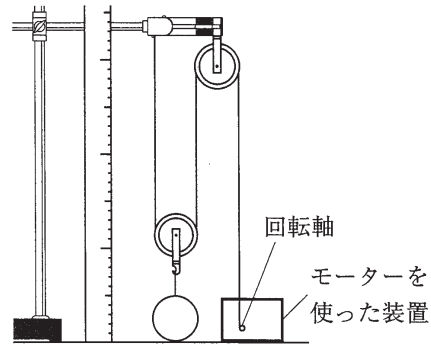
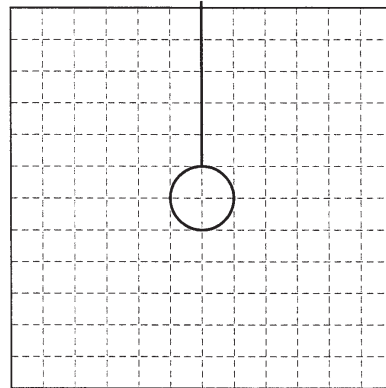


図 4

問 1 実験 1 の(1)で、質量 200 g のおもりを 10 cm 引き上げたときの、おもりにはたらく重力を、矢印を使って図にかき入れなさい。

ただし、解答欄の方眼は 1 目盛りが 0.5 N を表すものとします。(3 点)



問 2 実験 1 の(1)と(2)を比較して、ひもを引く力の大きさ、力の向き、ひもを引く距離について、定滑車のはたらきを簡潔に説明しなさい。

ただし、「定滑車を使うと、」ということばで始めなさい。(4 点)

問 3 実験 1 の(2)で、質量 300 g のおもりを引き上げるのに必要な仕事の大きさを求めなさい。なお、解答には単位も記号で書きなさい。(4 点)

問 4 実験 1 の図 3 の装置を使って、質量 800 g のおもりを引き上げる時、ひもを引く力の大きさは何 N になるか求めなさい。(3 点)

問 5 実験 2 について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) モーターを使った装置の回転軸に巻き取られたひもの長さは何 cm か求めなさい。(2 点)

(2) おもりを引き上げるのにかった時間は何秒か求めなさい。(4 点)