

12. 仕事率をはかろう.....

実験の概略

ヒトが、階段を駆け上がる時の仕事率を求める。次に、モーターがおもりを持ち上げる時の仕事率を求める。

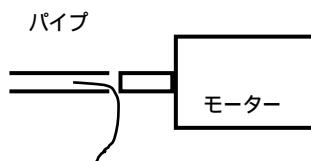
実験のねらいと位置づけ

この実験は指導要領の「(1) 自然の探求 ア 自然の探求」あるいは、「(2) 資源・エネルギーと人間生活 イ いろいろなエネルギー (ア) 仕事と熱」の中に位置づけられるものである。

ヒトがする仕事と、モーター(電流)がする仕事の仕事率を求めることによって、一見関係のない現象がエネルギーの考え方によって互いに関連しているととらえられることに気づかせる。

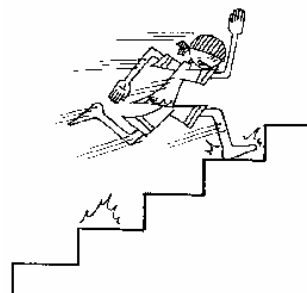
準備

1. モーターの仕事率の測定では、ソーラーパネル用のモーターを使うと、おもりの動きが遅くなり、測定がしやすい。
2. 糸をモーターの軸に固定するには、モーター軸にちょうどかぶさる細いアルミパイプを用いると便利である。



指導上の留意点

1. 方法について
 - (1) 階段を駆け上がるときに、転んだり、衝突したりしないよう注意する。
 - (2) モーターの仕事率の測定では、持ち上がる範囲で重めのおもりを用い、おもりの速さが速くならないようにしたほうが測定しやすい。
2. 結果について
 - (1) 階段の高さ、おもりの質量の単位に注意する。



記入例

1. ヒトが階段を駆け上がる時の仕事率
 - (1) 階段1段の高さを測定する。 0.19 m
 - (2) 1階から3階までの段数を数える。 40 段
 - (3) ストップウォッチを持った人が1階から3階まで駆け上がり、かかった時間を測定する。
かかった時間 $t = 14$ s
 - (4) 体重(衣服を含めた質量)を測定する。
質量 $m = 70$ kg

(5) 仕事率を求める。重力加速度 $g = 9.8[m/s^2]$

$$\text{仕事率 } P = mgh / t = \boxed{370} \text{ W}$$

(6) $1[p s] = 736[W]$ から、 P を馬力の単位で表す。

$$370 / 736 = \boxed{0.50} \text{ p s}$$

2. モーターの仕事率

- (1) モーターを固定し、電源装置に接続する。
- (2) 糸でモーターに 20 g 程度のおもりをつるす。

$$\text{おもりの質量 } m = \boxed{0.020} \text{ kg}$$

- (3) 電源装置の電圧を次第に上げ、おもりが持ち上がる電圧を見つける。

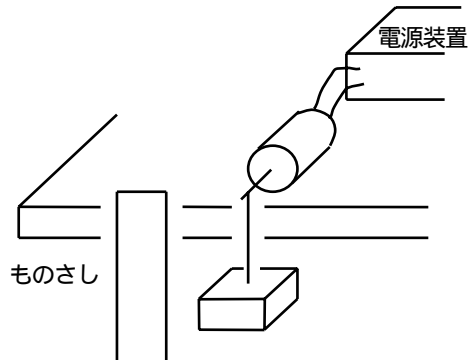
- (4) おもりが 50 cm 持ち上がるのにかかる時間を測定する。

$$\text{高さ } h = \boxed{0.50} \text{ m}$$

$$\text{時間 } t = \boxed{2.4} \text{ s}$$

- (5) 仕事率を求める。

$$\text{仕事率 } P = mgh / t = \boxed{0.041} \text{ W}$$



評 価

学習項目	関心・意欲・態度	思考・判断	実験・観察の技能・表現	知識・理解
実験内容の把握	・仕事率を求める方法を考えようとする。	・仕事率を求めるために何を測定すればよいのかに気づく。		・仕事率の定義を理解している。
1 ヒトが階段を駆け上がる時の仕事率	・積極的に実験に取り組む。	・仕事率を求めることができる。	・安全を考え、適切に実験、測定ができる。	
2 モーターの仕事率	・積極的に実験に取り組む。	・仕事率を求めることができる。	・安全を考え、適切に実験、測定ができる。	
発展	・様々な熱機関の仕事率を調べたりできる。	・モーターの仕事率と消費電力との関係について考察できる。	・自分の考え、感想を表現できる	・モーターの消費電力を求めることができる。

