

理科

目次

1	身近な物理現象	2
2	回路と電流・電圧, 静電気と電流	6
3	電気のエネルギー, 電流と磁界	10
4	力と運動	14
5	仕事とエネルギー	18
	物理総合	22
6	身のまわりの物質	24
7	化学変化と原子・分子 (1)	28
8	化学変化と原子・分子 (2)	32
9	化学変化とイオン	36
	化学総合	40
10	植物の生活と種類	42
11	動物のからだのつくりとはたらき	46
12	動物の生活と種類, 生物の変遷	50
13	生命の連続性	54
	生物総合	58
14	大地の成り立ちと変化	60
15	気象とその変化	64
16	地球と宇宙	68
	地学総合	72
17	科学技術と人間 / 自然と人間	74
	実験・観察器具のまとめ	77
	最頻出用語 ファイナルチェックリスト	80

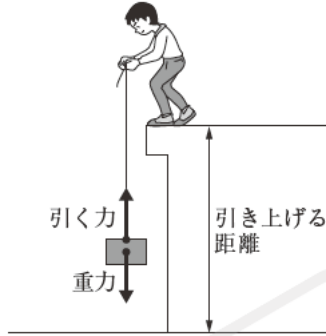
1 仕事と仕事率

(1) 仕事…物体に力を加えて、力の向きに動かすこと。仕事の量は、加えた力の大きさと力の向きに動いた距離との(①)で表す。

- 仕事の量の単位…ジュール, 記号:(②)
- 仕事の量を求める公式

$$\text{仕事[J]} = \text{力の大きさ[N]} \times (\text{③}) [\text{m}]$$

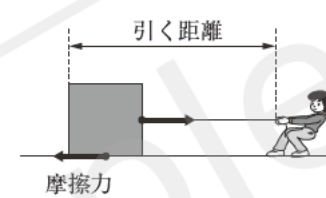
▼重力にさからってする仕事



(2) 重力にさからってする仕事…物体にはたらく重力と等しい力を(④)向きに加え、引き上げる。

(3) 摩擦のある水平面上で物体を引く仕事…摩擦力の大きさと(⑤)大きさの力で物体を水平に引く。

▼摩擦力にさからってする仕事



(4) 仕事率…仕事の(⑥)を表す数値。

(⑦)秒間にする仕事の量を仕事率という。

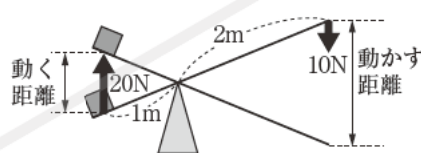
- 仕事率の単位…ワット, 記号:(⑧)
- 仕事率を求める公式

$$\text{仕事率[W]} = \frac{\text{仕事の量[J]} (\text{⑨})}{\text{時間[s]}}$$

2 仕事の原理

(1) てこを使った仕事…てこを使うと、直接手でするより(①)力で仕事ができるが、動かす距離が(②)なる。そのため、仕事の量は(③)。

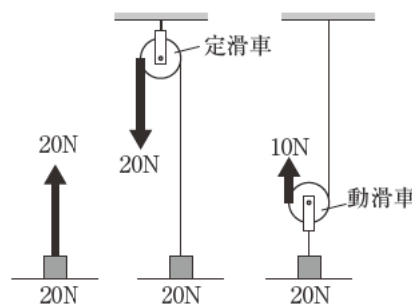
▼てこを使った仕事



(2) 滑車を使った仕事

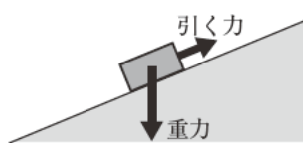
- 定滑車を使う仕事…定滑車を使うと、力の大きさも、ひもを引く長さも、直接手でするときと(④)。
- 動滑車を使う仕事…動滑車1個を使うと、力の大きさは手でするとき(⑤)倍になるが、ひもを引く長さは(⑥)倍になるので、仕事の量は(⑦)。

▼滑車を使った仕事



(3) 斜面を使った仕事…斜面にそって引き上げる力は(⑧)なるが、動かす距離が(⑨)なるので、仕事は変わらない。

▼斜面を使った仕事

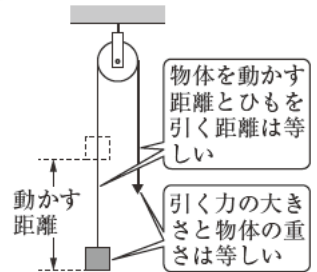


(4) 仕事の原理…道具や斜面などを使うと、力の大きさは(⑩)てすむが、動かす距離は(⑪)なるので、仕事の量は、直接手でしたとき(⑫)。

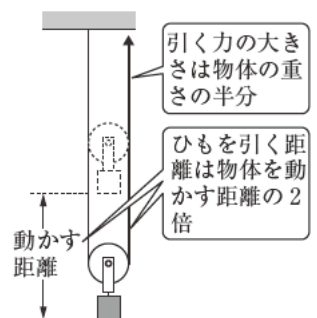
これだけは覚えよう

仕事…理科で使われる仕事の意味は、物体に加えた力の大きさと力の向きに動いた距離の積のことだから、力を加えても動かなかったときには仕事は0である。重力にさからってする仕事…重力の向きは垂直下向きだから、物体を上へ引き上げるのは、重力にさからってする仕事になる。

摩擦力にさからってする仕事…摩擦力の向きは物体の動く向きと逆向きだから、摩擦力と等しい大きさの力で引くことは、摩擦力にさからってする仕事になる。定滑車を使った仕事



動滑車を使った仕事

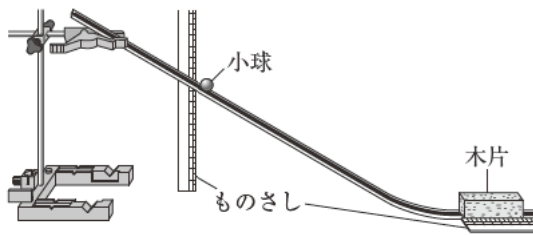


仕事の原理…てこや動滑車などの道具を使うと、力の大きさは小さくてすむが、動かす距離は大きくなるので、道具の重さや摩擦を考えなければ、直接手でする仕事と同じ大きさになる。

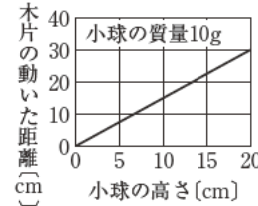
3 力学的エネルギー

- (1) 仕事とエネルギー…他の物体に対して (1) をすることができる物体は、(2) をもつ。
- (2) 位置エネルギー…高いところにある物体がもつエネルギー。
物体の位置が (3))ほど、物体の質量が(4))ほど大きい。
- (3) 運動エネルギー…運動している物体がもつエネルギー。
物体の速さが (5))ほど、物体の質量が(6))ほど大きい。
- (4) 力学的エネルギー…位置エネルギーと運動エネルギーの(7))。
- (5) 力学的エネルギーの保存…摩擦や空気抵抗などがなければ、力学的エネルギーは(8))に保たれる。

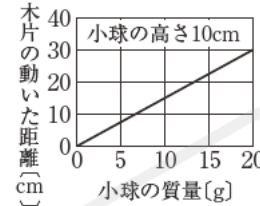
▼位置エネルギー



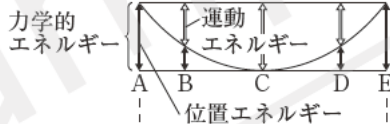
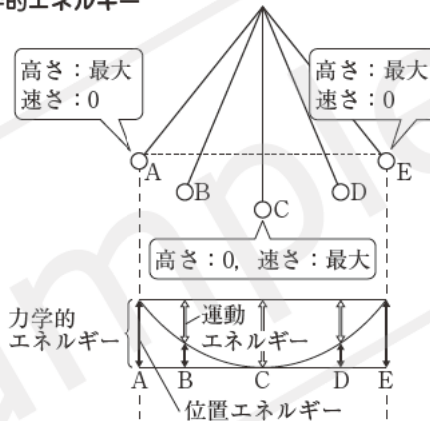
小球の高さと動いた距離



小球の質量と動いた距離



▼力学的エネルギー



位置エネルギー	最大 ←→ 0 ←→ 最大
運動エネルギー	0 ←→ 最大 ←→ 0
力学的エネルギー	一定

力学的エネルギー
= 位置エネルギー + 運動エネルギー

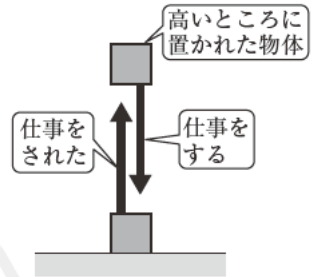
- ふりこの運動…図の A, E では位置エネルギーが (9) , C では (10) エネルギーが最大となるが、その和はいつも (11) に保たれている。

4 いろいろなエネルギーとその移り変わり

- (1) いろいろなエネルギー…位置エネルギーや運動エネルギーなどの (1) エネルギーのほかに、熱エネルギー、電気エネルギー、光エネルギー、音エネルギー、化学エネルギーなどがある。
- (2) エネルギーの移り変わり…電熱線に電流を流すと発熱するのは、(2) エネルギーが熱エネルギーに変わったためである。また、電気エネルギーを運動エネルギーに変えるには (3) が用いられるが、このとき、一部は (4) エネルギーになってしまう。
- (3) エネルギーの (5) …エネルギーはたがいに移り変わることができるが、移り変わりの前後でその総量はいつも (6) に保たれる。
- (4) 熱の伝わり方…熱の伝わり方には、物質が移動せずに熱が伝わる (7) , 物質が移動して全体があたたまる (8) , 熱源から空間をへだてたところに熱が伝わる (9) などがある。

エネルギー…他の物体に対して仕事をするのできる能力。

物体のもつエネルギー…外から仕事をされると、物体のもつエネルギーは増加する。外に仕事をする、物体のもつエネルギーは減少する。

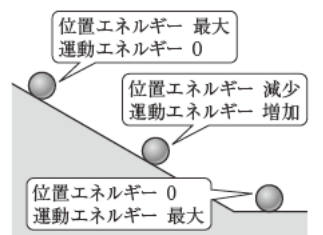


位置エネルギー…高いところにある物体のもつエネルギー。物体の質量と基準面からの高さの積に比例する。

運動エネルギー…動いている物体のもつエネルギー。物体の質量と、速さの2乗との積に比例する。

力学的エネルギー…位置エネルギーと運動エネルギーとの和。

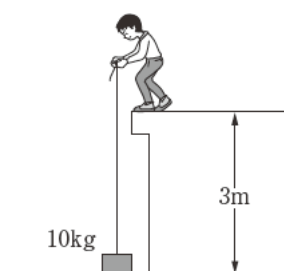
エネルギーの移り変わり…エネルギーはたがいに移り変わることができるが、その総量は変わらない。



エネルギーの変換効率…投入されたエネルギーに対して、利用できるエネルギーの割合を変換効率という。たとえば、LED電球は、白熱電球より、電気が光に変換されるときに発生する熱の量が少ないので、変換効率が高いという。

➔ 練習問題

1 直接手で引き上げる仕事 右の図のようにして、A君は質量 10 kg の物体を 3 m の高さまで引き上げた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、ひもの重さは考えないものとし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。



- (1) この物体を引き上げるために、A君は何 N の力を必要としたか。
- (2) このとき、A君がした仕事は何 J か。
- (3) 仕事の能率は、何ということばで表すか、その名称を書け。また、A君はこの仕事を 20 秒間かけて行った。この仕事の能率の値はいくらか、単位をつけて答えよ。

(1)		N
(2)		J
(3)	名称	
	値	

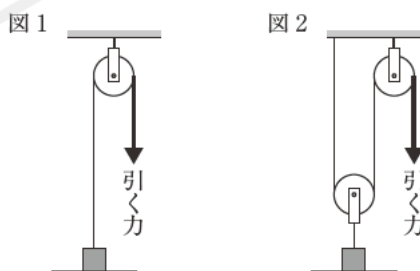
2 摩擦のある水平面上で物体を引く仕事 右の図のように、Aさんは摩擦のある水平な床の上で、質量 15 kg の物体を 5 m 引いた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、このときの物体と床面との間の摩擦力は 50 N であったとする。



- (1) Aさんが物体を引いているとき、物体を引く力の大きさは何 N か。
- (2) このとき、Aさんがした仕事は何 J か。
- (3) Aさんはこの仕事を 10 秒間で行った。仕事率は何 W か。

(1)		N
(2)		J
(3)		W

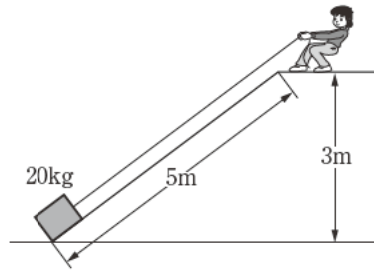
3 滑車を使ってする仕事 図 1 は定滑車 1 個を使い、図 2 は動滑車と定滑車を 1 個ずつ使って、それぞれ重さ 100 N の物体を 4 m の高さまでもち上げる仕事をしているようすを表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、滑車やひもの重さ、摩擦はないものとする。



- (1) 図 1 で、物体を引き上げるためには何 N の力でひもを引けばよいか。
- (2) 図 1 で、物体を 4 m 引き上げるためには、ひもを何 m 引けばよいか。
- (3) 図 1 で物体にした仕事は何 J か。
- (4) 図 2 で、物体を引き上げるためには何 N の力でひもを引けばよいか。
- (5) 図 2 で、物体を 4 m 引き上げるためには、ひもを何 m 引けばよいか。
- (6) 図 2 で物体にした仕事は何 J か。
- (7) 図 1、図 2 で物体にした仕事の量の関係が、(3)、(6)で答えたようになることを何というか。

(1)		N
(2)		m
(3)		J
(4)		N
(5)		m
(6)		J
(7)		

4 斜面を使ってする仕事 右の図のように、Aさんは長さ5m、高さ3mの斜面を使って、質量20kgの物体を引き上げた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもの重さや斜面の摩擦は考えないものとする。



□(1) 次の文の ①, ② にあてはまる語句を書け。

Aさんは物体に ① を加えて引き上げたので、物体に対して ② をしたことになる。

□(2) この斜面を使うと、20kgの物体を引き上げるのに何Nの力が必要か。
 □(3) このとき、Aさんがした仕事は何Jか。

4

(1)	①
(1)	②
(2)	N
(3)	J

5 力学的エネルギー 図1のように、2つ

図1

の斜面と1つの水平面をなめらかにつないだ装置がある。この装置のA点に鉄球を置いて静かにはなしたら、鉄球は転がり始め、B、C、D、Eの各点を通過して、F点に達した。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。



□(1) AB間では、鉄球の速さは時間とともにどのように変化したか。簡単に書け。
 □(2) A点からB点まで動く間に、鉄球のもつエネルギーはどのように変化したか。

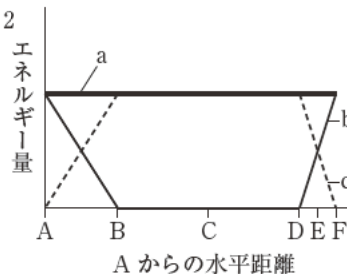
次のア～オから選べ。

- ア 位置エネルギーも運動エネルギーも一定で変わらなかった。
- イ 位置エネルギーは増加し、運動エネルギーは減少した。
- ウ 位置エネルギーは減少し、運動エネルギーは増加した。
- エ 位置エネルギーも、運動エネルギーもともに増加した。
- オ 位置エネルギーも、運動エネルギーもともに減少した。

□(3) C、E、Fの各点を通過したとき、鉄球の動く速さが最も速かったのはどの点か。

図2

□(4) 図2のa～cのグラフは、A点からの水平距離とエネルギー量の関係を表したものである。a～cはそれぞれどのエネルギーを表しているか。次のア～エから選べ。



5

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

	a	b	c
ア	運動エネルギー	位置エネルギー	力学的エネルギー
イ	運動エネルギー	力学的エネルギー	位置エネルギー
ウ	位置エネルギー	運動エネルギー	力学的エネルギー
エ	力学的エネルギー	位置エネルギー	運動エネルギー