



大切な用語を、
本文で
かくにん
確認しよう。

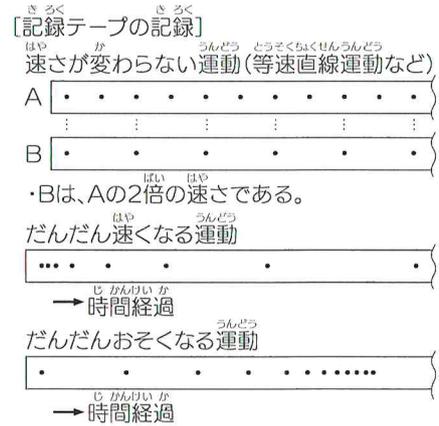
第1章 物体の運動

メートル毎秒 (m/s)	132	速さの単位。このほかにセンチメートル毎秒 (cm/s) やキロメートル毎時 (km/h) などがある。
平均の速さ	134	ある距離を一定の速さで移動したと考えたときの速さ。
瞬間の速さ	134	時間の変化に応じて、刻々と変化する速さ。スピードメーターが表示する速さ。
等速直線運動	135	一直線上を一定の速さで進む運動。
自由落下	139	静止していた物体が重力によって垂直に落下する運動。

第2章 力のはたらき方

合力	147	複数の力と同じはたらきをする1つの力。
力の合成	147	複数の力が1つの物体にはたらくとき、それらの力を合わせて同じはたらきをする1つの力とすること。
力の分解	147	1つの力を、それと同じはたらきをする複数の力に分けること。
分力	147	1つの力をそれと同じはたらきをする複数の力に分けたときの、分けたそれぞれの力。
慣性の法則	150	物体に力のはたらいていないか、はたらいていても合力が0の場合、静止している物体は静止し続け、運動している物体はそのままの速さで等速直線運動を続けること。
慣性	150	物体がもとの運動状態を保とうとする性質。
作用・反作用の法則	152	ある物体が別の物体に力を加えた場合、必ず同時に、相手の物体から一直線上にある、大きさが等しく逆向きの力を受ける。
浮力	154	水中にある物体にはたらく、上向きの力。物体の水中にある部分の体積が大きいほど大きい。全て水にしずんでいる場合は、深さに関係なく大きさが一定。
水圧	158	水中でまわりの水から受ける圧力。水にはたらく重力によって生じ、水面から深くなるほど大きく、あらゆる方向からはたらく。

運動のようすの記録 →P.132, 138, 141

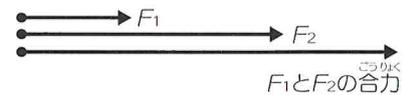


速さ(秒速)を求める式 →P.133

$$\text{速さ [m/s]} = \frac{\text{移動距離 [m]}}{\text{かかった時間 [s]}}$$

力の合成と分解 →P.147

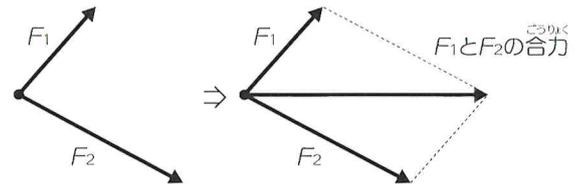
- ・一直線上で向きが同じ2つの力の合力…2力の和



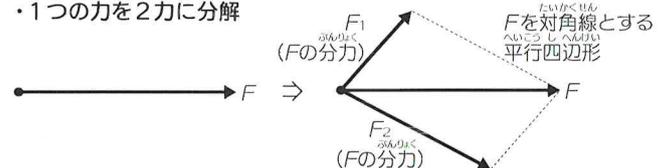
- ・一直線上で向きが逆の2つの力の合力…2力の差



- ・一直線上にない2つの力の合力…平行四辺形の対角線



- ・1つの力を2力に分解

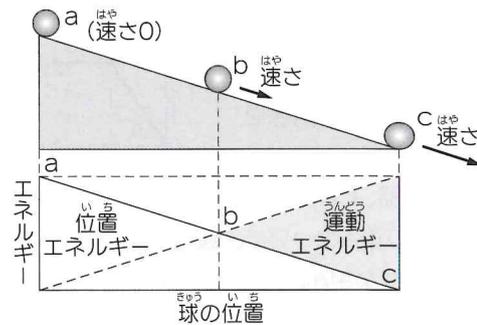




第3章 エネルギーと仕事

エネルギー	162	物体を動かしたり、変形させたり、熱や光を出したりするなど、さまざまな作用をすることができる能力。仕事をする能力と考えることができる。
運動エネルギー	164	運動している物体がもつエネルギー。物体の速度が速いほど、また、質量が大きいほど、大きい。
位置エネルギー	164	高い位置にある物体がもつエネルギー。物体の位置が高いほど、また、質量が大きいほど、大きい。
力学的エネルギー	167	運動エネルギーと位置エネルギーを合わせた総量。
力学的エネルギーの保存	167	外部からはたらきかけがなければ、物体のもつ力学的エネルギーは一定に保たれること。
仕事	168	物体に力を加えてある向きに移動させたときの、物体に加えた力と力の向きに移動した距離の積。
ジュール (J)	168	仕事の単位。エネルギーの大きさの単位。
仕事の原理	176	てこや滑車などの道具を使うと、小さな力で仕事ができるが、力を加える距離が長くなるように、道具を使わない場合と、同じ状態になるまでの仕事の大きさは変わらないということ。
仕事率	176	単位時間あたりにする仕事。
ワット (W)	176	仕事率の単位。1秒間あたりに使われるエネルギーの大きさを表す。
エネルギーの保存	180	エネルギー変換の前後で、エネルギーの総量は変わらないこと。
伝導	181	固体の物質の一部を加熱した場合、熱した部分から温度の低い周囲へ熱が伝わる現象。
対流	181	気体や液体の物質を加熱した場合、あためられた物質そのものが移動して、全体に熱が伝わる現象。
放射	181	熱源から空間をへだてて、はなれたところまで熱が伝わる現象。

力学的エネルギーの保存 → P.166, 167



仕事と仕事率 → P.168, 176

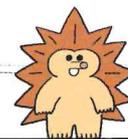
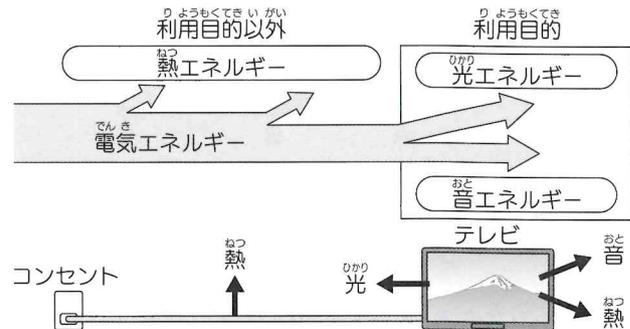
仕事 (J) = 物体に加えた力の大きさ (N) × 力の向きに移動した距離 (m)



$$\text{仕事率 (W)} = \frac{\text{仕事 (J)}}{\text{時間 (s)}}$$

エネルギーの変換 → P.178

エネルギーはさまざまな形態に変換される。



Before & After
学習後も書こう

エネルギーとは
何だろうか。

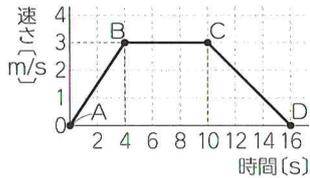
学習前 → P.127 と比べよう。



できなかった問題は、本文をふり返ろう。

1 | 物体の運動

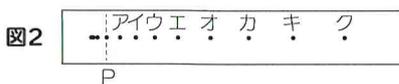
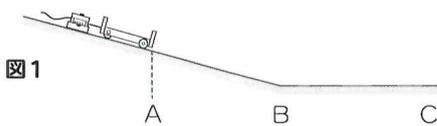
右のグラフは、エレベーターが動き出してから止まるまでの運動の、時間と速さの関係を表している。



- AB間、BC間、CD間のエレベーターの速さについて、適切なものを次のア〜ウからそれぞれ選びなさい。
ア 速さは変わらない。
イ だんだんおそくなる。
ウ だんだん速くなる。
- AB間、BC間の平均の速さをそれぞれ答えなさい。
- 平均の速さに対して、非常に短い時間に移動した距離をもとに求めた、刻々と変化する速さを何というか答えなさい。
- 2で求めたBC間の平均の速さをkm/hで答えなさい。
- この16秒間でエレベーターが動いた距離を答えなさい。

2 | 運動の記録

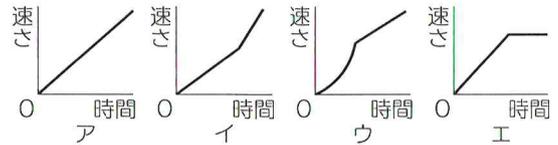
図1のように、Aから力学台車を静かにはなし、1秒間に60打点する記録タイマーを使って、力学台車の運動を調べた。図2はこのときの記録テープの一部である。



- 打点Pを基準点としたとき、0.1秒後の打点はどこか。図2のア〜クから選びなさい。
- 打ち始めのいくつかの打点が使われていないのはなぜか、答えなさい。
- 記録テープを0.1秒ごとに切り、それらの長さを右の表にまとめた。テープbが記録されたときの、台車の平均の速さを答えなさい。

テープ	テープの長さ[cm]
a	3.5
b	6.1
c	8.7
d	10.0
e	10.0
f	10.0

- 台車が図1のBC間に到達したことがわかるのはどのテープからか。最初のテープを表のa〜fから選びなさい。
- 台車が動き始めてからの、台車の時間と速さの関係を表しているグラフを次のア〜エから選びなさい。



3 | 力の合成

図1、2はXさんとYさんが、それぞれ矢印の方向に小船を引いているようすである。

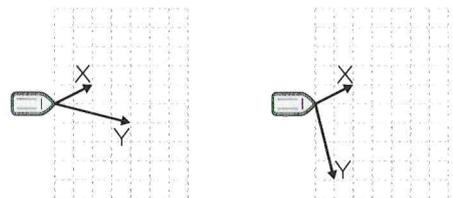


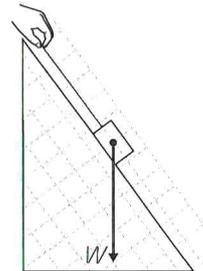
図1

図2

- 図1、2のそれぞれの合力を作図しなさい。また、1目盛りが1Nのとき、図1の合力の大きさは何Nか答えなさい。
- 1の結果から、XさんとYさんがそれぞれ同じ力の大きさのまま小船を引くとき、2力の間の角度が大きくなるほど、合力の大きさはどうなるか答えなさい。

4 | 力の分解

右の図は、斜面に置いた物体を糸で引いて支えているようすである。矢印Wは物体にはたらく重力を表している。方眼の1目盛りを2Nとする。



- 重力Wを斜面に垂直な分力Aと斜面に平行な分力Bに分解し、図中にそれぞれかきなさい。
- 斜面に平行な分力の大きさは何Nか答えなさい。
- 糸が物体を引く力Cを図中にかきなさい。
- 斜面の傾きを大きくしていくと、分力Aと分力Bの大きさはそれぞれどうなるか答えなさい。

5 | 慣性の法則

電車に乗っている人やつりかわのようすを観察した。

- ① 電車が一定の速さで走っているとき、電車に乗っている人が真上にジャンプした場合、ジャンプした人は、図1のA、B、Cのどの位置に着地すると考えられるか、その理由とともに答えなさい。

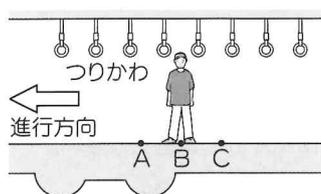


図1

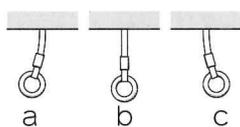
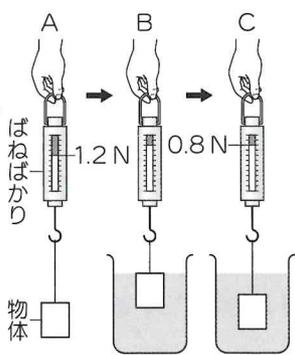


図2

- ② 次のア～ウのとき、電車のつりかわはどのようになるか。図2のa～cからそれぞれ選びなさい。
 ア 電車が動きだした瞬間
 イ 一定の速さで走っているとき
 ウ 急ブレーキをかけた瞬間

6 | 浮力

Aのように、物体をばねばかりにつり下げると、ばねばかりの目盛りは1.2 Nを示した。この物体を、ばねばかりの目盛りを見ながらピーカーの水にB、Cのようにしずめていった。Bのとき、物体の上面が水にちょうど入っていた。また、Cのとき、目盛りは0.8 Nを示した。



- ① 物体をAからCのように水中にしずめるとき、物体にはたらく重力の大きさはどうなるか。
 ② Cのときに示される目盛りがAのときより小さいのは、物体に何という力がはたらいたからか答えなさい。
 ③ Cのとき、物体にはたらく②の力の大きさは、何Nか。
 ④ 水中にある物体をBからCのようにしずめるとき、ばねばかりの目盛りはどうか答えなさい。
 ⑤ 物体をCよりもさらに深くしずめると、ばねばかりの目盛りはどうか。ただし、物体は容器の底につかないものとする。

7 | 力学的エネルギーの保存

ふりこの運動を観察し、位置エネルギーと運動エネルギーの変換について考えた。

- ① ふりがもつ位置エネルギー、運動エネルギーが、最も大きくなる位置、最も小さくなる位置を、それぞれ図1のA～Dから全て選びなさい。
 ② 図2のように、くぎをとりつけたところ、AをはなれたふりがBにきたとき、くぎにひっかかった。その後、ふりこの上がる高さはどこか。最も近いものを、図2のア～エから選びなさい。

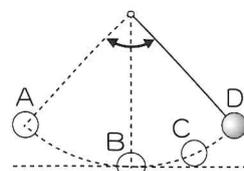


図1

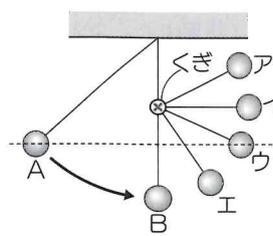
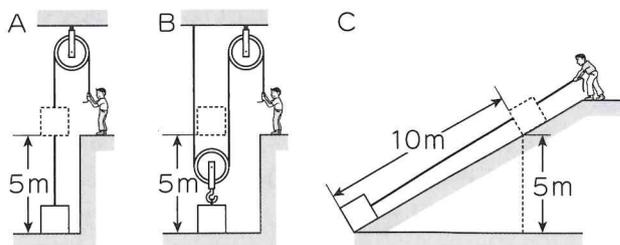


図2

8 | 仕事の原理と仕事率

質量3 kgの物体を5 mの高さまで引き上げるのに、Aは定滑車、Bは定滑車と動滑車、Cは斜面を使った。ひもや滑車の質量、摩擦は考えないものとし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。



- ① Aの仕事の大きさは、何Jか答えなさい。
 ② Aがこの仕事を15秒かけて行ったときの仕事率は何Wか。
 ③ Bの定滑車と動滑車を使った場合は、Aの定滑車だけを使った場合と比べて、ひもを引く力の大きさと、ひもを引く距離はそれぞれどうなるか答えなさい。
 ④ 仕事の原理がなり立つとすると、Cがひもを引いた力は何Nか答えなさい。



1 同じマンションに住むゆうまさんとなおさんは、学校からの帰りに、4階にある自宅まで、ゆうまさんは階段を、なおさんはエレベーターを使って移動した。なお、質量100 gの物体にかかる重力の大きさを1 Nとする。

ゆうまさん 「やっぱりエレベーターを使った方が先に着くね。」

なおさん 「階段を使ったときとエレベーターを使ったときの、重力に逆らってされた仕事の大きさはどうなるかな。」

ゆうまさん 「仕事の原理を学習したから、大きさが変わらないことは知っているよ。」

ゆうまさんは、自分が階段、エレベーターのそれぞれを使って4階に移動したときの仕事を求めるために、ア〜ウの値を調べ、計算した。

ア 1階から4階までの高さ・・・10 m

イ ゆうまさんの体重(質量)・・・50 kg

ウ 階段を上ったときに移動した距離・・・15 m

階段を使ったときの仕事・・・ $500 \text{ N} \times 15 \text{ m} = 7500 \text{ J}$

エレベーターを使ったときの仕事

・・・ $500 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 5000 \text{ J}$

ゆうまさん 「あれ、同じ値にならないよ。」

1 ゆうまさんの計算の、どこがまちがっているかを指摘し、4階まで移動したときの重力に逆らってされた仕事の大きさを答えなさい。

ゆうまさん 「きちんと計算したら仕事は同じになったね。でも、エレベーターの方が早く4階につくのはなぜかな。」

なおさん 「それは仕事率が関係しているね。仕事率も調べてみよう。」

2 仕事率を求めるためにア〜ウ以外に必要な値は何か。

3 階段を使ったときと、エレベーターを使ったときの仕事率の大きさを比較すると、どのようになると考えられるか。

家についたゆうまさんは、電子レンジで牛乳をあたためた。

ゆうまさん 「電子レンジでは、電気エネルギーを利用して熱エネルギーに変換しているよね。」

なおさん 「そうだね。この電子レンジは600 Wだから、1秒につき600 Jのエネルギーが物をあたためるために使われるよね。どのくらい牛乳の温度が上がるか調べてみよう。」

4 ゆうまさんは、出力600 Wの電子レンジで1分30秒加熱したときに上昇する温度を計算すると、70度だった。しかし、実際に上昇した温度を測定すると、70度より小さかった。その理由を説明しなさい。

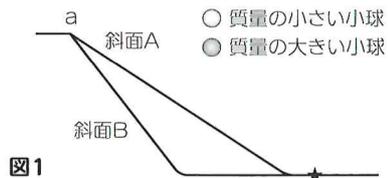
2 いおりさんとまことさんは、レールを使って斜面をつくらせて小球を転がし、速さの変化を調べた。なお、空気抵抗や摩擦は考えないものとする。

まことさん 「どのような条件にすれば、斜面を転がった後の小球の速さがより速くなるのかな。」

いおりさん 「小球の質量を大きくすれば速くなるかな。」

まことさん 「私は、斜面の角度が大きくなると速くなると思うよ。実験をしてみよう。」

1 2人は、図1のような斜面と小球を使って、★点での速さを調べた。2人のそれぞれの考えが正しいかを調べるには、どのような実験をしたらよいか、それぞれ答えなさい。



しかし、実験の結果、どちらの考えもまちがっていた。

いおりさん 「ほかに何を変えたらいいのかな。」

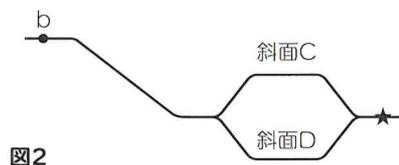
まことさん 「力学的エネルギーが保存されることを考えると、運動エネルギーに変わる位置エネルギーをできるだけ大きくしたらいいいんじゃないかな。」

2 図1の斜面と小球を使って、下線部の考えが正しいかどうかを確かめるには、どのような実験をしたらよいか。

いおりさん 「高いところから転がすほど、速くなったね。」

まことさん 「力学的エネルギーが大きくなるから、★点での運動エネルギーが大きくなるんだね。ほかにもいろいろな斜面をつくらせて調べてみようか。」

2人は、図2のような2種類の斜面C、Dをつくらせて、b点から小球を転がし、★点での速さを調べた。



いおりさん 「どちらの形の斜面でも、★点での速さは変わらないね。でも、b点から★点に到達するまでの時間はそれぞれの斜面でちがうんじゃないかな。調べてみよう。」

3 斜面Dを通った小球の方が早く★点に到達した。力学的エネルギーの保存の考えをもとに理由を答えなさい。