

# 力のはたらき

## 1 力のはたらき

●力のはたらき

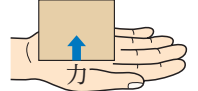
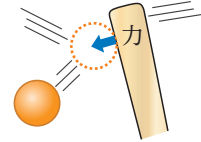
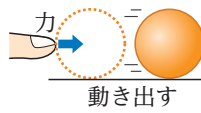
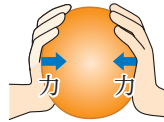
- 物体の形を変える
- 物体の運動のようすを変える
- 物体を支える

▼力のはたらき

物体の形を変える

物体の運動のようす(速さと向き)を変える

物体を支える



●物体どうしがふれ合ってはたらく力

- **垂直抗力** 接している物体を面に対して垂直に押す力。
- **摩擦力** 物体の動きをさまたげる力。運動の向きと反対向きに、ふれ合う面からはたらく。
- **弾性力** 変形した物体がもとにもどろうとして生じる力。

●離れていても物体にはたらく力

- **重力** 地球が物体を、地球の中心に向かって引く力。物体全体にはたらくしている。
- **磁力[磁石の力]** 磁石の極と極の間にはたらく力。
- **電気力[電気力]** 電気がたまった物体に生じる力。

確認1▶ 力について、次の問いに答えなさい。

(1) 右の①～③のとき、力が物体にしているはたらきを、ア～ウからそれぞれ選びなさい。

①



②



③



(1) ①

②

③

(2) ①

②

ア 物体の形を変える    イ 物体の運動のようすを変える    ウ 物体を支える

(2) 次のア～カのを、①ふれ合っている物体にはたらくもの、②離れていても物体にはたらくものに分けなさい。

ア 重力    イ 磁力    ウ 垂直抗力    エ 弾性力    オ 電気力    カ 摩擦力

## 2 力の大きさのはかり方・表し方

●力の大きさ 単位はN( **ニュートン** )。1 Nは、約100gの物体に地球上ではたらく重力の大きさに等しい。

● **フックの法則** ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例する。

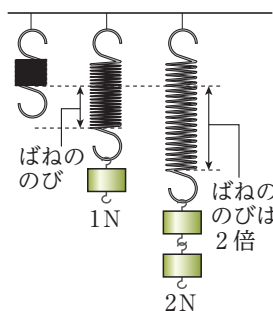
●質量と重さ

- **質量** 場所によって変化しない、物質そのものの量。単位はgやkg。
- **重さ** 物体にはたらく重力の大きさと、質量に比例する。場所によって変化する。単位はN。

●力の表し方 力がはたらく点(作用点)を矢印の始点にして、力の向きを矢印の向きにし、矢印の長さを力の大きさに比例した長さにする。

- 力の三要素 ①力のはたらく点(作用点) ②力の向き ③力の大きさ

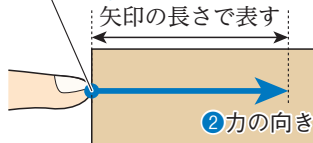
▼力の大きさとばねののび



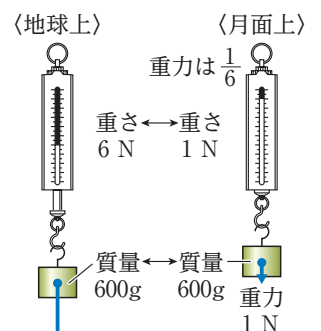
▼力の表し方

①力のはたらく点(作用点) 指と物体が接する点

③力の大きさ 矢印の長さで表す

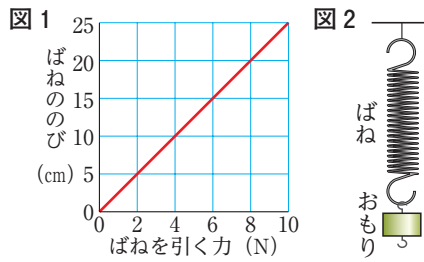


▼質量と重さ



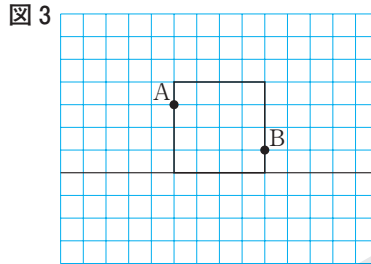
**確認2**▶ ばねを引く力とのびの関係が図1のようなばねに、図2のように、600gのおもりをつるした。

- (1) 図2のおもりの重さは何Nか。ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとする。
- (2) 図2のとき、ばねののびは何cmか。
- (3) 月面上では、ばねののびは何cmになるか。ただし、月の重力は地球の $\frac{1}{6}$ とする。
- (4) 図3のように、水平面上に重さ5Nの立方体の



- (1) \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_
- (3) \_\_\_\_\_
- (4) 図3に記入

物体がある。次の①～③の力を表す矢印をかきなさい。ただし、1目盛りを1Nとする。



- ① 物体にはたらく重力
- ② A点を右向きに6Nで押す力
- ③ B点を右向きに4Nで引く力

### 3 力のつり合い

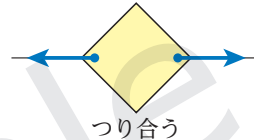
●力のつり合い 1つの物体に2つ以上の力がはたらいて、物体が静止しているとき、力は **つり合っている** という。

●2力のつり合いの条件 1つの物体にはたらく力が、一直線上にあり、大きさが等しく、反対向きするとき、2力がつり合う。

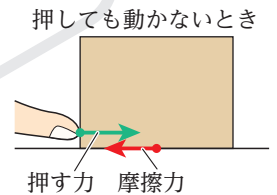
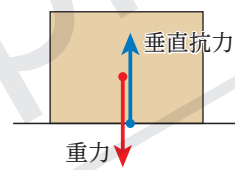
○2力のつり合いの例

- ・静止している物体 重力と支える力(垂直抗力など)。
- ・水平面で動かそうとしても静止している物体 動かそうとする力と摩擦力。
- ・水面に浮いている物体 重力と浮力(→P84 2)。

▼2力のつり合い

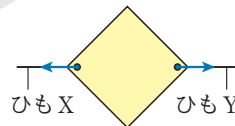


▼2力のつり合いの例



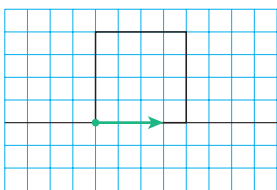
**確認3**▶ 図のように、厚紙を取り付けたひもX、Yを矢印の向きに引くと、ひもX、Yを引く力はつり合った。

- (1) 力がつり合っているのは、①いくつ以上の力がはたらいて、②物体がどのようなときか。
- (2) ひもX、Yを引く力がつり合う条件について説明した次の文の①～③にあてはまる語句を、それぞれ書きなさい。
  - ・ひもX、Yを引く力が( ① )上にあり、ひもX、Yを引く力の大きさが( ② )。
  - ・ひもX、Yを引く力の向きが( ③ )向きである。
- (3) 次の①～③の力を、作用点を●で示してかきなさい。ただし、1目盛りを1Nとする。

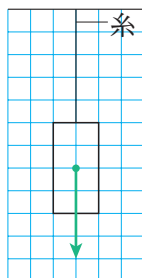


- (1) ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- (2) ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_
- (3) 左下図に記入

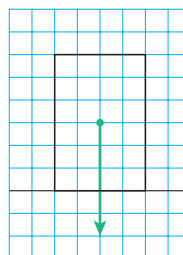
① 物体を押す3Nの力とつり合う摩擦力



② 物体にはたらく4Nの重力とつり合う、糸が物体を引く力



③ 物体にはたらく5Nの重力とつり合う、垂直抗力



# 演習A

# 5

# 力のはたらき

1 力 次の問いに答えなさい。

(1) 力について正しく説明しているものを、ア～エから選びなさい。

- ア 力はふれ合っている物体の間ではたらき、離れた物体の間でははたらかない。
- イ 力の大きさを表す単位は、g やkg である。
- ウ 力を図に表すには矢印を用い、矢印の長さで力の大きさを表す。
- エ 力は物体の運動のようすを変えるが、物体を変形させるはたらきはない。

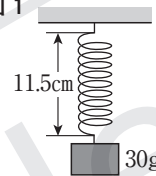
(2) 次の①～③のとき、下線部の物体には何の力がはたらいているか。

- ① ボールを投げ上げると、地面に落ちてくる。
- ② 磁石を近づけると、方位磁針が動く。
- ③ 水平面上で箱を押しても、箱が動かない。

(1)	
	①
(2)	②
	③

2 力とばねののび 図1のように、長さ10cmのばねに、質量30gのおもりをつるすと、ばねの長さは11.5cmになった。ばねにつるすおもりの質量を変えてばねののびを調べ、結果を表にまとめた。ただし、100gの物体にはたらく重力を1Nとする。

図1



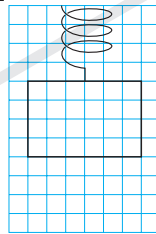
おもりの質量(g)	10	20	30	40	50
ばねののび(cm)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

(1) ばねにおもりをつるしたとき、ばねにどのような力がはたらいたか、ア～ウから選びなさい。

- ア 物体の形を変える力
- イ 物体の運動のようすを変える力
- ウ 物体を支える力

(2) **作図** 図1のおもりにはたらく重力Wと、ばねがおもりを引く力Fを図2に矢印で表しなさい。ただし、1目盛りを0.1Nとする。

図2



(3) ばねにはたらく力の大きさと比例関係にあるのは何か。

(4) (3)の比例関係を示す法則を何というか。

(5) **計算** ばねを5cmのばすために必要な力の大きさは何Nか。

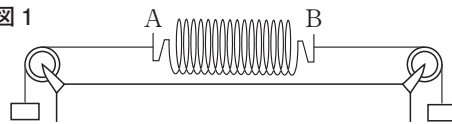
(6) **計算** 質量90gのおもりをつるすと、ばねの長さは何cmになるか。

(7) **計算** (6)を月面上で行うと、ばねの長さは何cmになるか。ただし、月の重力の大きさは地球の重力の大きさの $\frac{1}{6}$ とする。

(1)	
(2)	図2に記入
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	

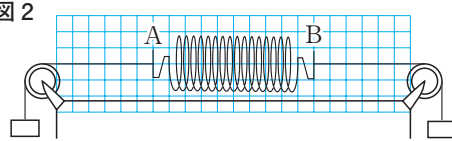
3 力のつり合い 図1のように、ばねの両端に糸をつなぎ、それぞれに50gのおもりをつるすと、ばねはのびて静止した。

図1



(1) **作図** ばねの両端A、Bに加わる力を、図2にかきなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力を1N、1目盛りを0.1Nとする。

図2



(2) 次の文の①～④にあてはまる語句を、それぞれ書きなさい。

ばねがのびて静止したのは、ばねの両端A、Bに加わる力が、( ① )上にあり、力の( ② )が等しく、( ③ )が反対だからである。このことから、2つの力は( ④ )といえる。

(1)	図2に記入
	①
	②
(2)	③
	④

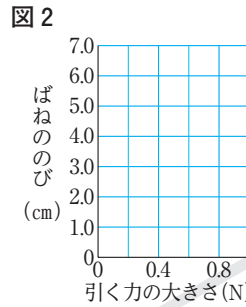
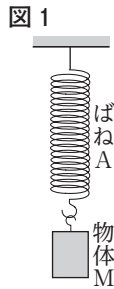
# 演習 B

# 5

# 力のはたらき

1 ばね A、B に 1 個 20g のおもりをいくつかつらし、おもりの個数とばねの長さとの関係を表にまとめた。次に、図 1 のように、ばね A に物体 M をつるしたところ、ばね A の長さは 16.5cm になった。ただし、100g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

おもりの個数(個)	1	2	3	4	5
ばね A の長さ(cm)	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
ばね B の長さ(cm)	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5



- (1) **記述** ものをつるしたときなどのばねがもつ弾性とは、どのような性質か。
- (2) 何もつるさないときのばね B の長さは何 cm か。
- (3) **作図** ばね A、B を引く力の大きさとばねののびとの関係を表すグラフを、図 2 にかきなさい。
- (4) **計算** 物体 M の質量は何 g か。
- (5) **計算** ばね A、B の両方に同じ数ずつおもりをつるしたところ、ばね A、B の長さが等しくなった。このときつるしたおもりは何個か。
- (6) **計算** 図 3 のように、ばね A の一方の端を壁につけ、もう一方の端に 100g の物体を 1 個つるしたとき、壁がばね A を引く力は何 N か。また、ばね A ののびは何 cm か。
- (7) **記述** 図 4 のように、ばね A の一方の端を床につけたばね B につなげ、もう一方の端に 100g の物体を 1 個つるしたとき、ばね A ののびは(6)のときと比べてどうなるか、理由とともに書きなさい。

図 3

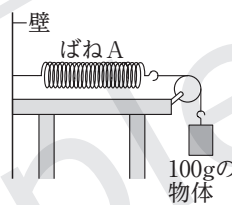
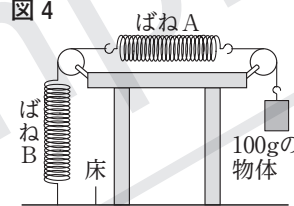


図 4



2 図 1 のように、水平な床の上に直方体の物体を置くと、物体は静止した。図 1 の矢印は、物体にはたらく重力を表したもので、1 目盛りは 0.5N である。また、図 2 のように、厚紙 X ~ Z に 2 力 A、B を加えると、どの厚紙も静止せずに動いた。ただし、100g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

図 1

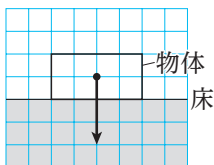
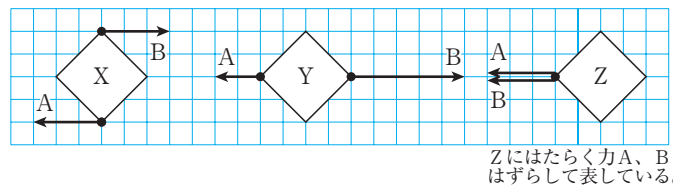


図 2



- (1) 重力は物体のどこにはたらくか、ア ~ エから選びなさい。  
 ア 物体の中心の一点のみにはたらく。      イ 物体全体にはたらく。  
 ウ 他の物体と接する面のみにはたらく。      エ 空気と接する面のみにはたらく。
- (2) 図 1 の物体の質量は何 g か。
- (3) 図 1 のとき、床から物体にはたらく力を何というか。
- (4) **作図** (3) の力を、図 1 にかきなさい。ただし、作用点を●で示すこと。
- (5) **記述** 図 2 で、厚紙 X ~ Z にはたらく力 A、B はつり合っていない。その理由を、「力 A、B」という語を用いてそれぞれ書きなさい。

(1)	
(2)	
(3)	図 2 に記入
(4)	
(5)	
(6)	力 のび
(7)	

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	図 1 に記入
(5)	X Y Z