



講座

1

力のつり合い



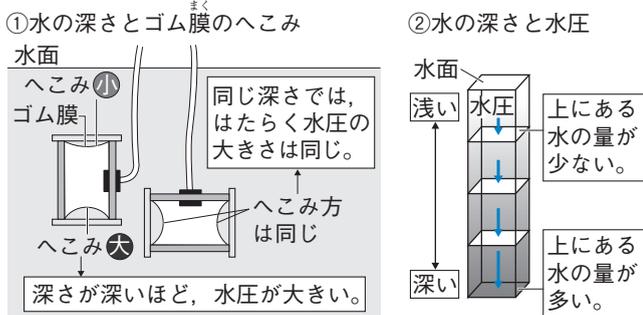
学習のまとめ

教科書

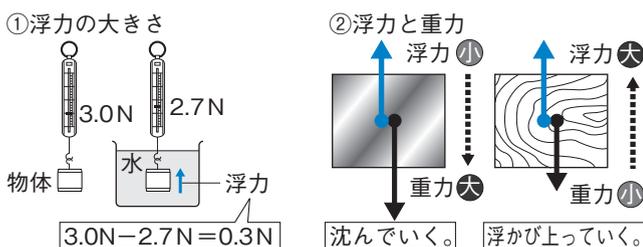
P.15~31

運動とエネルギー

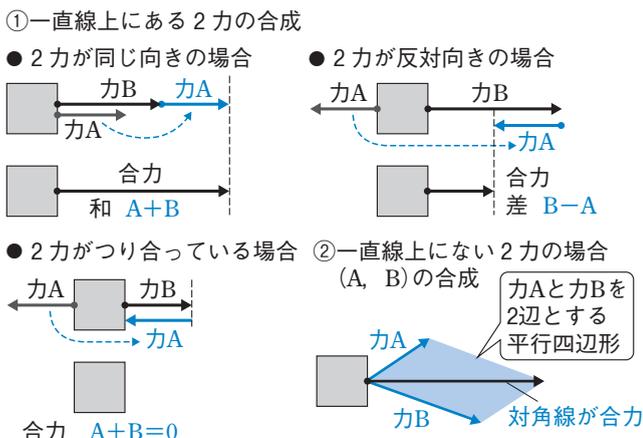
▼1 水圧



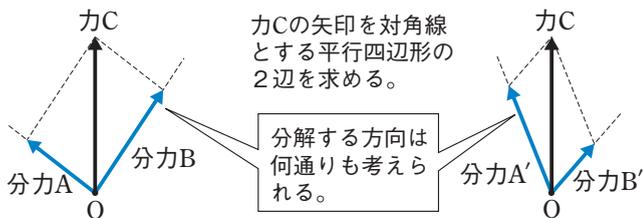
▼2 浮力



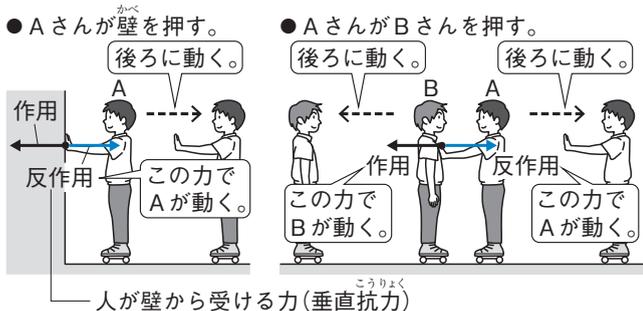
▼3 力の合成



▼4 力の分解



▼5 作用・反作用の法則



1 水中の物体にはたらく力

教科書 P.15~21

- 水圧 水中の物体が受ける、水の重さによる圧力。
 - あらゆる向きの面に対して垂直にはたらく。
 - 水の深さが深いところほど大きい。
- 浮力 物体が水から受ける上向きの力。

$$\text{浮力の大きさ} [N] = \text{空気中でのばねばかりの値} [N] - \text{水中でのばねばかりの値} [N]$$

- 水中にある物体の体積が大きいほど大きい。
- 水の深さや物体の重さに関係しない。

2 力の合成・分解

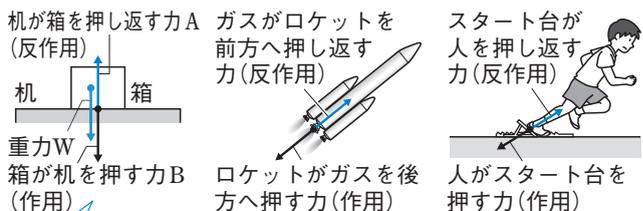
教科書 P.22~28

- 合力 2力と同じはたらきをする1つの力。2力を合力におきかえることを力の合成という。
- 一直線上にある2力の合成 2力が同じ向きの場合、合力の大きさは2力の和に、2力が反対向きの場合、合力の大きさは2力の差になる。2力がつり合う場合、合力の大きさは0である。
- 一直線上にない2力の合力 2力の矢印を2辺とする平行四辺形の対角線が、合力の矢印。
- 分力 1つの力と同じはたらきをする2力。1つの力から分力に分けることを力の分解という。
- 2力への分解 もとの1つの力の矢印を対角線とする平行四辺形となり合う2辺が、分力の矢印。

3 作用・反作用

教科書 P.29~31

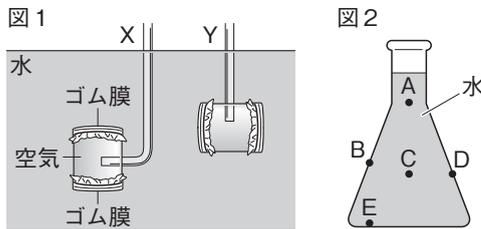
- 作用と反作用 物体は、相手の物体に力(作用)を加えると、相手の物体から力(反作用)を受ける。
- 作用・反作用の法則 作用があれば、必ず反作用がある。作用と反作用は、2つの物体の間で同時にはたらく、向きが反対で一直線上にあり、大きさが等しい。



・AとBは作用と反作用で、別の物体に(Aは箱に、Bは机に)はたらく。
・AとWはつり合う2力で、同じ物体に(箱に)はたらく。

練習問題

1 水圧について、次の問いに答えなさい。



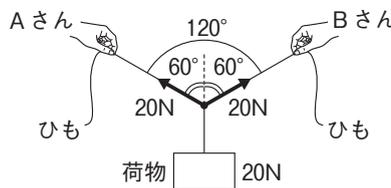
(1) ゴム膜を張った筒を図1のX・Yのように水に入れた。このときの、Xの下側とYの右側のゴム膜のようすを、解答欄の図にかきなさい。

(2) 図2のように、容器に水が入っている。次の①、②は、A～Eのどの点か。それぞれ選び、記号で答えなさい。

- ① 水圧が最も大きい点
- ② 水圧の大きさが同じ点(2つ)

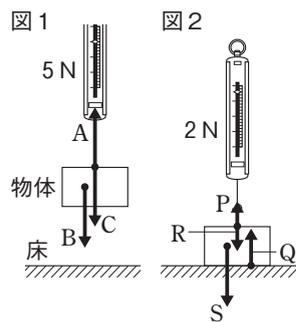
2 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

〔実験〕 図のように、20Nの荷物をAさんとBさんが2人で持つと、Aさん、Bさんがひもを引く力はともに20Nであった。



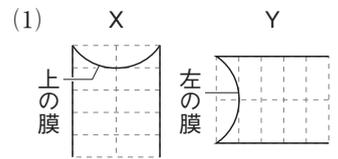
- (1) ひもとひもの間の角度が120°より大きくなると、2人がひもを引く力はどうなるか。
- (2) ひもとひもの間の角度が0°になると、2人がひもを引く力は、ともに何Nになるか。

3 図1のように物体をばねばかりにつるすと、5Nを示した。次に、図2のように物体を床に着くように下げて、ばねばかりの目盛りを見ると、2Nを示していた。A～C、P～Sは、このときはたらく力を矢印で、重ならないように表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図1で、物体にはたらく重力はA～Cのどれか。記号で答えなさい。
- (2) 図1で、物体にはたらく重力とつり合っている力はA～Cのどれか。記号で答えなさい。また、その力と重力の合力の大きさは何Nか。
- (3) 図2で、つり合いの関係、作用・反作用の関係にある力はそれぞれどの2力か。記号で答えなさい。ただし、その関係がない場合は、×で答えなさい。
- (4) 図2のとき、床が物体を押す力の大きさは、P～Sのどの2力の合力の大きさと同じか。記号で答えなさい。
- (5) 図2のとき、次の①～③の力の大きさは何Nか。
 - ① 物体にはたらく重力 ② 床が物体を押す力
 - ③ 物体が床を押す力

1 学習のまとめ ①



(1) _____

(2)① _____

2 学習のまとめ ②

(1) _____

(2) _____

3 学習のまとめ ②・③

(1) _____

(2)力 _____

大きさ _____

(3)つり合い _____

作用・反作用 _____

(4) _____

(5)① _____

② _____

③ _____

Key プラス



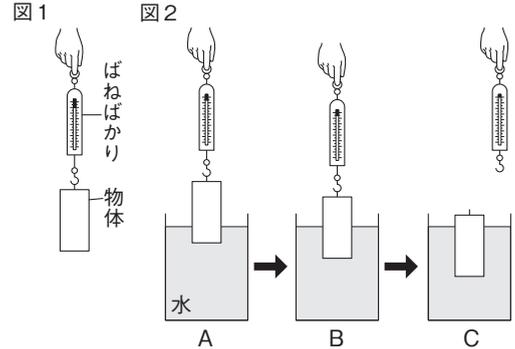
まとめ

1 理解 水中の物体にはたらく力

教科書 P.18~20

物体を水中に入れたとき

問 右の図1のように、ばねばかりで物体にはたらく重力をはかると、2.4Nであった。次に、図2のように、この物体をゆっくりと水平に水中に沈めていくと、ばねばかりの値はAでは1.7N、Bでは1.0Nになった。さらに沈めていくと、Cのように容器の一部が水面上に出た状態で静止し、ばねばかりをはずしても、この状態が保たれた。



- 図2のAとBで、物体にはたらく浮力は、それぞれ何Nか。
- 図2のCで、物体にはたらく浮力は何Nか。

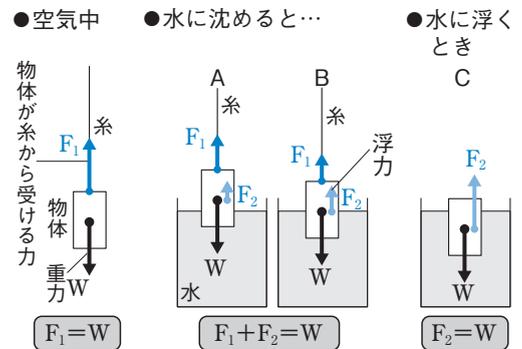
解 物体にはたらく重力は、空気中ではかったときの値で、水中でも変わらない。物体が糸から受ける力と浮力の合力が、重力とつり合う。

(1) 物体にはたらく重力は2.4N。

図2のAでは、物体が糸から受ける力 F_1 は1.7Nだから、浮力 F_2 は、 $2.4 - 1.7 = 0.7N$

図2のBでは、物体が糸から受ける力 F_1 は1.0Nだから、浮力 F_2 は、 $2.4 - 1.0 = 1.4N$

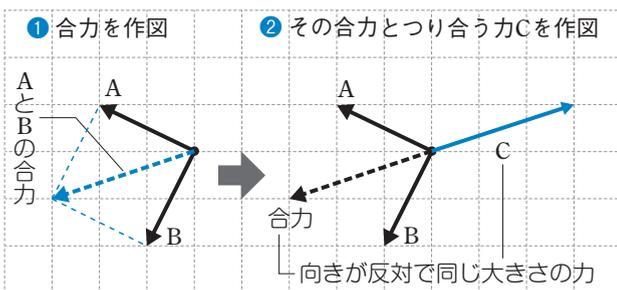
(2) 水に浮くときは、物体にはたらく重力 W と浮力 F_2 がつり合っているから、浮力 F_2 は2.4N。



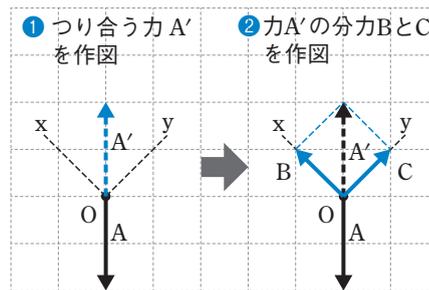
2 作図・計算 力の合成と分解

教科書 P.24~27

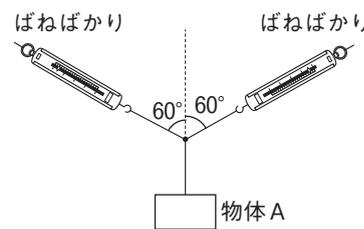
2力とつり合う1力



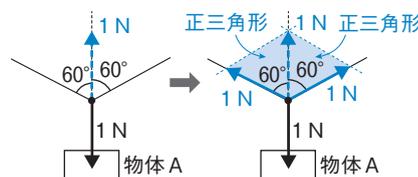
1力とつり合う2力



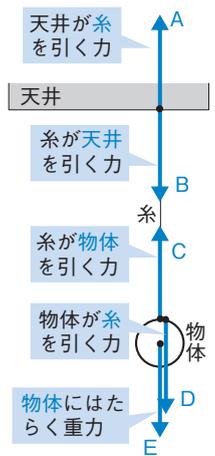
問 質量100gの物体Aを2つのばねばかりを用いて空気中でつるした。右の図のように、物体Aをつるしている糸を延長した線とそれぞれのばねばかりにつないでいる糸がつくる角の大きさがそれぞれ60°になったとき、2つのばねばかりの示す値の合計は何Nか。(ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。)



解 右の図のように重力とつり合う力を作図し、その力を2つのばねばかりの方向に分解すると、2つの正三角形ができる。正三角形の辺の長さは等しいから、重力につり合う力(1N)と、2つの分力の大きさが等しくなり、それぞれ1N。よって、2つのばねばかりの示す値の合計は、2N。



つり合う2力



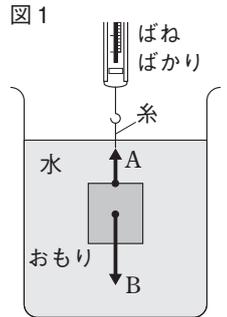
つり合いの関係にある力は、1つの物体にはたらく。
力Cと力E 力Aと力D
物体 物体 糸 糸

ちがう物体にはたらく力は、つり合いの関係ではない、作用・反作用の関係である。

力Cと力D 力Aと力B
物体 糸 糸 天井

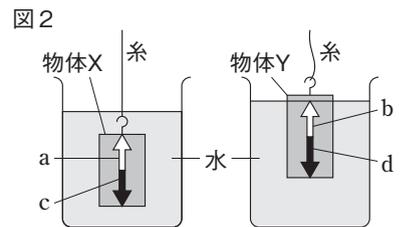
問題

1 水中の物体にはたらく力 図1のように、重さ3.0Nのおもりをばねばかりにつるして水に入れるとおもりが静止し、ばねばかりは1.8Nを示した。次の問いに答えなさい。



- (1) 水中にあるおもりを糸が引く力Aと、水中にあるおもりにはたらいっている重力Bはそれぞれ何Nか。 A[] B[]
- (2) 力AとBの合力の向きは、上向き、下向きのどちらか。また、その合力の大きさは何Nか。 向き[] 大きさ[]
- (3) おもりが静止するのは、力AとBの合力が、おもりにはたらくもう1つの力Cとつり合うからである。力Cの名称、向き、大きさをそれぞれ答えなさい。
名称[] 向き[] 大きさ[]
- (4) 質量は同じで体積が異なる物体X、Yを水に入れると、Xは沈み、Yは浮く。図2のaとbは物体X、Yが水から受ける力を、cとdは物体X、Yにはたらく重力を表している。次の①～④の大小関係を、「=」、「>」、「<」のいずれかを使ってそれぞれ表しなさい。

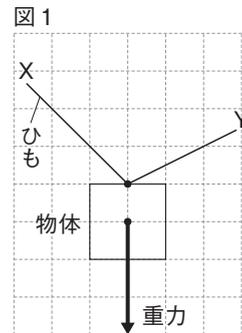
- ① 力aとcの大きさ a[] c[]
- ② 力bとdの大きさ b[] d[]
- ③ 物体XとYの体積 X[] Y[]
- ④ 力aとbの大きさ a[] b[]



2 力の合成と分解 次の問いに答えなさい。

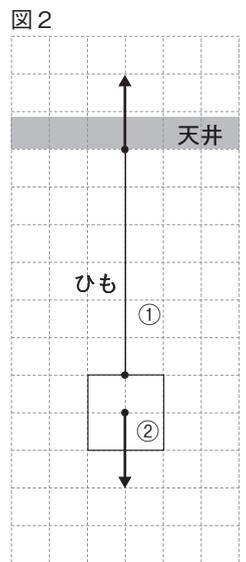
(1) 図1のように、物体を2本のひもXとYでつり下げて静止させた。

- ① 物体にはたらく重力とつり合っているのは、ひもXとYが物体を引いている2力の何か。 []
- ② 物体にはたらく重力が矢印のように表されるとき、ひもXとYが物体を引いている力をそれぞれ作図しなさい。
[図1にかく。]



(2) 図2のように、物体を1本のひもで天井からつり下げて静止させた。物体にはたらく重力と天井がひもを引く力が矢印のように表されるとき、次の力をそれぞれ作図しなさい。作図は図の・(作用点)のどれかを選び、そこから矢印をかくこと。

- ① 物体にはたらく重力とつり合う力。 [図2にかく。]
- ② 天井がひもを引く力とつり合う力。 [図2にかく。]



- (3) 図3のように、物体Pにひも1とばねばかりAを取りつけ、手で引いて持ち上げた。次に、図4のように、物体Pにひも2とばねばかりB、ひも3とばねばかりCを取りつけ、手で引いて持ち上げた。このとき、角bと角cの大きさは、つねに同じになるようにした。ばねばかりA、B、Cが示す値がすべて同じになるのは、ひも2とひも3の間の角度が何°になるときか。0°から180°の範囲内で答えなさい。 []

図3

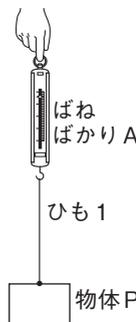
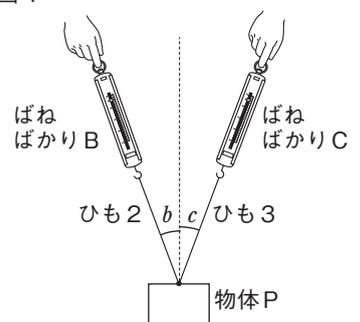


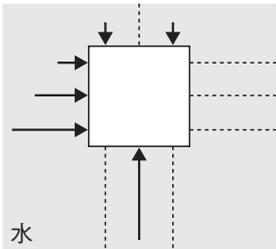
図4



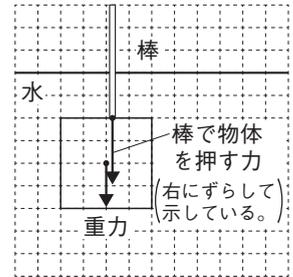
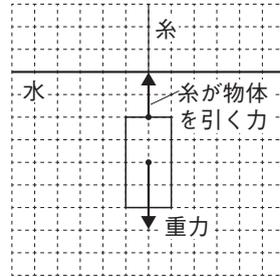
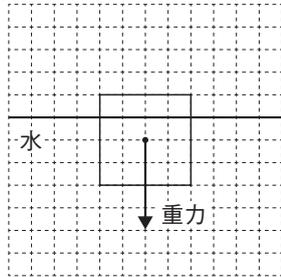
計算・グラフ・作図のワーク

1 水中の物体にはたらく力の作図 次の①～④の力の矢印を作図しなさい。 学習のまとめ P.40 ①

- ① 物体にはたらく水圧 ② 物体にはたらく浮力 ③ 物体にはたらく浮力 ④ 物体にはたらく浮力



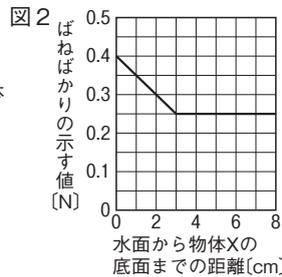
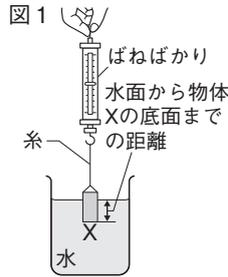
※破線上に矢印を6本かく。



2 浮力の大きさを求める問題 重さ0.4Nの物体X, Yがある。これらを使って次の実験を行った。糸の重さは考えないものとして、あとの問いに答えなさい。

2 学習のまとめ P.40 ①

[実験1] 図1のように、物体Xをばねばかりにつるし、ゆっくりと水に沈めていった。図2は、水面から物体Xの底面までの距離とばねばかりが示す値の関係を表している。



- (1) 1 cm -----
 1.5cm -----
 3 cm -----
 5 cm -----

[実験2] 物体Yを水に入れると図3のように浮いた。そこで、図4のようにして全体を水に沈めたところ、ばねばかりは0.24Nを示した

図3

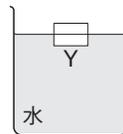
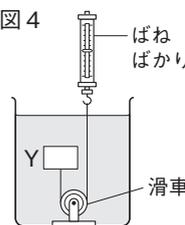


図4

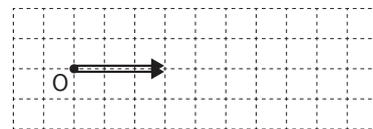
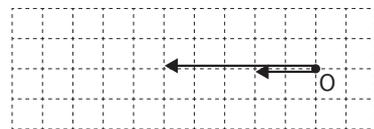
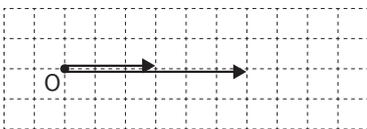


- (2) 図3 -----
 図4 -----

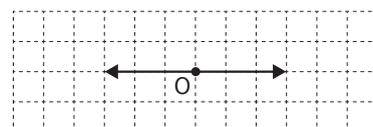
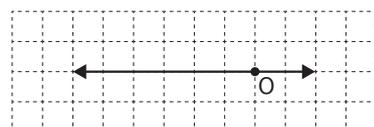
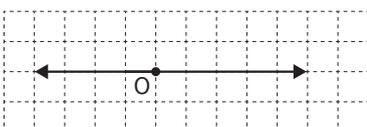
- (1) 実験1で、水面から物体Xの底面までの距離が1cm, 1.5cm, 3cm, 5cmのとき、物体にはたらく浮力の大きさは何Nか。
 (2) 実験2で、図3, 図4のとき、物体にはたらく浮力の大きさは何Nか。

3 一直線上ではたらく力の合成 次の①～⑥のO点にはたらく2力の合力を作図し、合力の大きさを[]に書きなさい。ただし、方眼の1目盛りは0.5Nを表すものとし、2力の合力が0の場合は、方眼に何もかきこまないものとする。 学習のまとめ P.40 ②

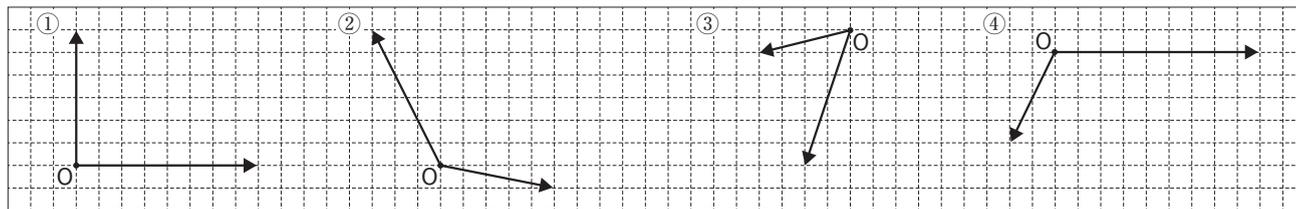
- ① [] ② [] ③ []



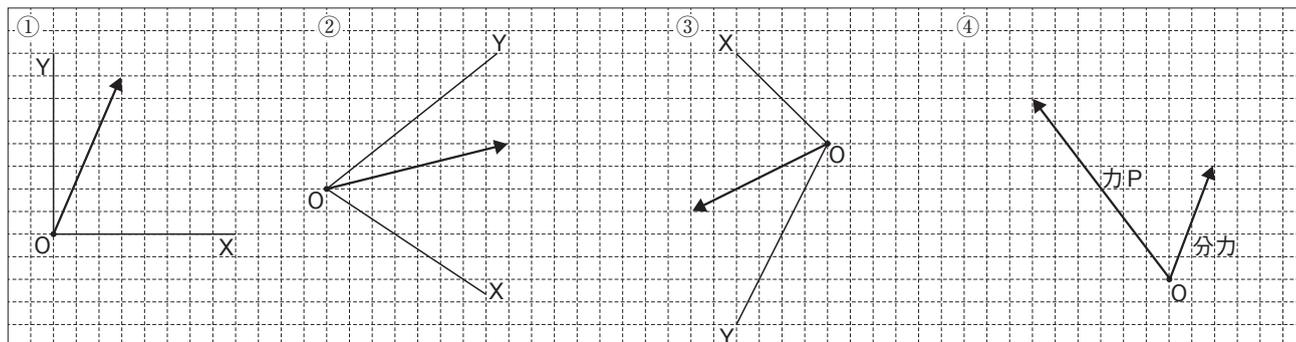
- ④ [] ⑤ [] ⑥ []



4 一直線上にない力の合成 次の①～④のO点にはたらく2力の合力を作図しなさい。  [学習のまとめ](#) P.40 

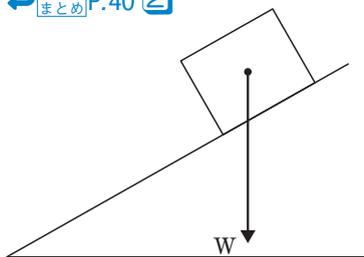


5 力の分解 次の①～③はX, Y方向の分力を, ④は, 力Pを分解したときのもう1つの分力作図しなさい。

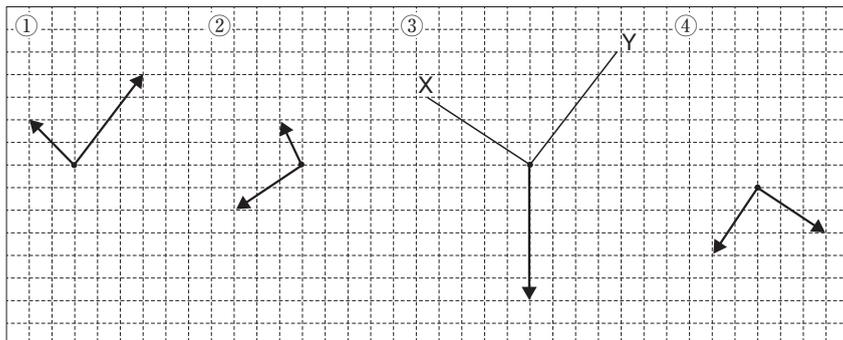


6 斜面上の物体にはたらく重力の分解 物体にはたらく重力Wを, 斜面に平行な分力と斜面に垂直な分力に分解しなさい。

 [学習のまとめ](#) P.40 

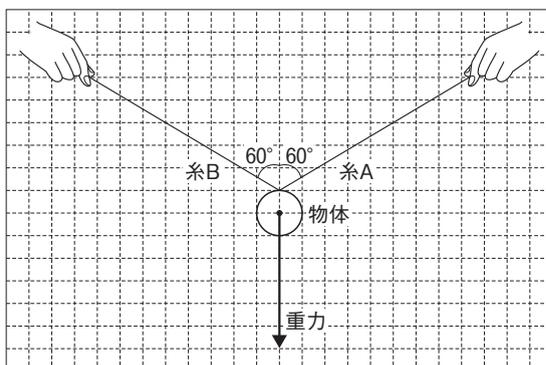


7 Keyプラス いろいろな力のつり合い ①, ②は2力とつり合う1つの力を, ③は1つの力とつり合う2力(X, Y方向)を, ④は3力がつり合うための3つ目の力をそれぞれ作図しなさい。  [Keyプラス](#) P.44 



8 Keyプラス 合力や分力の大きさ

質量600 g の物体に2本の糸A, Bをつけ, 図のように2方向に引いて, 物体を持ち上げた。100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 Nとして, 次の問いに答えなさい。ただし, 糸の重さは考えないものとする。



8  [Keyプラス](#) P.44 

- (1)
- (2) 図にかく。
- (3) 糸A
- 糸B
- (4)

- (1) 物体にはたらく重力を図のように表したとき, 方眼の1目盛りは何Nの力の大きさを表しているか。
- (2) 図のとき, 糸A, Bが物体を引いている力を作図しなさい。
- (3) 糸A, Bが物体を引く力の大きさはそれぞれ何Nか。
- (4) 糸A, Bが物体を引く力の合力の大きさは何Nか。