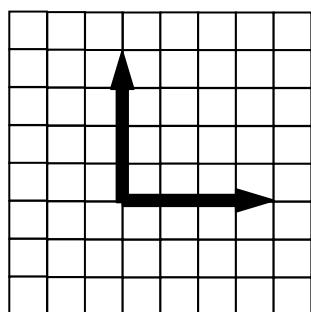


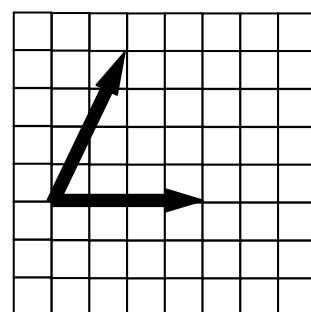
力の合成

① 次の 2 力を合成せよ。

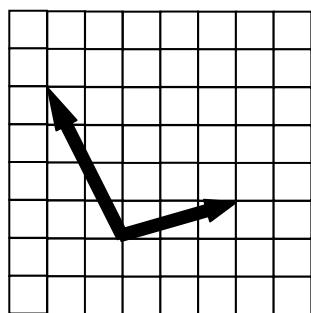
(1)



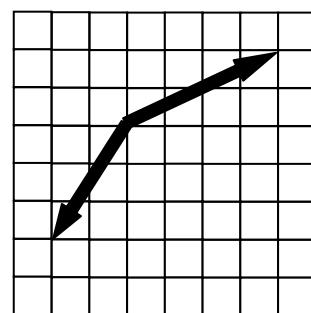
(2)



(3)

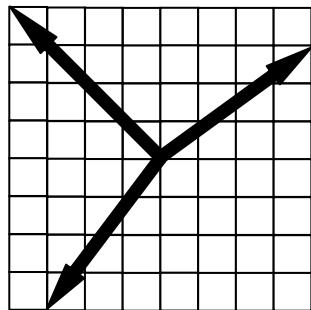


(4)

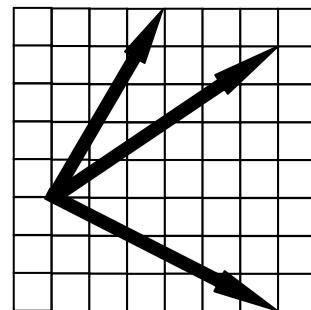


② 次の 3 力の合力の大きさを求めよ(答えは✓を含んだ形のままでよい)。1 目盛は 1 N を表す。

(1)

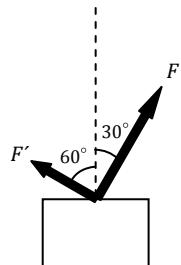


(2)

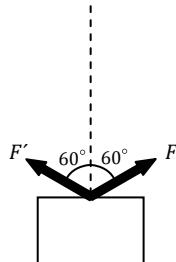


力のつりあい

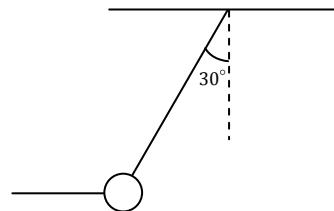
- ① 質量 m の物体を、図のような 2 つの力で支えている。 F 、 F' の大きさを求めよ。重力加速度の大きさは g とする。



- ② 重さ W の物体を、図のような 2 つの力で支えている。 F 、 F' の大きさを求めよ。

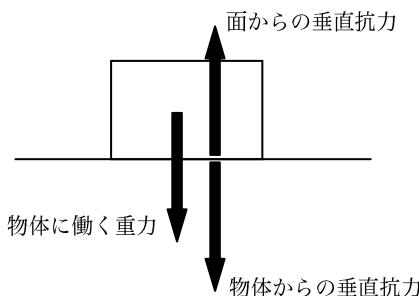


- ③ 図のように、一端を天井に固定した糸に質量 m のおもりをつるし、別の糸で水平に引っ張った。すると、糸は鉛直線から 30° 傾いた。水平に引っ張っている力を求めよ。重力加速度の大きさは g とする。

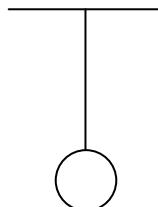


作用反作用の法則

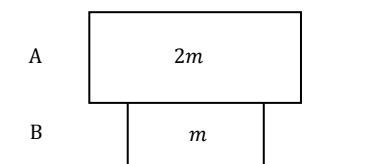
- ① 図のように、物体が水平面上で静止している。このとき、図に示した3つの力の中で、「作用反作用」の関係にある力はどれとどれか。また「つりあい」の関係にある力はどれとどれか。



- ② 図のように、おもりが糸につるされている。おもりが受ける力をすべて求めよ。また、求めたそれぞれの力の反作用を求めよ。

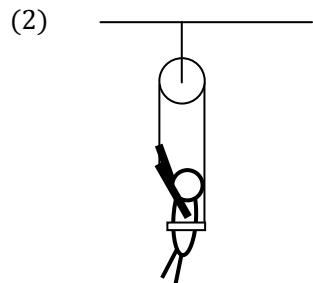
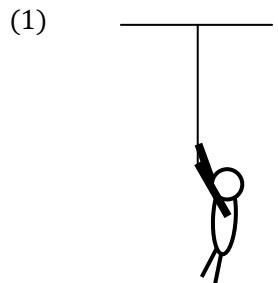


- ③ 水平な床の上に、質量 $2m$ の物体Aと質量 m の物体Bを図のように置いた。物体A、B それぞれが受ける力をすべて挙げ、それぞれの大きさも求めよ。重力加速度の大きさは g とする。

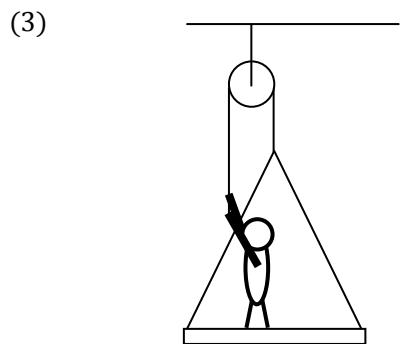


- ④ 宇宙船の中で綱引きをするとどうなるか。

- ⑤ 次の(1)～(3)について、図の状態で静止するために糸に加えなければならない力の大きさをそれぞれ求めよ。人の質量は m 、(3)で人が乗っている板の質量は M である。また、重力加速度の大きさは g とする。

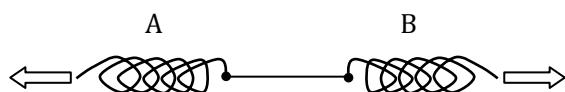


ロープの片側を腰に巻き、滑車を通して逆側を持つ



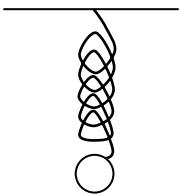
ばねの弾性力

- ① ばね定数 10 N/m のばねを 0.20 m 縮めたときの、ばねの弾性力の大きさを求めよ。
- ② 自然長 0.10 m のばねに質量 $1.0 \times 10^{-2} \text{ kg}$ のおもりをつるすと、ばねの長さは 0.20 m となった。このばねのばね定数を求めよ。
また、このばねに質量 $1.5 \times 10^{-2} \text{ kg}$ のおもりをつるすとばねの長さは何 m になるか答えよ。重力加速度の大きさは 9.8 m/s^2 とする。
- ③ 図のようにはばね A、B と糸をつなぎ、両端を引っ張って静止させた。このとき、ばね A とばね B が自然長から伸びた長さの比は $2:3$ であった。ばね A とばね B のばね定数の比を求めよ。

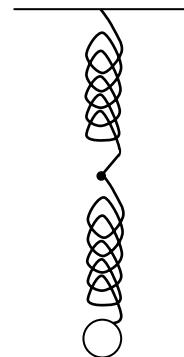


- ④ ばね定数が k で質量が無視できるばねと、質量 m のおもりを、次の(1)～(3)のようにつなげた。ばねの伸びをそれぞれ求めよ。重力加速度の大きさは g とする。

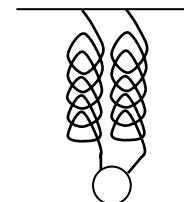
(1)



(2)

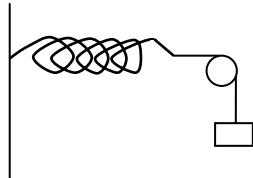


(3)

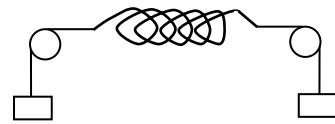


- ⑤ 同一のばね、おもりを用いて次の(1)、(2)のようにつなげた。どちらの場合の方がばねの伸びが大きいか(または等しいか)を答えよ。

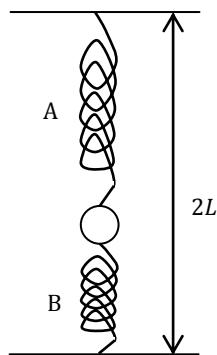
(1)



(2)

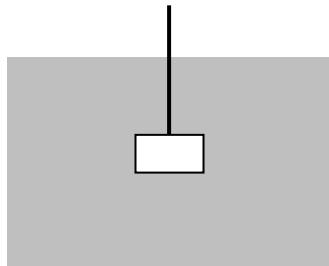


- ⑥ ばね定数 k 、自然長 L の同一のばね A、B の間に、大きさが無視できる質量 m のおもりをつけ、間隔 $2L$ の天井と床との間にとりつけた。おもりが静止しているとき、ばね A の伸び(=ばね B の縮み)の長さを求めよ。

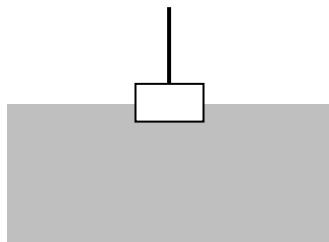


水圧と浮力

- ① 上面、下面の面積が $1.0 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ 、高さが 0.10 m の直方体を、上面が水面から深さ 0.20 m になるまで沈めた。直方体が水から受ける浮力の大きさを求めよ。水の密度は $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度の大きさは 9.8 m/s^2 とする。
- ② 図のように、質量 M 、体積 V のおもりを糸につるして水の中へ入れた。糸の張力を求めよ。重力加速度の大きさを g 、水の密度を ρ ($< \frac{M}{V}$) とする。

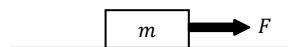


- ③ 図のように、質量 M 、体積 V のおもりを糸につるして、おもりのちょうど半分の体積を水の中へ入れた。糸の張力を求めよ。重力加速度の大きさを g 、水の密度を ρ ($< \frac{2M}{V}$) とする。

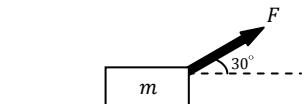


摩擦力

- ① 図のように、粗い水平面上に置かれた質量 m の物体がある。この物体に水平方向に大きさ F の力を加えたが、静止したままであった。このとき、物体が面から受ける垂直抗力と静止摩擦力の大きさをそれぞれ求めよ。重力加速度の大きさは g とする。

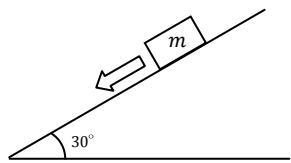


- ② 図のように、粗い水平面上に置かれた質量 m の物体がある。この物体に、図のような向きに大きさ F の力を加えたが、静止したままであった。このとき、物体が面から受ける垂直抗力と静止摩擦力の大きさをそれぞれ求めよ。重力加速度の大きさは g とする。

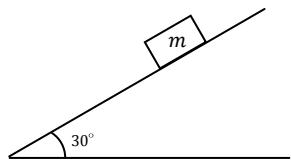


- ③ ②において、物体と水平面との間の静止摩擦係数は μ であるとする。このとき、物体に加える力 F がある値を超えると物体は滑り出した。その値を求めよ。
- ④ ③で物体が水平面上を滑り出したあと、物体に加える力を F' として滑らせ続けた。このとき物体が水平面から受けている動摩擦力の向きと大きさを求めよ。物体と水平面との間の動摩擦係数は μ' であるとする。

- ⑤ 水平と 30° をなす滑らかな斜面がある。この上に質量 m の物体を置くと、物体は斜面に沿って滑っていった。このとき物体が斜面から受けている垂直抗力の大きさを求めよ。

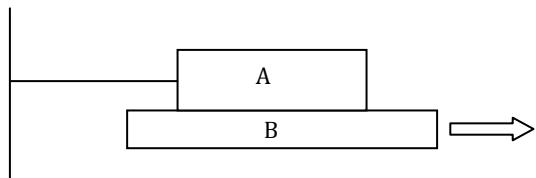


- ⑥ 水平と 30° をなす粗い斜面がある。この上に質量 m の物体を置くと、物体は斜面上に静止した。このとき物体が斜面から受けている静止摩擦力の向きと大きさを求めよ。



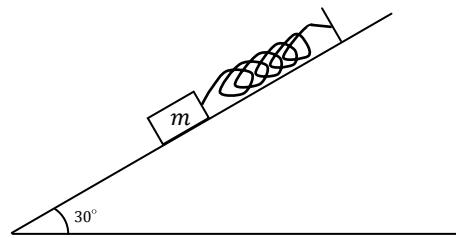
- ⑦ ⑥において、斜面の角度を 30° より徐々に大きくしていったところ、ある角度 θ を超えた瞬間に物体が斜面を滑り出した。物体と斜面との間の静止摩擦係数を、 θ を用いて表せ。

- ⑧ 図のように、壁に糸で結ばれている質量 m の物体 A の下で、物体 B を動かす。このとき、糸の張力の大きさを求めよ。A と B の間の静止摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' とし、重力加速度の大きさは g とする。

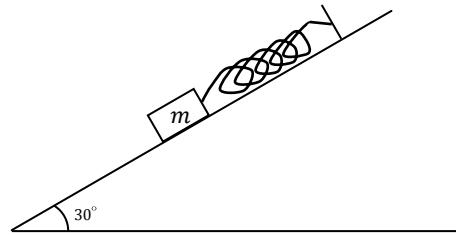


総合問題

- ① 図のような滑らかな斜面の上に、ばねにつないだ質量 m の物体を静かに置く。物体を斜面上で静止させるためには、ばねの自然長からの伸びをいくらにすればよいか。ばね定数を k 、重力加速度の大きさを g とする。



- ② 図のような粗い斜面がある。この上に、ばねにつないだ質量 m の物体を、ばねを自然長から d だけ縮めた状態で静かに置いた。このとき、物体が静止しつづけるためには、物体と斜面の間の静止摩擦係数 μ はいくら以上でなければならないか。ばね定数を k 、重力加速度の大きさを g とする。



- ③ 上面と下面の面積が S 、高さが H の直方体のおもりがあり、図のようにばねにつながれている。また、容器に入った水が置かれている。このとき、おもりは一部が水中に沈んだ状態で静止した。ばねの伸びを求めよ。ただし、ばねが自然長のとき、おもりの下面と水面の高さはちょうど一致するものとする。また、水の密度を ρ 、おもりの密度を ρ' 、ばね定数を k とし、重力加速度の大きさは g とする。

