

# 物理のこれだけはできないと「やばい」問題集

No.5  
力・圧力編

ブツリョキワメ

[力の解説動画](#)

[作用反作用の解説動画](#)

[力の見つけ方の解説動画](#)



1 斜線が入った物体に働く力を「力の見つけ方」に従い図示せよ。

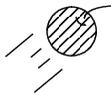
(1)



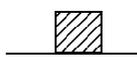
(2)



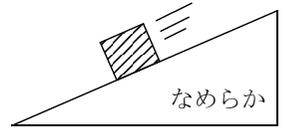
(3)



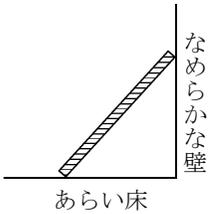
(4)



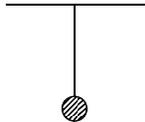
(5)



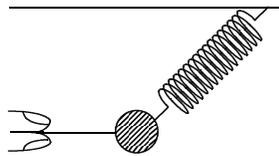
(6)



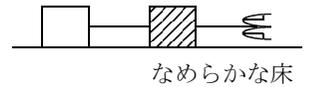
(7)



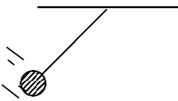
(8)



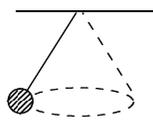
(9)



(10)



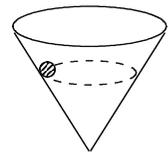
(11)



(12)



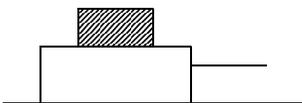
(13)



接触面は全てなめらか

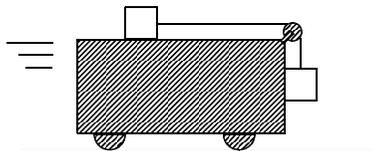
接触面は全てなめらか

(14)



接触面は全てなめらか

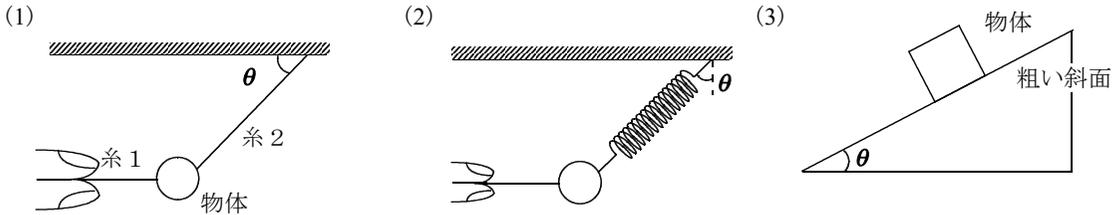
(15)



接触面は全てなめらか

2 次の文章を読み、各問いに答えよ。

質量が  $m$  [kg] の物体を図のように糸とばね定数  $k$  [N/m] のばねを用いて天井につるした。また、(3) では傾角  $\theta$  の粗い斜面上に物体を置いた。それぞれの場合での物体に働く力を「力の見つけ方」に従って描き、その大きさを求めよ。(2) ではばねの伸びも求めること。ただし、重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。



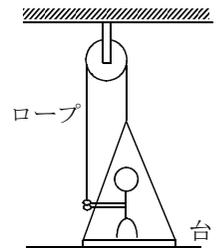
[力のつり合いの解説動画](#)



3 次の文章を読み、各問いに答えよ。

台とロープ、定滑車を用いて図のような手動エレベーターを作った。このエレベータの台上に質量  $m$  [kg] の人が乗り、この人がロープを引くことでエレベーターを持ち上げる。ただし、エレベーターの装置の質量を  $M$  ( $< m$ ) [kg]、重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。

- (1) 人がロープを引いていないとき、台に働く垂直抗力はいくらか。
- (2) 人がロープを  $f$  [N] の力で引いているとき、台に働く垂直抗力はいくらか。
- (3) ロープをいくら以上の力で引くと、台は床から離れるか。

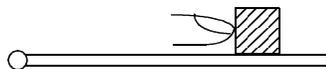


[静止摩擦力の解説動画](#)

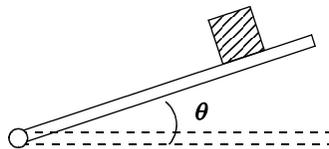


4 次の文章を読み、各問いに答えよ。

質量  $m$  [kg] の物体が粗い板の上に置かれている。この板の端には回転軸がついており、これを軸に板が回転できるようになっている。最初、板は水平で水平方向に  $F$  [N] の力を指で加えた (図1)。次に、指を物体から離し、板を回転させ、水平方向からの仰角が  $\theta$  となるようにしたところ物体は静止したままであった (図2)。この後、板をさらに回転させると物体は滑り始めた。ただし、静止摩擦係数を  $\mu$ 、重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。



(図1)



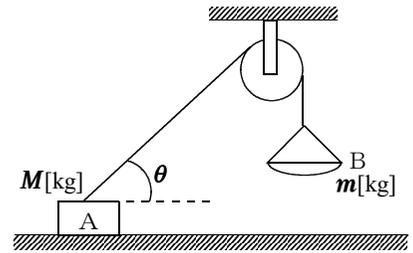
(図2)

- (1) (図1) で物体に働く摩擦力と垂直抗力を求めよ。
- (2) (図2) での物体に働く摩擦力と垂直抗力を求めよ。
- (3) 物体がすべり始めたときの仰角を  $\theta_0$  として  $\tan\theta_0$  を求めよ。

5 次の文章を読み、各問いに答えよ。

図のように、質量  $M$  [kg] の物体Aと質量  $m$  [kg] ( $M > m$ ) の容器Bを糸でつなぎ、天井に吊り下げた滑車にかけた。このとき、物体Aにつないだ側の糸は水平方向から  $\theta$  の角をなしていた。始め、物体Aは静止していたが、容器Bに砂をいれていくと床と平行に滑り始めた。ただし、静止摩擦係数を  $\mu$ 、重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。

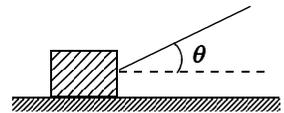
- (1) 容器Bに砂が入っていないとき、物体Aに働く摩擦力と垂直抗力の大きさを求めよ。
- (2) 物体Aが滑り始めたとき、容器Bと砂を合わせた質量を求めよ。



6 次の文章を読み、各問いに答えよ。

質量  $m$  [kg] の物体が粗い板の上に置かれている。図のように、この物体に糸を取り付け大きさ  $F$  [N] の力で水平方向からの仰角  $\theta$  の方向に引っ張った。ただし、静止摩擦係数を  $\mu$ 、重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。

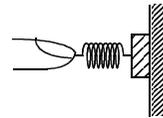
- (1) 物体に働く摩擦力と垂直抗力を求めよ。
- (2) 物体が静止し続けるためには、 $F$  がいくら以下でないといけないか。



7 次の文章を読み、各問いに答えよ。

図のように、質量  $m$  [kg] の物体を粗い壁にばねを用いて支えた。始め、ばね定数  $k$  [N/m] のばねは十分縮んでいたため物体はすべらなかったが、ばねを伸ばしていくと、縮みが  $A$  [m] のときに物体が滑り落ちた。ただし、重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。

- (1) 静止摩擦係数を求めよ。

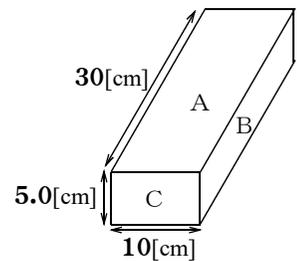


[圧力の解説動画](#)

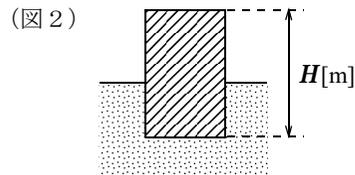
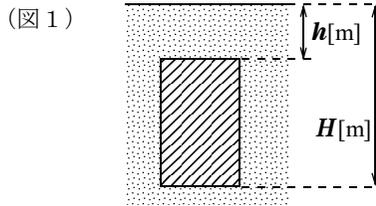


8 図のような質量 30 [kg] で各辺が 5.0, 10, 30 [cm] の直方体がある。各問いに答えよ。ただし、括弧内の単位で答えること。

- (1) 物体の密度を求めよ。[kg/cm<sup>3</sup>]
- (2) 面Aを下にしたときの面が受ける圧力を求めよ。[kg 重/cm<sup>2</sup>]
- (3) 面Bを下にしたときの面が受ける圧力を求めよ。[kg 重/cm<sup>2</sup>]
- (4) 面Cを下にしたときの面が受ける圧力を求めよ。[kg 重/cm<sup>2</sup>]



9 次の文章を読み、空欄 1～6 に適切な式を入れよ。ただし、重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>]、大気圧を  $P_0$  [Pa] とする。



密度  $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] の液体中に体積  $V$  [m<sup>3</sup>] の直方体を入れた。物体に働く水圧の様子を矢印で表すと ( 1 ) のようになる。直方体の上面、下面の水深をそれぞれ  $h$  [m]、 $H$  [m] とすると、上面、下面に働く水圧はそれぞれ ( 2 )、( 3 ) [Pa] となり、また、直方体の上面 ( 下面 ) の面積を  $S$  [m<sup>2</sup>] とすると、物体に働く浮力が  $\rho$ 、 $V$ 、 $g$  を用いて、( 4 ) [N] と求まる。

次に、この直方体を同じ液体中に浮かべると (図 2) のようになった。直方体の密度を  $d$  [kg/m<sup>3</sup>] とすると重力は ( 5 ) [N] となるので、直方体に働く浮力と重力がつり合うことから、液体中に沈んでいる直方体の長さは  $\rho$ 、 $V$ 、 $S$ 、 $d$  を用いて ( 6 ) [m] となる。

[水圧の解説動画](#)



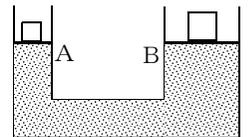
[浮力の解説動画](#)



10 次の文章を読み、各問いに答えよ。ただし、括弧内の単位で答えること。

図のような U 字型の容器があり、A の部分の断面積が  $10$  [cm<sup>2</sup>] で、B の部分は  $300$  [cm<sup>2</sup>] になっている。この容器に水を入れ、A、B の水面には軽いピストンを入れた。A ではピストンの上に質量  $10$  [g] のおもりをのせ、B では質量  $m$  [g] のおもりをのせたところ、A、B とも同じ高さになった。

- (1) ピストン A の圧力を求めよ。[g 重/cm<sup>2</sup>]
- (2)  $m$  を求めよ。[g]
- (3) ピストン B 上のおもりをとった。A と B の高さの差を求めよ。ただし、容器に入れた液体の密度は  $2$  [g/cm<sup>3</sup>] とする。[cm]



### 【チャレンジ問題】

11 次の文章を読み、各問いに答えよ。ただし、重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。

傾きの傾角  $\theta$  のあらい斜面上に置いた質量  $m$  [kg] の物体 A に糸の一端を取り付け、滑車を通して糸の他端に質量  $M$  [kg] の物体 B を静かにつるした。ただし、物体 A と斜面との間の静止摩擦係数を  $\mu$ 、また、 $\tan\theta > \mu$  とする。

- (1) 物体 A に働く垂直抗力を求めよ。
- (2) 物体 A に働く摩擦力の大きさを求めよ。
- (3) 物体 A は静止したままであった。 $M$  の値の範囲を求めよ。

