

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。

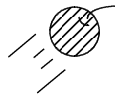
(1)



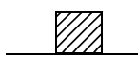
(2)



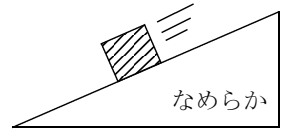
(3)



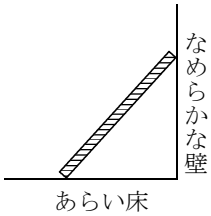
(4)



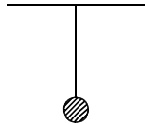
(5)



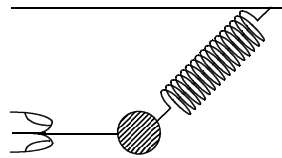
(6)



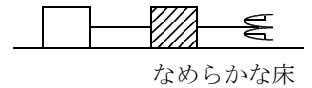
(7)



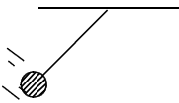
(8)



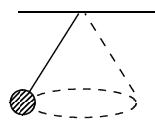
(9)



(10)



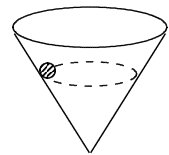
(11)



(12)



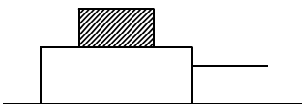
(13)



接触面は全てなめらか

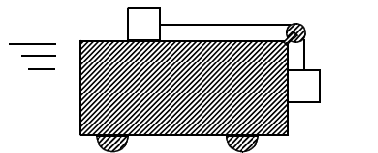
接触面は全てなめらか

(14)



接触面は全てなめらか

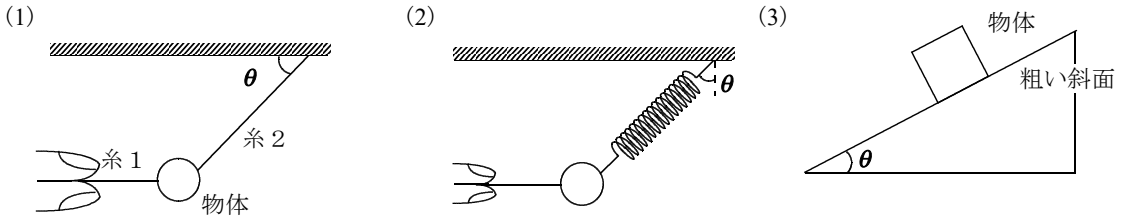
(15)



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 θ 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/s²] とする。



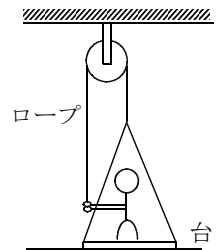
[力のつり合いの解説動画](#)



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。このエレベーターの台上に質量 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/s²] 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。

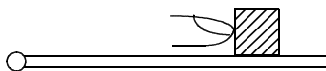


[静止摩擦力の解説動画](#)

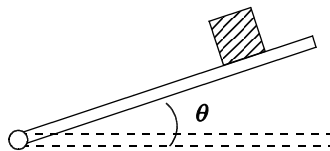


4 次の文章を読み、各問いに答えよ。

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 θ 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 μ 、重力加速度を g [m/s²] とする。



(図 1)



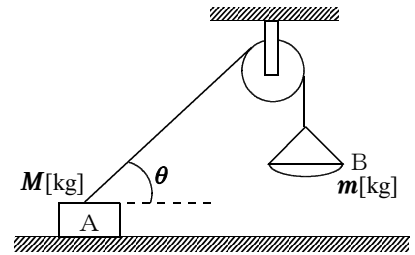
(図 2)

- (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 θ_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 θ 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 μ 、重力加速度を g [m/s²] とする。

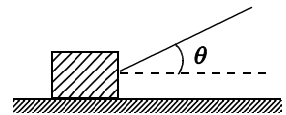
- (1) 容器Bに砂が入っていないとき、物体Aに働く摩擦力と垂直抗力の大きさを求めよ。
- (2) 物体Aが滑り始めたとき、容器Bと砂を合わせた質量を求めよ。



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 θ の方向に引っ張った。ただし、静止摩擦係数を μ 、重力加速度を g [m/s²] とする。

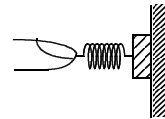
- (1) 物体に働く摩擦力と垂直抗力を求めよ。
- (2) 物体が静止し続けるためには、 F がいくら以下でないといけないか。



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の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/s²] とする。

- (1) 静止摩擦係数を求めよ。

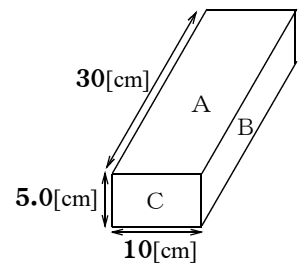


[圧力の解説動画](#)

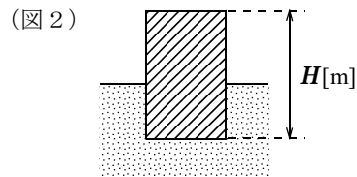
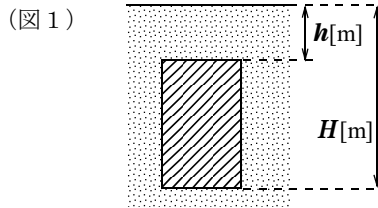


8 図のような質量 30 [kg] で各辺が 5.0 , 10 , 30 [cm] の直方体がある。各問いに答えよ。ただし、括弧内の単位で答えること。

- (1) 物体の密度を求めよ。[kg/cm³]
- (2) 面Aを下にしたときの面が受ける圧力を求めよ。[kg 重/cm²]
- (3) 面Bを下にしたときの面が受ける圧力を求めよ。[kg 重/cm²]
- (4) 面Cを下にしたときの面が受ける圧力を求めよ。[kg 重/cm²]



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/s²]、大気圧を P_0 [Pa] とする。



密度 ρ [kg/m³] の液体中に体積 V [m³] 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 [m²] とすると、物体に働く浮力が ρ 、 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/m³] 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 ρ 、 V 、 S 、 d を用いて (6) [m] となる。

[水圧の解説動画](#)



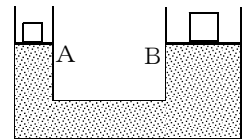
[浮力の解説動画](#)



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 [cm²] で、B の部分は 300 [cm²] 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/cm²]
- (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/cm³] 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/s²] とする。

傾きの傾角 θ 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 μ 、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。

