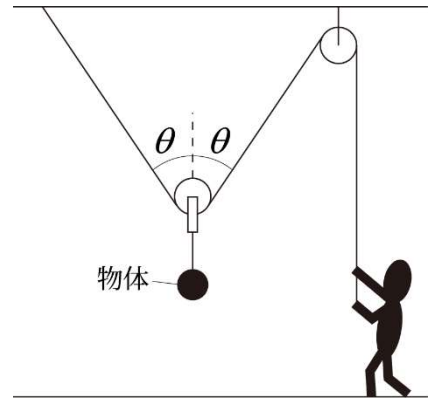


スタンダード物理 基礎力確認テスト③

**1**

図のように、ひもに質量  $m$  の物体をつり下げ、ひもの一端は天井に固定し、他端は天井に固定したなめらかな滑車を通して手で支えたところ、ひもと鉛直方向のなす角度は  $\theta$  となった。ただし、ひもや滑車の質量は無視でき、重力加速度の大きさを  $g$  とする。



(1) 手がひもを引く力の大きさを求めよ。

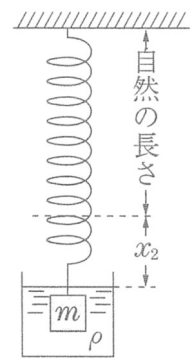
ア.  $mg\cos\theta$     イ.  $2mg\cos\theta$     ウ.  $\frac{mg}{\cos\theta}$     エ.  $\frac{mg}{2\cos\theta}$

(2) ひもを引く人の質量  $M$  はいくら以上でなければならないか。

ア.  $m\cos\theta$     イ.  $2m\cos\theta$     ウ.  $\frac{m}{2\cos\theta}$     エ.  $\frac{m}{\cos\theta}$

**2**

質量の無視できる軽いばねに質量  $m[\text{kg}]$ 、体積  $V[\text{m}^3]$  のおもりをつるしたところ、ばねは自然長より  $x_1[\text{m}]$  伸びてつり合った。次にこの状態から、図のように密度  $\rho[\text{kg}/\text{m}^3]$  の液体中に、おもりのみを静かに沈めたところ、ばねの伸びは  $x_1$  から



$x_2[\text{m}]$  になった。重力加速度の大きさを  $g[\text{m}/\text{s}^2]$  として、以下の問いに答えよ。

(3) ばねのばね定数  $k[\text{N}/\text{m}]$  を、 $g$ 、 $m$ 、 $x_1$  の記号を用いて答えよ。

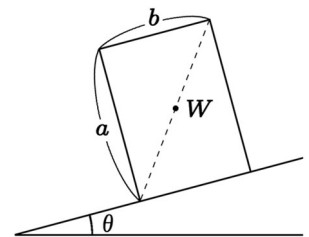
ア.  $\frac{mg}{x_1}$     イ.  $\frac{2mg}{x_1}$     ウ.  $\frac{2mg}{x_1^2}$     エ.  $\sqrt{\frac{2mg}{x_1}}$

(4) おもりを液体に沈めたときのばねの伸び  $x_2[\text{m}]$  を、 $k$ 、 $m$ 、 $g$ 、 $\rho$  および  $V$  の記号を用いて答えよ。

ア.  $\frac{(m+\rho V)g}{k}$     イ.  $\frac{(m-\rho V)g}{k}$     ウ.  $\sqrt{\frac{2(m+\rho V)g}{k}}$     エ.  $\sqrt{\frac{2(m-\rho V)g}{k}}$

**3**

粗い斜面上に図のような高さ  $a$ 、幅  $b$ 、重さ  $W$  の一様な直方体を置き、斜面の傾角  $\theta$  をしだいに大きくしていく。直方体と斜面の間の静止摩擦係数を  $\mu$  として答えよ。



(5) 直方体が傾くより先に、滑り出したとすれば、滑り出すのは  $\tan\theta$  がどんな大きさをこえたときか。このときの  $\theta$  を  $\theta_1$  として  $\tan\theta_1$  を求めよ。

ア.  $\mu$     イ.  $2\mu$     ウ.  $\frac{1}{\mu}$     エ.  $\frac{1}{2\mu}$

(6) 直方体が滑り出すより先に、傾いたとすれば、傾くのは  $\tan\theta$  がどんな大きさをこえたときか。このときの  $\theta$  を  $\theta_2$  として  $\tan\theta_2$  を求めよ。

ア. 1    イ.  $ab$     ウ.  $\frac{a}{b}$     エ.  $\frac{b}{a}$

4

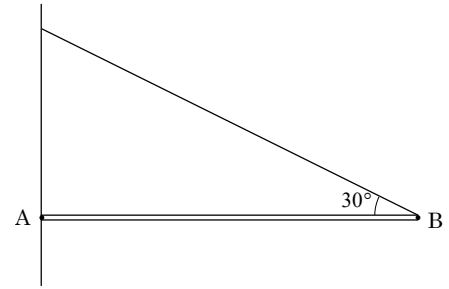
図のように、質量  $m$ 、長さ  $l$  の一様な棒  $AB$  の一端  $B$  に糸をつけ、糸の他端をあらい壁に接するように置いた。静かに手を放すと棒は水平に静止した。このとき、糸は水平面と  $30^\circ$  をなしていた。重力加速度の大きさを  $g$  として、次の問いに答えよ。

(7) 糸の張力を  $m, g$  で表せ。

(8) 壁から棒に加わる垂直抗力を  $m, g$  で表せ。

(7)(8)の選択肢

ア.  $\frac{1}{2}mg$     イ.  $mg$     ウ.  $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$     エ.  $\sqrt{3}mg$



5

(9) 半径  $r$  の一様な厚さの円板  $O$  がある。その1つの半径  $OA$  を直径とする小円板  $O'$  をくりぬいた。残りの板の重心の位置を  $O$  からの距離で求めよ。

ア.  $\frac{r}{2}$     イ.  $\frac{r}{3}$     ウ.  $\frac{r}{4}$     エ.  $\frac{r}{6}$

