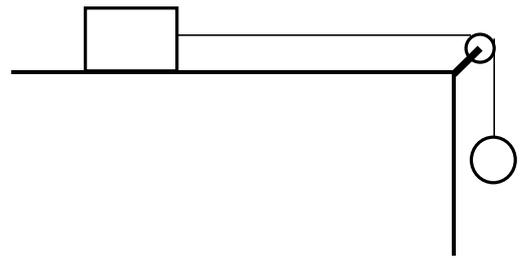


1 次の物体の運動方程式を作りなさい。

質量  $5.0 \text{ [kg]}$  の物体を粗い水平面の机の上に乗せた。その物体に糸を結びつけ質量  $3.0 \text{ [kg]}$  の球をぶら下げ、静かに手を離した。物体と球のの運動について次の問いに答えなさい。ただし、机と物体の間には摩擦力があり、静止摩擦係数が  $0.50$ 、動摩擦係数が  $0.20$ 、重力加速度を  $9.8 \text{ [m/s}^2]$  とする。



(1) この物体から静かに手を離したとき、物体が滑り出すことを

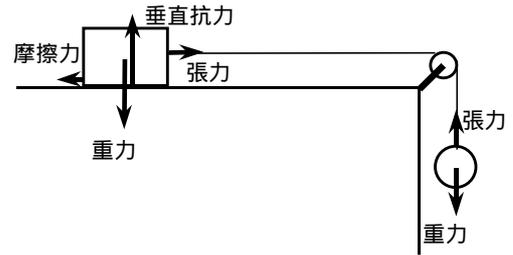
説明しなさい。 ヒント 動き出す直前の糸の張力と、最大摩擦力の比較できる。

(2) この物体が机の上を滑るときの加速度  $a \text{ [m/s}^2]$  と糸の張力  $T \text{ [N]}$  を求めなさい。

ヒント 糸の張力と滑るときの摩擦力(動摩擦力)だよ！

1 次の物体の運動方程式を作りなさい。

質量 5.0 [kg] の物体を粗い水平面の机の上に乗せた。その物体に糸を結びつけ質量 3.0[kg] の球をぶら下げ、静かに手を離れた。物体と球のの運動について次の問いに答えなさい。ただし、机と物体の間には摩擦力があり、静止摩擦係数が 0.50、動摩擦係数が 0.20、重力加速度を 9.8 [m/s<sup>2</sup>] とする。



(1) この物体から静かに手を離れたとき、物体が滑り出すことを説明しなさい。 **ヒント** 動き出す直前の糸の張力と、最大摩擦力の比較できる。

**道筋** 静止しているとして、滑り出さない条件が不成立になることを示せばよい。(背理法)

静止しているとする、それぞれの物体に働く力は釣合っているはずだ！

#### 右の物体について

重力 3.0 [kgw] = 29.4 [N] (下向き)、糸の張力  $T$  [N] (未知数) (上向き) が釣合うから、糸の張力は  $T = 29.4 \dots$

#### 机の上の物体について

重力 5.0[kgw] = 49 [N] (下向き)、机からの垂直抗力  $N$  [N] (未知数) (上向き) が釣合うから、垂直抗力は  $N = 49 \dots$  である。

静止摩擦力  $f$  [N] (未知数) (左向き)、糸の張力  $T$  [N] (未知数) (右向き) が釣合うから、静止摩擦力は  $f = T = 29.4$  [N] である。

最大摩擦力の公式  $F_0 = \mu N$  より、 $F_0 = 0.50 \times 49 = 24.5$  [N] である。

動かない条件 「**静止摩擦力は最大摩擦力を超えない**」を満たすかどうかを調べる

静止摩擦力 ( $f = 29.4$  [N]) > 最大摩擦力 ( $F_0 = 24.5$  [N]) だから、条件を満たさないで滑り出す。

(2) この物体が机の上を滑るときの加速度  $a$  [m/s<sup>2</sup>] と糸の張力  $T$  [N] を求めなさい。

**ヒント** 糸の張力と滑るときの摩擦力(動摩擦力)だよ！

滑るから、摩擦力は動摩擦力だ。動摩擦力の公式  $F' = \mu' N$  より、 $F' = 0.20 \times 5.0 \times 9.8 = 9.8$  [N] である。

糸の張力を  $T$  [N]、加速度を  $a$  [m/s<sup>2</sup>] として、

物体の運動方程式 右向きを正として、  $T - 9.8 = 5a \dots$

球の運動方程式 下向きを正として、  $29.4 - T = 3a \dots$

、より、 $a = 2.45$ 、 $T = 22.05$  だから、

加速度は 約 2.5[m/s<sup>2</sup>]、糸の張力は 約 22[N] である。