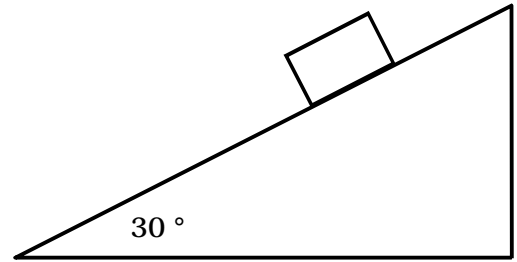


1 次の物体が斜面を滑る動方程式を作りなさい。

質量  $5.0 \text{ [kg]}$  の物体を傾斜角  $30^\circ$  の粗い斜面に乗せた。静かに手を離れた後の物体の運動について次の問いに答えなさい。ただし、斜面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れたとき、物体が滑り出すことを

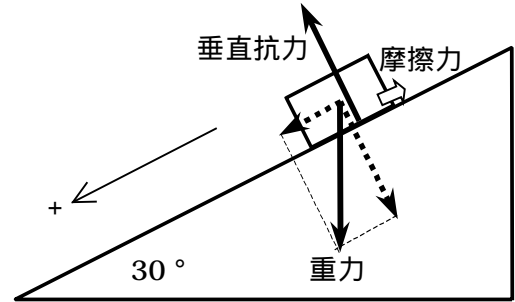
説明しなさい。 ヒント 斜面を滑り落ちようとする力と、最大摩擦力の比較できる。

(2) この物体が斜面を滑るときの加速度  $a \text{ [m/s}^2]$  を求めなさい。

ヒント 動く方向と、その方向に垂直な方向に、力の分解と、滑るときの摩擦力(動摩擦力)だよ！

1 次の物体が斜面を滑る運動方程式を作りなさい。

質量 5.0 [kg] の物体を傾斜角  $30^\circ$  の粗い斜面に乗せた。静かに手を離れた後の物体の運動について次の問いに答えなさい。ただし、斜面と物体の間には摩擦力があり、静摩擦係数が 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れたとき、物体が滑り出すことを説明しなさい。 ヒント 斜面を滑り落ちようとする力と、最大摩擦力の比較できる。

物体の重力を斜面に平行、垂直方向に分解する。

斜面に平行な成分(滑り降りようとする力)  $mg \sin \theta = 5.0 \times 9.8 \times \sin 30^\circ = 24.5 \text{ [N]}$

斜面に垂直な成分(垂直抗力とつりあう力)  $mg \cos \theta = 5.0 \times 9.8 \times \cos 30^\circ = 42.4.. \text{ [N]}$

静止するとき、静摩擦力は滑ろうとする力と釣り合うから、静摩擦力は  $f = 24.5 \text{ [N]}$  である。

物体に働く最大摩擦力(静摩擦力の最大値)  $F_0 = \mu N = 0.50 \times 42.4 = 21.2.. \text{ [N]}$  である。

静止するための条件「静摩擦力は最大摩擦力を超えない」を満たしていないから、

この物体は静止することは出来ない(静摩擦力が最大摩擦力より大きいから)。

(2) この物体が斜面を滑るとき加速度  $a \text{ [m/s}^2]$  を求めなさい。

ヒント 動く方向と、その方向に垂直な方向に、力の分解と、滑るときの摩擦力(動摩擦力)だよ！

物体が動く方向(斜面下向き)を正とする。

物体に働く力を動く方向とそれに垂直方向に分解する。

重力(斜面に平行成分  $24.5 \text{ [N]}$ 、斜面に垂直成分  $42.4 \text{ [N]}$ ) (1)で説明

垂直抗力  $42.4 \text{ [N]}$  (重力の斜面に垂直成分と釣り合う力)

摩擦力(滑るときだから、動摩擦力) 公式  $F' = \mu' N$  より、  $F' = 0.20 \times 42.4.. = 8.48.. \text{ [N]}$

加速度を  $a \text{ [m/s}^2]$  とし、運動方程式を作る。斜面下向きが正だから、

物体の運動方程式は  $24.5 - 8.48 = 5.0 \times a$  である。

これより、加速度  $3.2 \text{ [m/s}^2]$  である。