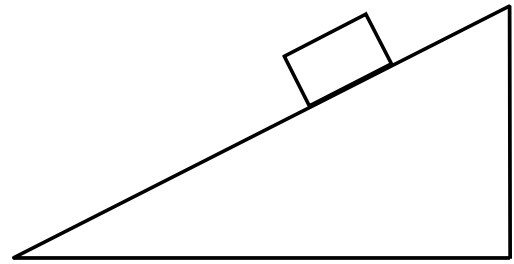


1 次の物体が斜面を滑る運動方程式を作りなさい。

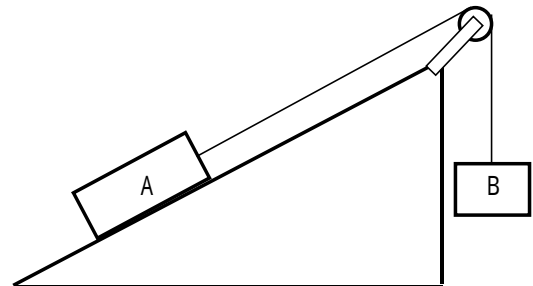
- (1) 質量 m [kg] の物体を傾斜角 θ の滑らかな斜面に乗せた。静かに手を離れた後の物体の加速度 a [m/s²] を求めなさい。ただし、重力加速度を g [m/s²] とする。

ヒント 動く方向と、その方向に垂直な方向に、力の分解だよ！



- (2) 質量 M [kg] の物体 A が傾斜角 θ の滑らかな斜面の上に乗っている。物体 A には糸がつけられ、滑車を通して質量 m [kg] の物体 B をぶら下げた。静かに手を離れた後の両物体の加速度 a [m/s²] と糸の張力 T [N] を求めなさい。ただし、重力加速度を g [m/s²] とする。

ヒント 物体 A は斜面を上向に上がるか、下に下がるかは質量が文字定数であるので決まらない。取りあえず下に下がるとしておけばよい。



1 次の物体が斜面を滑る運動方程式を作りなさい。

(1) 質量 m [kg] の物体を傾斜角 θ の滑らかな斜面に乗せた。

静かに手を離れた後の物体の加速度 a [m/s²] を求めなさい。

ただし、重力加速度を g [m/s²] とする。

斜面下向きに動く 斜面下向きを正とする。

斜面に平行、垂直の二つの方向に力を分解する。

重力 m [kgw] 斜面に平行な方向成分 $mg \sin \theta$ [N]

垂直方向成分 $mg \cos \theta$ [N]

垂直抗力 N [N] = $mg \cos \theta$ [N] (動く方向と垂直方向は釣合う!)

動く方向の力の合力で運動方程式を作る。

下向きが正だから、加速度を a [m/s²] として、 $mg \sin \theta = ma \dots(a)$

運動方程式を解く。

(a) より、 $a = g \sin \theta$ であるから、物体が斜面を滑り降りる加速度は $g \sin \theta$ [m/s²] である。

(2) 質量 M [kg] の物体 A が傾斜角 θ の滑らかな斜面の上に乗っ

ている。物体 A には糸がつけられ、滑車を通して質量 m [kg] の

物体 B をぶら下げた。静かに手を離れた後の両物体の加速度 a

[m/s²] と糸の張力 T [N] を求めなさい。ただし、重力加速度を

g [m/s²] とする。

斜面上の物体について

斜面下向きに動くとする(文字定数であるためどちらとも言えない) 斜面下向きを正としておく。

動く方向と平行(斜面に平行)と垂直(斜面に垂直)の二つの方向に力を分解する。

重力 M [kgw] 斜面に平行な方向成分 $Mg \sin \theta$ [N]、垂直方向成分 $Mg \cos \theta$ [N]

糸の張力 T [N] (未知数)

垂直抗力 N [N] = $Mg \cos \theta$ [N] (動く方向と垂直方向は釣合う!)

動く方向の力の合力で運動方程式を作る。

斜面下向きが正だから 加速度を a [m/s²] として、 $Mg \sin \theta - T = Ma \dots(a)$

右の物体について

糸につながっているから、鉛直上向きに動くから 鉛直上向きを正とする。

動く方向に平行と垂直の二つの方向に力を分解する。

重力 m [kgw] 鉛直方向成分 $-mg$ [N]、垂直方向成分 0 [N]、糸の張力 T [N] (未知数)

動く方向の力の合力で運動方程式を作る。

鉛直上向きが正、斜面の物体と加速度は同じだから a [m/s²] として、 $T - mg = ma \dots(b)$

運動方程式を解く。

$Mg \sin \theta - T = Ma \dots(a)$ 、 $T - mg = ma \dots(b)$ であるから、 $Mg \sin \theta - mg = (M + m)a$ より、

加速度は $a = \left(\frac{M \sin \theta - m}{M + m} \right) g$ (これより、 $M \sin \theta > m$ のとき物体は斜面下向き(正の方向)に動く

ことが分かる)、また、糸の張力は $T = \left\{ \frac{Mm(1 + \sin \theta)}{M + m} \right\} g$ [N] である。

