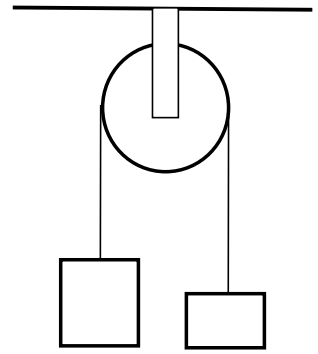


1 次の物体が二つになったときの運動方程式を作りなさい。

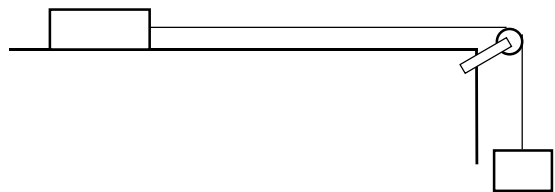
- (1) 質量 $5.0[\text{kg}]$ の物体 A と質量 $3.0[\text{kg}]$ の物体 B を滑車を通してぶら下げた。静かに手を離れた後の両物体の加速度 $a [\text{m/s}^2]$ と糸の張力 $T [\text{N}]$ を求めなさい。ただし、重力加速度を $9.8[\text{m/s}^2]$ とする。

ヒント 動く方向を正として...、物体に働く力は、両物体ともに、糸の張力と物体の重力だ。



- (2) 質量 $5.0[\text{kg}]$ の物体 A が滑らかで水平な机の上に乗っている。物体 A には糸がつけられ、滑車を通して質量 $3.0[\text{kg}]$ 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 $a [\text{m/s}^2]$ と糸の張力 $T [\text{N}]$ を求めなさい。ただし、重力加速度を $9.8[\text{m/s}^2]$ とする。 **ヒント**

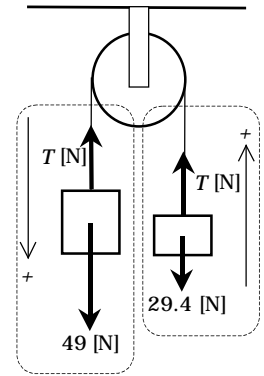
ひとつの物体に注目して...! (いつもの通りの順序で運動方程式を作ればよい)



- (3) 自動車、単車、人が信号を待っていた。信号が青になったと同時にスタートする、スタートダッシュ競争を行なう。競技方法を相談したところ、人はゴールまで $5[\text{m}]$ がよい、単車は $50[\text{m}]$ がよい、自動車が $500[\text{m}]$ がよいと、距離について意見がまとまらなかった。各自が主張する理由の考えなさい。

1 次の物体が二つになったときの運動方程式を作りなさい。

- (1) 質量 5.0[kg] の物体 A と質量 3.0[kg]の物体 B を滑車を通してぶら下げた。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 9.8[m/s²] とする。



5 kgの物体について

正の向きを決める: 下に動くので下向きを正とする。

動く方向の合力を求める: 力は、重力 $5.0[\text{kgw}]=5 \times 9.8[\text{N}]$ (正)、張力 未知数 T [N](負)より、合力は $(5 \times 9.8 - T)$ [N] である。

運動方程式を作る: 合力、質量、加速度を $f = ma$ より、運動方程式は $5 \times 9.8 - T = 5a \dots$ である。

3 kgの物体について

動く方向を決める: 上に動くので上向きを正とする。

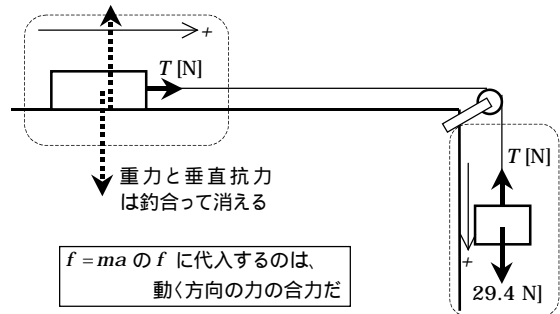
動く方向の力の合力を求める: 力は、重力 $3.0[\text{kgw}]=3 \times 9.8[\text{N}]$ (負)、張力 未知数 T [N](正)より、合力は $(T - 3 \times 9.8)$ [N] である。

運動方程式を作る: 合力、質量、加速度を $f = ma$ に代入して、運動方程式は $T - 3 \times 9.8 = 3a \dots$

連立方程式を解く

+ より、 $19.6 = 8a$ だから、加速度は $a = 2.45$ [m/s²]、張力 $T = 36.75$ [N] である。

- (2) 質量 5.0[kg] の物体 A が滑らかで水平な机の上に乗っている。物体 A には糸がつけられ、滑車を通して質量 3.0[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 9.8[m/s²] とする。



5 kgの物体について

正の向きを決める: 右に動くので右向きを正

動く方向の力の合力を求める: 力は、重力 $5.0[\text{kgw}]=5 \times 9.8[\text{N}]$ は垂直抗力と釣合う。

動く方向の力の合力は、張力 未知数 T [N](正)だけなので、動く方向の合力も T [N](正)だ。

運動方程式を作る: 合力、質量、加速度を $f = ma$ に代入して、運動方程式は $T = 5a \dots$ である。

3 kgの物体について

正の向きを決める: 下に動くので下向きを正とする。

動く方向の力の合力を求める: 力は、重力 $3.0[\text{kgw}]=3 \times 9.8[\text{N}]$ (正)、張力 未知数 T [N](負)より、合力は $(3 \times 9.8 - T)$ [N]

運動方程式を作る: 合力、質量、加速度を代入して、運動方程式は $3 \times 9.8 - T = 3a \dots$ である。

連立方程式を解く

計算: + より、 $29.4 = 8a$ だから、加速度は $a = 3.675$ [m/s²]、張力 $T = 18.375$ [N]

- (3) 加速度は質量に反比例するから、質量が小さい人は加速度が単車や自動車より大きい。加速できる時間が短い(到達速度が小さい)。したがって、5[m]程度であれば、トップでゴールできてしまう。しかし、加速できる時間が短いので長い距離になると単車と自動車に負ける。単車、自動車についても同様のことが言える。中距離の 50[m]程度であれば、単車が自動車より先にゴールできる。加速時間の長さを考慮しなければ、自動車の最高速度は他を圧倒する。よって、長距離になれば自動車の勝ち間違いはない。

それにしても、勝ちたいばかりの議論になっていては、結論は出ませんね！(影の声)