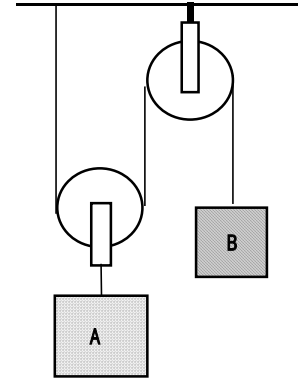


1 質量 5.0 [kg] の物体 A を質量が無視できる動滑車に、質量 3.0 [kg] の物体 B を定滑車を通して反対側に取り付けた。重力加速度を $9.8 \text{ [m/s}^2]$ として次の問いに答えよ。



- (1) A、B から静かに手を離れたとき、A の加速度を $a_A \text{ [m/s}^2]$ 、B の加速度を $a_B \text{ [m/s}^2]$ 、ロープの張力を $T \text{ [N]}$ としてそれぞれの運動方程式を作りなさい。また、A、B の加速度の関係性を式で表しなさい。

大原則：同じロープは同じ張力である。 ヒント：A と B の動きは 1:2 になることを使え！

解法の手順

物体 A が働く方向を考える(働く方向を正とする)

物体 A に注目し、物体 A に働く力を考え、その合力を求める。

$f = ma$ の公式に代入して物体 A の運動方程式を作る。

(式が1つ完成 物体 A の運動方程式)

物体 B が働く方向を考える(働く方向を正とする)

物体 B に注目し、物体 B に働く力を考え、その合力を求める。

$f = ma$ の公式に代入して物体 B の運動方程式を作る。

(式が1つ完成 物体 B の運動方程式)

物体 A と物体 B の動きが 1:2 であることから、 a_A と a_B の間の関係式を作る。

(式が1つ完成 加速度間の関係式)

- (2) 物体 A の加速度 $a_A \text{ [m/s}^2]$ 、B の加速度 $a_B \text{ [m/s}^2]$ 、糸の張力 $T \text{ [N]}$ を求めなさい。

1 質量 5.0 [kg] の物体 A を質量が無視できる動滑車に、質量 3.0 [kg] の物体 B を定滑車を通して反対側に取り付けた。重力加速度を 9.8 [m/s²] として次の問いに答えよ。

(1) A、B から静かに手を離したとき、A の加速度を a_A [m/s²]、B の加速度を a_B [m/s²]、ロープの張力を T [N] としてそれぞれの運動方程式を作りなさい。また、A、B の加速度の間の関係を式で表しなさい。

大原則：同じロープは同じ張力である。 ヒント：A と B の動きは 1:2 になることを使い！

解法の手順

物体 A が動く方向を考える(動く方向を正とする) A は上向きに動く (B が 2.5g のとき釣合うから、B が下がる)

物体 A に注目し、物体 A に働く力を考え、その合力を求める。 重力(下向き)とロープの張力 2 本分(上向き)

$f = ma$ の公式に代入して物体 A の運動方程式を作る。

(式が 1 つ完成 物体 A の運動方程式)

上向きに動くから、上向きを正として、

物体 A をロープ 2 本の張力と重力だから、

物体 A に働く力の合力は $(2T - 5.0 \times 9.8)$ [N] である。

物体 A の運動方程式は $2T - 49 = 5a_A \dots(A)$

物体 B が動く方向を考える(動く方向を正とする) B は下向きに動く (B が 2.5g のとき釣合うから、B が下がる)

物体 B に注目し、物体 B に働く力を考え、その合力を求める。 重力(下向き)とロープの張力 1 本分(上向き)

$f = ma$ の公式に代入して物体 B の運動方程式を作る。

(式が 1 つ完成 物体 B の運動方程式)

下向きに動くから、下向きを正として、

物体 B をロープ 1 本の張力と重力だから、

物体 B に働く力の合力は $(3.0 \times 9.8 - T)$ [N] である。

物体 A の運動方程式は $29.4 - T = 3a_B \dots(B)$

物体 A と物体 B の動きが 1:2 であることから、 a_A と a_B の間の関係式を作る。

(式が 1 つ完成 加速度間の関係式)

動滑車の動きは B の動きの半分になるので、 $2a_A = a_B \dots(C)$

(2) 物体 A の加速度 a_A [m/s²]、B の加速度 a_B [m/s²]、糸の張力 T [N] を求めなさい。

$$\begin{cases} 2T - 49 = 5a_A & \dots(A) \\ 29.4 - T = 3a_B & \dots(B) \\ 2a_A = a_B & \dots(C) \end{cases}$$

上の連立方程式を解くとよい。

(A) + (B) × 2 より、 $9.8 = 5a_A + 6a_B$ だから、(C) を代入して、 $a_A = 0.58\dots$ 、 $a_B = 1.15\dots$ である。

また、 a_A 、 a_B を (B) に代入して、 $T = 25.5\dots$ であるから、

物体 A の加速度は上向きに 0.58[m/s²]、

物体 B の加速度は下向きに 1.2[m/s²]、

ロープの張力は 26 [N]

である。

