

132

(1)

$\omega = 2\pi n$ より、

$$n = 0.5 \text{ } r/s$$

を代入して、

$$\omega = 2\pi \cdot 0.5 = 3.14 \text{ } rad/s$$

(2)

$$v = r\omega$$

$$r = 0.7m, \quad \omega = 3.14 \text{ } rad/s$$

を代入して、

$$v = 0.7 \cdot 3.14 = 2.2 \text{ } m/s$$

速度 $v$ は、半径 $OP$ に垂直方向である。

(図は下記)

(3)

$$a = \frac{v^2}{r} \text{ より、}$$

$$v = 2.2 \text{ } m/s, \quad r = 0.7m$$

を代入して、

$$a = \frac{2.2^2}{0.7} = 6.9 \text{ } m/s^2$$

加速度は速度に対して垂直方向なので、円の中心に向かっている。

(図は下記)

(4)

張力 $T$ は向心力 $F$ と釣り合っているので、

$$T = F = mr\omega^2 \text{ となる。}$$

$$m = 0.02kg, \quad r = 0.7m, \quad \omega = 3.14 \text{ } rad/s$$

を代入して、

$$T = 0.02 \cdot 0.7 \cdot 3.14^2 = 0.14N$$

(5)

回転数 $n$ を2倍にした回転数 $n'$ は、

$$n' = 2n = 1 \text{ } r/s$$

$\omega' = 2\pi n'$ より、

$$\omega' = 2\pi \cdot 1 = 6.28 \text{ } rad/s$$

$F' = mr\omega'^2$  より、

$$m = 0.02\text{kg} , r = 0.7\text{m} , \omega' = 6.28\text{rad/s}$$

を代入して、

$$F' = 0.02 \cdot 0.7 \cdot 6.3^2 = 0.56\text{N}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{0.56}{0.14} = 4$$

よって4倍になる。

(6)

毎秒 $n''$ 回転で糸が切れるとすると、

$$\omega'' = 2\pi n''$$

$$F'' = mr\omega''^2 \text{より}$$

$$F'' = 9.8\text{N} , m = 0.02\text{kg} , r = 0.7\text{m}$$

を代入して、

$$9.8 = 0.02 \cdot 0.7 \cdot (2\pi n'')^2$$

$$\therefore n'' = 4.2$$

よって、毎秒4.2回転以上で糸が切れる。

(7)

$$v'' = r\omega'' \text{より、}$$

$$r = 0.7\text{m} , \omega'' = 2\pi \cdot 4.2\text{rad/s}$$

を代入して、

$$v'' = 0.7 \cdot 2\pi \cdot 4.2 = 18.5\text{m/s}$$

