

126

(1)

重力 W 、垂直抗力 N は、

$$W = mg \sin 30^\circ$$

 $N = mg \cos \theta$ より、

$$m = 3\text{kg} , g = 9.8\text{m/s}^2 , \theta = 30^\circ$$

を代入して、

$$W = 3 \cdot 9.8 \cdot \sin 30^\circ = 14.7\text{N}$$

$$N = 3 \cdot 9.8 \cdot \cos 30^\circ = 25.5\text{N}$$

動摩擦係数 f は、 $f = \mu N$ より、 $\mu = 0.4$, $N = 25.5\text{N}$ を代入して、

$$f = 0.4 \cdot 25.5 = 10.2\text{N}$$

 $F = ma$ より、

$$F = -(W + f) = -24.9\text{N} , m = 3\text{kg}$$

を代入して、

$$-24.9 = 3a$$

$$\therefore a = -8.3\text{m/s}^2$$

 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ より、

$$v = 0\text{m/s} , v_0 = 4\text{m/s} , a = -8.3\text{m/s}^2$$

を代入して、

$$0^2 - 4^2 = 2 \cdot (-8.3) \cdot x$$

$$\therefore x = 0.96\text{m}$$

(2)

 $v = v_0 + at$ より、

$$v = 0\text{m/s} , v_0 = 4\text{m/s} , a = -8.3\text{m/s}^2$$

を代入して、

$$0 = 4 - 8.3 \cdot t$$

$$\therefore t = 0.48\text{s}$$

(3)

静止摩擦係数 f' は、 $f' = \mu' N$ より、

$$\mu' = 0.7 , N = 25.5\text{N}$$

を代入して、

$$f' = 17.9\text{N}$$

よって加える力 F は、

$F + W = f'$ より、

$$F = 3.2N$$

(4)

加速度 a' は、

$F = ma$ より、

$$F = -(W - F) = -4.5N \quad , \quad m = 3kg$$

を代入して、

$$-4.5 = 3a'$$

$$\therefore a' = -1.5 \, m/s^2$$

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ より、

$$x = 0.96m \quad , \quad a = a' = -1.5 \, m/s^2 \quad , \quad v_0 = 0 \, m/s$$

を代入して、

$$0.96 = \frac{1}{2} \cdot (-1.5) \cdot t^2 + 0 \cdot t$$

$$\therefore t = 1.1s$$