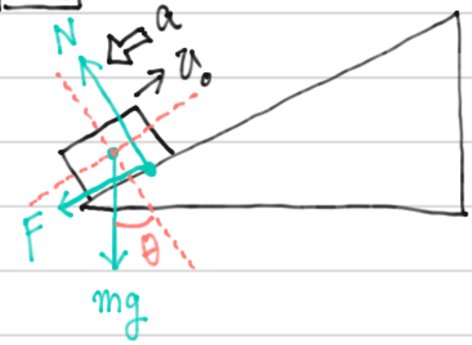
32



斜面垂直はつりあい

$N = mg\cos\theta$ …①

斜面平行は $ma=F$

$ma = f + mg\sin\theta$ …②

(1) 動摩擦力の公式より

$f = \mu N$

① の $N = mg\cos\theta$ を代入して

$f = \mu mg\cos\theta$

② に代入して

$ma = \mu mg\cos\theta + mg\sin\theta$

$\therefore a = (\mu\cos\theta + \sin\theta)g$

$v=0$ となるとき最高点なので $v = v_0 + at$ より

$0 = v_0 - (\mu\cos\theta + \sin\theta)g \cdot t$

$$\therefore t = \frac{v_0}{(\mu\cos\theta + \sin\theta)g}$$ //

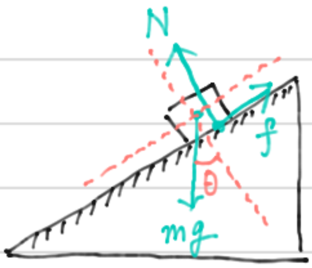
(2) $v^2 - v_0^2 = 2ax$ より

$0 - v_0^2 = 2 \cdot \{-(\mu\cos\theta + \sin\theta)g\}x$

$$\therefore x = \frac{v_0^2}{2(\mu\cos\theta + \sin\theta)g}$$ //

$\boxed{32}$ 続き

(3) 最高点で一瞬静止したときを考える



垂直はつりあい

$$N = mg\cos\theta$$

平行もつりあい

$$\underbrace{f = mg\sin\theta}$$

ここで $mg\sin\theta$ が f の限界値より大きいと動きだす.

f の限界値 f_0 は公式 $f_0 = \mu_0 N$ より

$$f_0 = \mu_0 mg\cos\theta$$

よって条件は

$$f_0 < mg\sin\theta$$

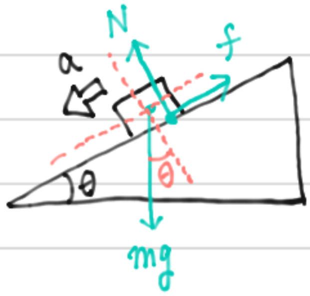
$$\Rightarrow \mu_0 mg\cos\theta < mg\sin\theta$$

$$\therefore \underline{\mu_0 < \frac{\sin\theta}{\cos\theta}}_{/\!/} \quad (\mu_0 = \tan\theta)$$

この角度を臨界角という

32 続き

(4) すべりおりるときは摩擦の向きが変わることに注意する.



垂直はつりあい

$$N = mg\cos\theta \cdots ③$$

平行は $ma = F$

$$ma = mg\sin\theta - f \cdots ④$$

動摩擦力の公式より

$$f = \mu N$$

③の $N = mg\cos\theta$ を代入

$$f = \mu mg\cos\theta$$

④に代入して

$$ma = mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta$$

$$a = (\sin\theta - \mu\cos\theta)g$$

l [m] 降下したときの速さ v を考える

$v^2 - v_0^2 = 2ax$ より

$$v^2 - 0^2 = 2(\sin\theta - \mu\cos\theta)gl$$

$$\therefore v = \underline{\sqrt{2(\sin\theta - \mu\cos\theta)gl}}$$ //