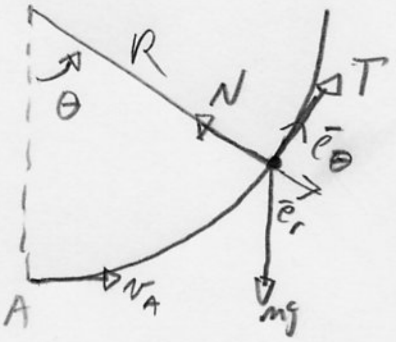
8.55



$$\bar{F} = m\bar{a}$$

$$\bar{e}_r: -N + mg\cos\theta = m(\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)$$

$$\bar{e}_\theta: T - mg\sin\theta = m(2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta})$$

$$r = R = \text{konst} \Rightarrow \dot{r} = 0 \text{ och } \ddot{r} = 0$$

$$\bar{e}_r: N - mg\cos\theta = mR\dot{\theta}^2 \quad (1)$$

$$\bar{e}_\theta: T - mg\sin\theta = mR\ddot{\theta} \quad (2)$$

$$v = R\dot{\theta} \quad \Rightarrow (1): \quad N = m\frac{v^2}{R} + mg\cos\theta \quad (3)$$

Vi behöver $v = v(\theta)$ dvs hastigheten v som funktion av vinkeln θ

$$(2): T = mg\sin\theta + mR\ddot{\theta}$$

Multiplicera båda leden med $2\dot{\theta}$ ("gå över till förstaintegral")

$$T2\dot{\theta} = mg2\dot{\theta}\sin\theta + mR2\dot{\theta}\ddot{\theta}$$

Sök primitiva funktioner!

$$T2\theta = -2mg\cos\theta + mR\dot{\theta}^2 + \text{konst} \quad (4)$$

Vid $t = 0$ är $\theta = 0$ och $\dot{\theta} = \frac{v_A}{R}$ $(v = R\dot{\theta})$; raketen är då i A.

$$0 = -2mg + m\frac{v_A^2}{R} + \text{konst} \Rightarrow \text{konst} = 2mg - m\frac{v_A^2}{R}$$

Ins i (4): $2T\theta = 2mg(1 - \cos\theta) + m\frac{v^2}{R} - m\frac{v_A^2}{R}$

$$\frac{mv^2}{R} = 2T\theta + m\frac{v_A^2}{R} - 2mg(1 - \cos\theta)$$

Ins i (3): $N = 2T\theta + m\frac{v_A^2}{R} - 2mg(1 - \cos\theta) + mg\cos\theta$

$$\therefore \boxed{N = N(\theta) = (3\cos\theta - 2)mg + 2T\theta + \frac{mv_A^2}{R}}$$

$$\theta = 90°: \boxed{N_B = -2mg + T\pi + m\frac{v_A^2}{R}}$$

GK