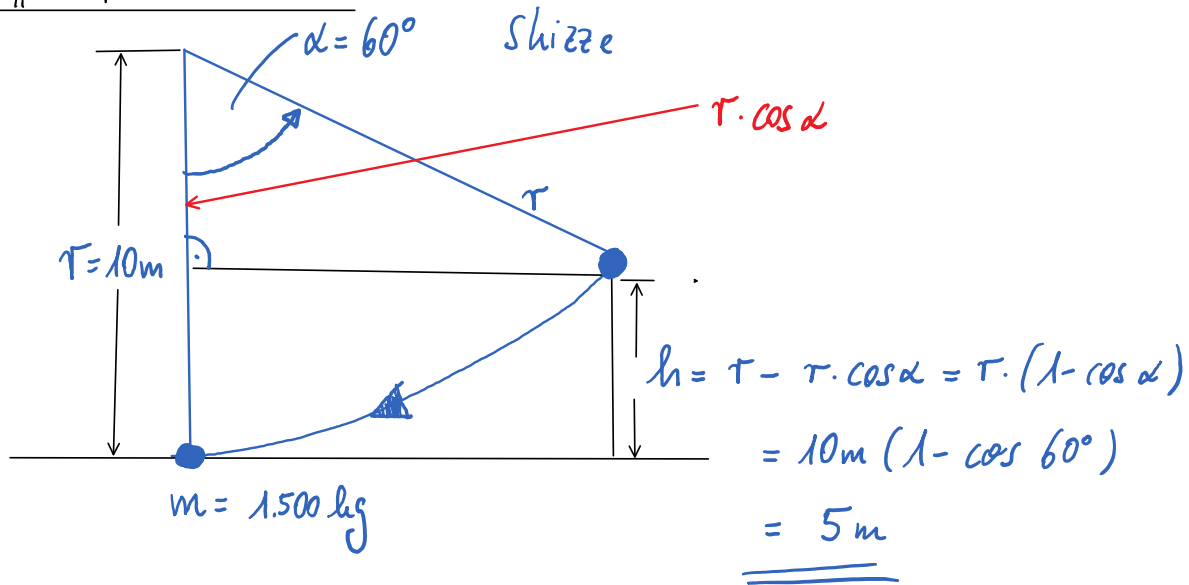


1) Schiffsschaukel

a) v_{\max} berechnen („im tiefsten Punkt“)

$$E_{\text{pot}} = E_{\text{kin}} \quad \Leftrightarrow \quad m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Leftrightarrow v_{\max} = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5\text{m}} = \sqrt{98.1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 9.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

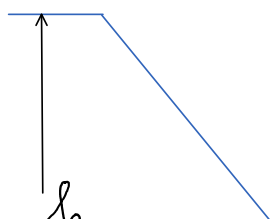
$$b) F_z = \frac{m v^2}{r} = \frac{1500\text{kg} \cdot 98.1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{10\text{m}} = 14.715\text{N}$$

$$F_G = m \cdot g = 14.715\text{N}$$

Gesamtkraft $F_{\text{ges}} = F_z + F_G$ da hier parallel !!!

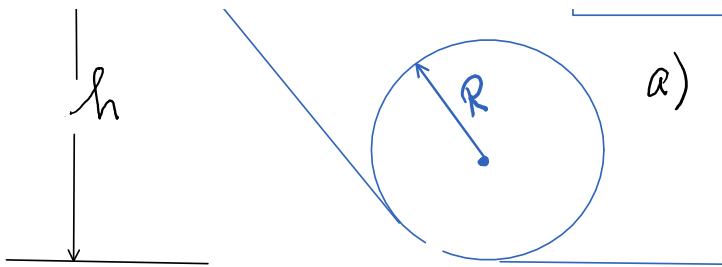
$$= 29.430\text{N}$$

2) Looping

Bedingung im höchsten Punkt:

$$F_z \geq F_G$$

$$a) \quad \Leftrightarrow \quad \frac{m v^2}{r} \geq m \cdot g$$



a)

$$\Leftrightarrow \frac{m v^2}{R} \geq m \cdot g$$

$$\Leftrightarrow v^2 \geq g \cdot R \quad (*)$$

v im höchsten Punkt ergibt sich aus:

$$m \cdot g \cdot \underbrace{(h - 2R)}_{\text{"Höhendifferenz"}} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Leftrightarrow 2g(h - 2R) = v^2$$

$$\text{in } (*) : \quad 2g(h - 2R) \geq g \cdot R$$

$$\Leftrightarrow 2h - 4R \geq R$$

$$\Leftrightarrow 2h \geq 5R$$

$$h_{\min} = \frac{5}{2} R$$

Die Mindesthöhe des Startpunkts beträgt $\frac{5}{2} R$, sonst "fällt der Wagen rüber"!

$$\text{hier: } h_{\min} = 35 \text{ m}$$

b) Es kommen 2 mögliche Punkte in Frage:
jeweils unten im 1. oder im 2. Looping!

Es gilt an beiden Punkten:

$$F_{\text{ges}} = F_G + F_Z = \underbrace{m \cdot g}_{\text{immer gleich}} + \frac{m v^2}{R}$$

immer gleich

Zu vergleichen:

"Mitte" $\frac{m v_1^2}{R_1}$ und

$\frac{m v_2^2}{R_2}$ "ganz unten"

$$\frac{m \cdot 2 \cdot g \cdot (h_1 - h_2)}{R_1}$$

$$\frac{m \cdot 2 \cdot g \cdot h_1}{R_2}$$

$$\frac{m \cdot 2 \cdot g \cdot (h_1 - h_2)}{R_1}$$

R_1

"

$$m \cdot 2g \cdot \frac{37m}{14m}$$

"

$$2mg \cdot 2,643$$

<

$$\frac{m \cdot 2g \cdot h_1}{R_2}$$

R_2

"

$$m \cdot 2g \cdot \frac{65m}{20m}$$

"

$$2mg \cdot 3,25$$

!

maximale Kraft "ganz unten" !

Mitfahren der Masse m , maximale Kraft:

$$F_{\text{Ges}} = m \cdot g + m \cdot g \cdot 2 \cdot 3,25$$

$$= m \cdot g (1 + 6,5) = \underline{\underline{7,5 \cdot m \cdot g}}$$

Es wirkt insg. die 7,5 fache Gewichtskraft!

aua!