

Lösungen der Aufgaben zur Kreisbewegung

1 Karussell

r in m	2,0	3,0	4,0
a) v in m/s	1,26	1,88	2,51
b) F_Z in N	55,3	82,9	110,5

- 1c) Verdoppelung der Drehfrequenz bedeutet Halbierung der Umlaufzeit T, deshalb doppelte Bahngeschwindigkeit und damit vierfache Zentripetalkraft, wegen $F_Z \sim v^2$.

2 Schleuderkugel

$$2a) \quad a = \frac{v^2}{r} = 50 \frac{m}{s} \quad F_Z = \frac{m \cdot v^2}{r} = 5,0 N$$

$$2b) \quad F_Z = \frac{m \cdot v^2}{r} = 120 N \rightarrow v_{max} = \sqrt{\frac{120 N \cdot r}{m}} = 24,5 \frac{m}{s}$$

3 Auto

$$F_Z \leq F_{Hafte} \rightarrow \frac{m \cdot v^2}{r} \leq f_H \cdot m \cdot g \rightarrow v \leq 15,3 \frac{m}{s} \approx 55 \frac{km}{h}$$

1 Kettenkarussell

$$\text{Radius bis zum Sessel: } r = r_0 + \ell \cdot \sin 45^\circ = 8,0 m$$

$$\text{Kräfteparallelogramm: } \tan \alpha = \frac{F_Z}{F_G} = \frac{m \cdot \frac{v^2}{r}}{m \cdot g} = \frac{v^2}{r \cdot g} \rightarrow v = \sqrt{r \cdot g \cdot \tan \alpha} \approx 8,9 \frac{m}{s}$$

4 Motorradfahrer

$$\tan \alpha = \frac{F_G}{F_Z} = \frac{m \cdot g}{m \cdot \frac{v^2}{r}} = \frac{r \cdot g}{v^2} \rightarrow \alpha \approx 29^\circ$$

5 ICE-Kurve

$$\text{Neigungswinkel: } \tan \alpha = \frac{F_Z}{F_G} = \frac{m \cdot \frac{v^2}{r}}{m \cdot g} = \frac{v^2}{r \cdot g} = \frac{(60 \frac{m}{s})^2}{2500 m \cdot 9,81 \frac{N}{kg}} = 0,1467 \rightarrow \alpha \approx 8,3^\circ$$

$$\text{Überhöhung } \ddot{u}: \sin \alpha = \frac{\ddot{u}}{w} \rightarrow \ddot{u} = w \cdot \sin \alpha = 1435 mm \cdot \sin 8,3^\circ = 207 mm = 20,7 cm$$

