

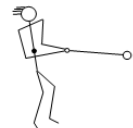
Kreisbewegung

1. Die Trommel einer Wäscheschleuder mit 25 cm Durchmesser dreht sich 40 mal je Sekunde.

- Mit welcher Geschwindigkeit läuft die Trommelwand um ?
 - Wie groß ist die Zentripetalbeschleunigung a_t an der Trommelwand ?
 - Mit welcher Kraft müsste dort ein 1 g schweres Wasserteilchen vom Stoffgewebe festgehalten werden, um nicht wegzufliegen ?
-

2. Ein Hammerwerfer (Masse 100 kg) dreht sich in 0,50s einmal um seine Achse.

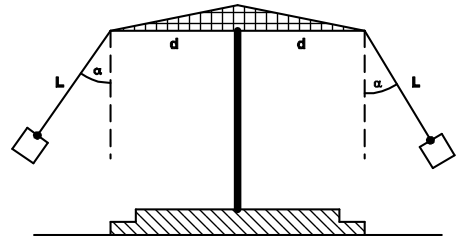
Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt des Athleten und der 7,25 kg schweren Kugel beträgt etwa 1,8 m.



Welche Kraft zum Halten der Kugel muss der Athlet aufbringen ?

3. Für das Kettenkarussell gilt : $d = 6,0$ m und $L = 5,0$ m

Es dreht sich gleichförmig und $\alpha = 55^\circ$.



- Wie groß ist die Geschwindigkeit v , mit der sich die Fahrgäste bewegen ?
 - Wie groß sind Umlaufdauer T und Drehfrequenz f ?
 - Die Masse des Gastes und der Sitzanordnung beträgt 85 kg. Welche Kraft greift im Aufhängepunkt der Kette an ?
-

4. Kurven von Bahnstrecken sind in der Regel überhöht (die bogenäußere Schiene liegt höher als die innere), um die auf den Fahrgast wirkende seitliche Beschleunigungskomponente zu verringern.

- Mit welcher Geschwindigkeit sollte ein Zug eine Kurve mit einem Radius von 700 m beiderweise durchfahren ?

Daten : Spurweite 1435 mm, Überhöhung 150 mm

- Auf einigen besonders kurvenreichen Strecken setzt man Züge mit Neigetechnik ein. Diese Fahrzeuge können ihren Wagenkasten um bis zu 8° gegenüber dem Fahrgestell neigen.

Bei welcher Geschwindigkeit wird diese Neigung erreicht ?

Lösung

$$1. a) v = 2\pi \cdot f \cdot r \quad v = 2\pi \cdot 40 \text{ s}^{-1} \cdot 0,125 \text{ m} = 31 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$b) a_r = \frac{v^2}{r} \quad a_r = \frac{\left(31,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{0,125 \text{ m}} = 7,9 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$c) F = m \cdot a_r \quad F = 7,9 \text{ N}$$

$$2. m_1 \cdot r_1 = m_2 \cdot r_2 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{r_1}{r_2} = \frac{m_2}{m_1} \quad \frac{r_1}{r_2} = \frac{7,25}{100} = \frac{29}{400} \quad r_1 = \frac{29}{429} \cdot 1,8 = 0,12 \text{ m}$$

$$F = 1,9 \text{ kN}$$

$$3. a) \tan\alpha = \frac{F_r}{G} = \frac{v^2}{g \cdot r} \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{g \cdot r \cdot \tan\alpha} \quad v = \sqrt{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ m} \cdot \tan 55^\circ} = 11,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$r = d + L \cdot \sin\alpha \quad r = 10 \text{ m}$$

$$b) T = \frac{2\pi \cdot r}{v} \quad T = 5,3 \text{ s} \quad f = 0,19 \text{ Hz}$$

$$c) F = \frac{G}{\cos\alpha} \quad F = \frac{80 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\cos 55^\circ} = 1,4 \text{ kN}$$

$$4. a) \sin\alpha = \frac{150 \text{ mm}}{1435 \text{ mm}} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 6^\circ$$

$$\tan\alpha = \frac{v^2}{g \cdot r} \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{g \cdot r \cdot \tan\alpha} \quad v = \sqrt{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 700 \text{ m} \cdot \tan 6^\circ} = 26,9 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 97 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$b) v = 112 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$
