

3. Übungsblatt

Besprechung: 05./07.11.2012

1. Drehbewegung und Scheinkräfte

Ein Fahrradreifen von 72 cm Durchmesser dreht sich mit 26.5 Umdrehungen pro Minute.

(Hinweis: $g \approx 10 \text{ m/s}^2$)

- (a) Wie groß ist die Tangentialgeschwindigkeit ? (Formel und Zahl in $xxx \text{ m/s}$)
- (b) Berechnen Sie die Zentrifugalkraft auf einen Wassertropfen (Masse 36 mg). (Formel und Zahl in $xxx \text{ N}$)
- (c) Wie hoch würde ein Wassertropfen fliegen, wenn er vom Fahrradreifen mit 5 m/s Tangentialgeschwindigkeit genau senkrecht nach oben losgeschleudert wird? (Formel und Zahl)

Ergänzen Sie nachfolgende Aussagen physikalisch korrekt!

- (d) Würde der Wassertropfen in Teil c) nicht genau senkrecht nach oben losgeschleudert, dann würde die Flugbahn des Wassertropfens durch eine beschrieben.
- (e) Die Newtonschen Axiome gelten nur in Bezugssystemen.
- (f) Unter welcher Voraussetzung treten in einem Bezugssystem Scheinkräfte auf?

(Lösungswerte: a) 1 m/s , b) 10^{-4} N , c) 1.25 m)

2. Reibung

Reibung beim Gehen: Der nach vorne schwingende Fuß trifft unter einem Winkel φ mit einer Kraft \vec{F} auf den Boden. Berechnen Sie für einen Haftreibungskoeffizienten (Leder auf Holz) von $\mu_H = 0.54$ den größtmöglichen Winkel φ , sodass der Fuß nicht ausgleitet.



(Lösungswert: $\varphi \approx 28.36^\circ$)

3. Energie, Leistung

Die australischen Riesenkänguruhs erreichen eine horizontale Fortbewegungsgeschwindigkeit von $v_x = 60 \text{ km/h}$. Nach Aufgabe 3 des zweiten Übungsblattes erreichen australische Riesenkänguruhs bei Sprungweiten von 9 m eine Sprunghöhe von 2.25 m für einen Absprungwinkel von $\alpha = 45^\circ$ und dabei eine horizontale Fortbewegungsgeschwindigkeit von $v_x = 24 \text{ km/h}$.

Berechnen Sie

- (a) die potentielle Energie im höchsten Punkt der Flugbahn,
- (b) die kinetische Energie des Känguruhs beim Absprung,
- (c) die mittlere Leistung pro Sprung bei gleichbleibender horizontaler Fortbewegungsgeschwindigkeit $v_x = 24 \text{ km/h}$ und Sprunghöhe H .
 (Rechnen Sie möglichst allgemein! Überlegen Sie, wie plausibel das Ergebnis ist!)
- (d) Freiwillig: Messen Sie Ihre Kurzzeitleistung! Stoppen Sie dazu die Zeit zum Hochlaufen einer Treppe. Bestimmen Sie die potentielle Energie aus der Anzahl der zurückgelegten Treppenstufen. Treppenstufen haben eine typische Höhe von 18 cm .

(Hinweis: Männliche Känguruhs haben eine Masse von 55 kg . Nutzen Sie für Teilaufgabe (c) die Formeln des zweiten Übungsblattes für Sprunghöhe H und Sprungweite L :

$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \quad ; \quad L = \frac{v_0^2 \sin^2 2\alpha}{g} = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

mit Abwurfgeschwindigkeit v_0 , Abwurfwinkel α , Erdbeschleunigung $g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.)

(Lösungswerte: $E_{\text{pot}} \approx 1214 \text{ J}$, $E_{\text{kin}} \approx 2448 \text{ J}$, $\bar{P} \approx 904 \text{ W}$)