

### Aufgabe 1

Wie schnell kann eine Katze in senkrechtem Fall aufgrund von Luftreibung maximal werden, wenn man von einem Widerstandsbeiwert der Katze von ca 1.0, einer Querschnittsfläche von  $500 \text{ cm}^2$  und einer Masse von etwa 2,5 kg ausgeht? (Verwende die Formel  $F_W = \frac{1}{2} c_W A \rho v^2$  zur Berechnung der Luftreibung, Luftdichte  $\rho_L = 1,29 \text{ g/dm}^3$ )

Lösung: ca 100 km/h

### Aufgabe 2

Wie lange muß ein Waggon von 12 t Masse angeschoben werden, damit er bei einer konstanten Schubkraft von 1570 N die Endgeschwindigkeit 2 m/s erreicht, und zwar

- ohne Berücksichtigung der Reibung,
- bei Beachtung einer Rollreibungszahl von 0.01?

Lösung: a)  $t=15.3 \text{ s}$  b)  $t=61.1 \text{ s}$

### Aufgabe 3

Beim Bremsen eines Lastwagens kommt eine Kiste ins Rutschen. Bei welcher minimalen Verzögerung tritt dies ein, wenn die Haftreibungszahl  $f_0 = 0,55$  beträgt?

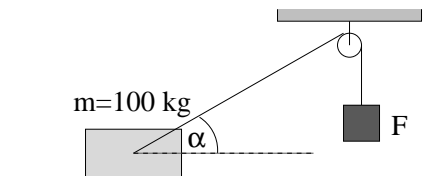
Lösung:  $a = 5,4 \text{ m/s}^2$

### Aufgabe 4

Wie groß muß die Last  $F$  sein, damit die Masse  $m = 100 \text{ kg}$  zu gleiten beginnt, wenn die Haftreibungszahl  $f_h = 0,2$  und der Winkel  $\alpha = 30^\circ$  ist?

Hinweis: Eine Komponente von  $F$  hebt die Masse ein wenig, die andere zieht in waagrechter Richtung.

Lösung:  $F = 207 \text{ N}$



### Aufgabe 5

Beim Eisstockschießen werde ein Eisstock ( $m = 3 \text{ kg}$ ) durch einen der Teilnehmer innerhalb von 0,15 s auf die Abwurfgeschwindigkeit beschleunigt und dann losgelassen. Der Eisstock gleitet anschließend auf der Eisfläche noch 36 m weit, bis er, verzögert durch die Gleitreibungskraft ( $f_{gl} = 0,04$ ), zur Ruhe kommt.

- Wie lange gleitet der Eisstock auf dem Eis?
- Welche Abwurfgeschwindigkeit hatte er?
- Mit welcher mittleren Kraft wurde er vor dem Abwurf beschleunigt?

Lösung: a)  $t = 5,4 \text{ s}$  b)  $v_0 = 13,4 \text{ m/s}$  c)  $F = 268,3 \text{ N}$

### Aufgabe 6

Ein Güterzug bestehend aus einer Lok mit 120 t Masse und 40 Wagen zu je 15 t pro Wagen fährt auf horizontaler Strecke gleichmäßig beschleunigt mit  $a = 0,1 \text{ m/s}^2$  an. Die Reibungszahl (Roll- und Lagerreibung) sei  $f = 0,005$ .

- Wie groß ist die Antriebskraft  $F_1$ , die die Lok für den ganzen Zug aufbringen muß?
- Wie groß muß die Haftungszahl zwischen Rad und Schiene mindestens sein, wenn alle Räder der Lok angetrieben und gleichmäßig belastet sind?
- Welche Zugkraft  $F_2$  muß die Lok aufbringen, um auf waagrechter Strecke eine konstante Geschwindigkeit aufrecht zu erhalten?
- Beim Einfahren in einen Bahnhof verringert der Zug seine Geschwindigkeit auf einer Strecke von 2 km Länge gleichmäßig von  $v = 80 \text{ km/h}$  auf Null. Welche Bremskraft  $F_3$  ist dazu erforderlich?

Lösung: a)  $F_1 = 1,08 \cdot 10^5 \text{ N}$  b)  $f = 0,09$  c)  $F_2 = 3 \cdot 10^4 \text{ N}$  d)  $F_3 = 4,4 \cdot 10^4 \text{ N}$