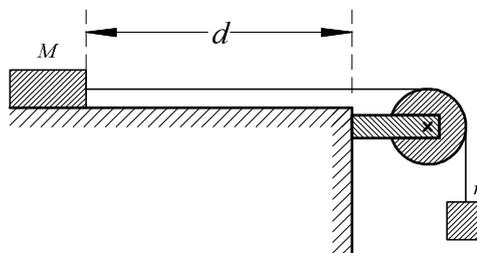


1. Ein Fahrzeug fährt mit $v = 130 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ auf einer ebenen Straße. Die Reibungszahl betrage $\mu = 0,70$. Berechnen Sie den Anhalteweg bei einer Reaktionszeit von $0,75 \text{ s}$. (Ohne Luftreibung!)

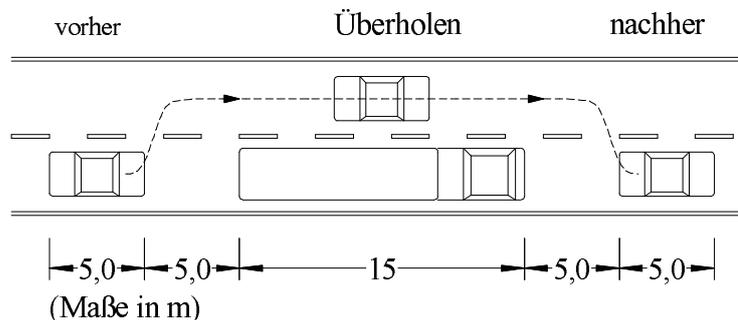
2. Eine Masse $M = 200 \text{ g}$, welche auf einer Tischfläche reibungsfrei gleiten kann, ist durch einer Schnur über eine Rolle mit einer zweiten Masse $m = 50 \text{ g}$ verbunden (Schnur und Rolle sehr leicht und reibungsfrei). Der Abstand der Masse M von der Tischkante beträgt $d = 50 \text{ cm}$.



Nach welcher Zeit hat die Masse M die Tischkante erreicht?

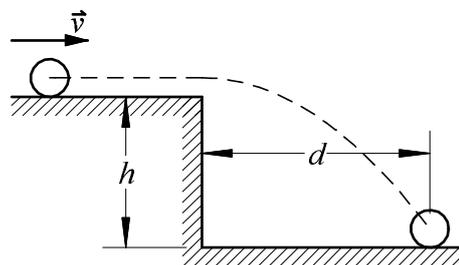
3. Ein Pkw fährt einem Lkw mit Tempo $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ hinterher. Bei guter Sicht setzt der Pkw zum Überholen an. Seine Beschleunigung beträgt $a = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Die für den Überholvorgang maßgeblichen Längen können unten stehender Skizze entnommen werden. Welche Strecke legt der Pkw während des Überholvorgangs zurück?

Pkw und Lkw zu verschiedenen Momenten:



4. Eine kleine Eisenkugel auf einem Tisch der Höhe $h = 0,40 \text{ m}$ rollt mit der Geschwindigkeit $v = 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ auf die Kante zu.

- In welchem Abstand d von der Tischkante trifft sie am Boden auf?
- Unter welchem Winkel gegen die Horizontale schlägt sie auf?



5. Aus einem Gewehr der Masse $M = 5,0 \text{ kg}$ wird ein Geschoss der Masse $m = 20 \text{ g}$ mit einer Geschwindigkeit von $v = 600 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ abgefeuert. Berechnen Sie die Rückstoßgeschwindigkeit des Gewehrs.

Viel Erfolg!

1. geg: $v_0 = 130 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 36,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $\mu = 0,70$, $t_{\text{Reak}} = 0,75 \text{ s}$

Reaktionsweg:

$$s_{\text{Reak}} = v \cdot t_{\text{Reak}} = 36,1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,75 \text{ s} = 27,1 \text{ m}$$

Reibungskraft:

$$F_{\text{Reib}} = \mu mg$$

Zweites newtonsches Gesetz:

$$F_{\text{Reib}} = ma \quad \Rightarrow \quad a = \frac{F_{\text{Reib}}}{m} = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$$

Bremsweg:

$$v^2 = 2as_{\text{Brems}}$$
$$s_{\text{Brems}} = \frac{v^2}{2a} = \frac{v^2}{2\mu g} = \frac{(36,1)^2}{2 \cdot 0,70 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 94,9 \text{ m}$$

Anhalteweg:

$$s_{\text{Anh}} = s_{\text{Reak}} + s_{\text{Brems}} = 27,1 \text{ m} + 94,9 \text{ m} = 122 \text{ m} \approx 120 \text{ m}$$

2. geg: $m = 50 \text{ g}$, $M = 200 \text{ g}$, $d = 0,50 \text{ m}$

Beschleunigende Kraft:

$$F = mg$$

Zweites newtonsches Gesetz:

$$F = (M + m) a$$
$$mg = (M + m) a$$
$$a = \frac{m}{M + m} \cdot g = \frac{50 \text{ g}}{200 \text{ g} + 50 \text{ g}} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Bewegungsgleichung:

$$d = \frac{a}{2} t^2$$
$$t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,50 \text{ m}}{2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 0,71 \text{ s}$$

3. geg: $v = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $a = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $d = 80 \text{ m}$

Relativ zum Lkw:

$$d = \frac{a}{2} t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 80 \text{ m}}{1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 10,3 \text{ s}$$

In t vom Pkw zurückgelegte Strecke (Bezugspunkt Fahrbahn):

$$s = vt + \frac{a}{2} t^2 = 22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10,3 \text{ s} + \frac{1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2} \cdot (10,3 \text{ s})^2 \approx 310 \text{ m}$$

4. geg: $h = 0,40 \text{ m}$, $v = v_x = 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

a) Vertikale Komponente:

$$h = \frac{g}{2} t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,40 \text{ m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 0,286 \text{ s}$$

Horizontale Komponente:

$$d = v \cdot t = 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,286 \text{ s} = 0,57 \text{ m}$$

b) Vertikale Auftreff-Geschwindigkeit:

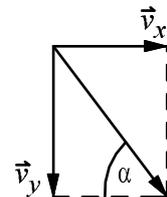
$$v_y^2 = 2gh$$

$$v_y = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,40 \text{ m}} = 2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Winkel aus Vektorieller Geschwindigkeitszerlegung:

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 1,4$$

$$\Rightarrow \alpha = 54^\circ$$



5. geg: $M = 5,0 \text{ kg}$, $m = 20 \text{ g}$, $v = 600 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $t = 0,1 \text{ s}$

Impulserhaltung:

$$Mv_g + mv = 0$$

$$v_g = -\frac{m}{M}v = -\frac{0,020 \text{ kg}}{5,0 \text{ kg}} \cdot 600 \frac{\text{m}}{\text{s}} = -2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$