

Lösungen zum Trägheitssatz

1. Nein! «Ob auf einen Körper eine Kraft einwirkt oder nicht, erkennt man daran, ob sich der Bewegungszustand des Körpers ändert oder nicht.» (D.h. er müsste z.B. seine Geschwindigkeit ändern. Wenn keine Kraft wirkt, bewegt er sich gleichförmig, d.h. mit konstanter Geschwindigkeit geradeaus, oder er ruht.)
2. Das hintere Auto verharrt im Zustand der Ruhe - es kann nicht ruckartig auf die gleiche Geschwindigkeit kommen wie das vordere.

b) Der Fahrer verharrt im Zustand der gleichförmigen Bewegung - er bewegt sich zunächst mit unverminderter Geschwindigkeit weiter. Der Sicherheitsgurt verhindert, dass er in die Windschutzscheibe prallt.
3. Man verharrt im Zustand der Geradeausfahrt - während das Karussell im Kreis fährt. Um ebenfalls im Kreis zu fahren, muss man sich festhalten (oder angegurtet sein).
4. ②: Der Hammerkopf «will» die Bewegung fortsetzen (weil er träge ist), wodurch er auf den Griff festgeschoben wird. (Er verharrt im Zustand der Bewegung.)
5. a) Beim Hämmern wird der Hammerkopf mit Schwung auf den Nagel geschlagen - er verharrt im Zustand der Bewegung und stösst so den Nagel ins Brett.

b) Ja, man könnte ihn auch in der Schwerelosigkeit verwenden. Nein, es würde sich nichts ändern, denn die Masse des Hammers (und somit seine Trägheit) ist überall gleich gross (auch in der Schwerelosigkeit).
6. a) Der untere; der Zuckersack verharrt im Zustand der Ruhe (will stehen bleiben), da er eine grosse Masse und somit eine grosse Trägheit hat.

b) Der obere; die Kraft auf den oberen Faden ist grösser, da die Gewichtskraft des Zuckersacks zur Zugkraft hinzukommt. (Auf den unteren Faden wirkt nur die Zugkraft.)

Lösungen zum Beschleunigungsgesetz

7. $F = m \cdot a = 800'000 \text{ kg} \cdot 0.15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{120'000 \text{ N}}$

8. $a = \frac{F}{m} = \frac{0.23 \text{ N}}{0.064 \text{ kg}} = \underline{3.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$

9. a) $a = \frac{v^2}{2s} = \frac{(19.4 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 0.4 \text{ m}} = \underline{473 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$

b) $F = m \cdot a = 75 \text{ kg} \cdot 473 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 35'446 \text{ N} = \underline{35 \text{ kN}}$

10. a) $F_G = m \cdot g = 5.3 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{52 \text{ N}}$

b) $F = m \cdot a = 5.3 \text{ kg} \cdot 1.7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{9.0 \text{ N}}$

c) $F_{\text{gesamt}} = F_G + F = 52 \text{ N} + 9.0 \text{ N} = \underline{61 \text{ N}}$

11. a) $F = m \cdot g = 0.5 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{4.9 \text{ N}}$

b) Beide Massen werden beschleunigt: $m = m_1 + m_2 = 2.5 \text{ kg} + 0.5 \text{ kg} = \underline{3.0 \text{ kg}}$

c) $a = \frac{F}{m} = \frac{4.9 \text{ N}}{3.0 \text{ kg}} = \underline{1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$

Lösungen zum Wechselwirkungsprinzip

12. a) Der Eisennagel zieht den Magnet an.

b) Die Erde zieht die Sonne an.

c) Der Tisch stützt das Buch mit einer gleich grossen Kraft

d) Die Hand wird vom kleinen Gummiball auseinander gedrückt.

13. 2.0 N (die Kraft ist gleich gross und wirkt in die entgegengesetzte Richtung)

14. a) 800 N (die Kraft ist gleich gross und wirkt in die entgegengesetzte Richtung)

$$\text{b) } a = \frac{F}{m} = \frac{800 \text{ N}}{50 \text{ kg}} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{c) } a = \frac{F}{m} = \frac{800 \text{ N}}{6.0 \cdot 10^{24} \text{ kg}} = 1.3 \cdot 10^{-22} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$