

Übungen zur Physik I

Lösungen zu Blatt 3

Aufgabe 1

Anzeige ist in beiden Fällen 10kg

Begründung durch 1. Newtonsches Axiom:

Ein Körper bleibt in Ruhe, wenn die Summe der auf ihn einwirkenden äußeren Kräfte verschwindet.

Für ein (statisches) Kraftmessgerät (=Federwaage) bedeutet dies, dass wenn auf dieses eine zu messende Kraft wirkt, durch einen anderen Körper eine gleich große Gegenkraft ausgeübt werden muss.

Dieser andere Körper kann z.B. eine Befestigung an einer Decke oder Mauer sein.

Dieselbe Funktion leistet aber auch ein gleich schweres Gegengewicht, so dass in beiden Fällen 10kg angezeigt werden.

Aufgabe 2

Gleichgewichtsbedingung: $F_1 + F_2 = -k_1(x_G - x_{e,1}) - k_2(x_G - x_{e,2}) = 0$

daraus folgt: $x_G = 0,35m$

Aufgabe 3

a) Gewicht von m_2 muß Haftreibung und Hangabtrieb überwinden:

$$m_2 g > m_1 g \sin \alpha + \mu_H m_1 g \cos \alpha$$

daraus folgt: $m_2 > 0,467kg$

b) Bewegungsgleichung: $(m_1 + m_2)a = m_2 g - \mu_G m_1 g \cos \alpha - m_1 g \sin \alpha$

daraus ergibt sich: $a = 0,75 \frac{m}{s^2}$

Weg-Zeit-Gesetz der gleichförmig beschleunigten Bewegung: $\Delta s = \frac{1}{2} at^2$.

hieraus folgt: $t = 1,15s$.

Aufgabe 5

a) Fallbeschleunigung an der Oberfläche von Mars: $g_{Mars} = G \frac{M_{Mars}}{R_{Mars}^2} = 3,84 \frac{m}{s^2}$

Höhe $h_{g/2}$ für den halben Wert: $G \frac{M_{Mars}}{(R_{Mars} + h_{g/2})^2} = \frac{1}{2} G \frac{M_{Mars}}{R_{Mars}^2}$

daraus folgt:

$$h_{g/2} = 1400km$$

b) Zentrifugalbeschleunigung am Äquator:

$$a_{zf} = \omega_E^2 R_E = \frac{4\pi^2}{T^2} R_E$$

$$= \frac{4\pi^2 * 6,37 * 10^6 m}{(24 * 3600s)^2} = 3,369 * 10^{-2} \frac{m}{s^2}$$

damit: g wird auf der dritten signifikanten Stelle modifiziert
(Einfluss der Erdbewegung um Sonne vernachlässigt)

Zentrifugalbeschleunigung für $\Phi=50^\circ$:

$$a_{zf} = \omega_E^2 (R_E \cos \Phi) = \frac{4\pi^2}{T^2} (R_E \cos \Phi)$$

$$= 2,120 * 10^{-2} \frac{m}{s^2}$$

Einfluss auf g durch Vertikal-Komponente: $a_{zf,\perp} = a_{zf} \cos \Phi = 1,33 * 10^{-2} \frac{m}{s^2} = 0,14\% \text{ von } g$

Skizze:

