

Die Gewichtskraft (resp. Schwerkraft)

1. Was wiegt ein Mensch ($m = 80.0 \text{ kg}$) in Newton gemessen ...
a) auf der Erde, b) auf dem Mond, resp. c) auf dem Jupiter? (g-Werte im Fundamentum nachschlagen)
2. Wird mit der Balkenwaage das Gewicht oder die Masse bestimmt?
3. Um auf dem Mond eine Gewichtskraft $F_{G, \text{Mond}} = 10 \text{ N}$ mit einem Sack voll Wasser zu erhalten, welche Masse m bräuchte es und welches Volumen würde das Wasser einnehmen? Die Fallbeschleunigung (Ortsfaktor) beträgt auf der Mondoberfläche 1.62 N/kg .

Die Federkraft

4. An eine Schraubenfeder mit der Federkonstante $D = 10 \text{ N/m}$ wird ein Körper der Masse $m = 60 \text{ Gramm}$ angehängt. Um wie viel wird die Feder gedehnt ...
a) auf der Erde, b) auf dem Mond?
5. Hängt man an eine Schraubenfeder 50 Gramm , so wird sie um 5.0 cm länger.
a) Um wie viel dehnt sich die Feder, wenn man 80 Gramm anhängt?
b) Wie viele Gramm hängen an der Feder, wenn sie um 3.0 cm gedehnt ist?

Lösungen

1. a) $F_{G, \text{Erde}} = \underline{785 \text{ N}}$ b) $F_{G, \text{Mond}} = \underline{130 \text{ N}}$

c) $g_{\text{Jupiter}} = 2.64 \cdot g_{\text{Erde}} = 25.9 \text{ N/kg}$ damit wird $F_{G, \text{Jupiter}} = 2071.87 \text{ N} = \underline{2070 \text{ N}}$

(Resultate sind hier auf jeweils 3 gültige Stellen gerundet, da $g_{\text{Erde}} = 9.81 \text{ N/kg}$ auch nur auf drei gültige Stellen verwendet wurde.)

2. Es werden mit Hilfe der Gewichtskraft direkt zwei Massen miteinander verglichen!

$$F_1 = m_1 g \quad \text{und} \quad F_2 = m_2 g$$

Falls $F_1 = F_2$ ist auch $m_1 = m_2$ da jader Ortsfaktor g auf beiden Seiten gleich ist!

Die Balkenwaage funktioniert auf jedem Himmelskörper richtig, da sie immer die Gewichtskraft die auf die Massen wirkt miteinander vergleicht. Bei gleichen Massen stellt sich ein Gleichgewicht ein.

Normale (moderne) Küchenwaagen und Laborwaagen funktionieren indem sie die Gewichtskraft messen und das Gewicht mit $g = 9.81 \text{ N/kg}$ umrechnen in eine Masse. D.h., derartige Waagen zeigen nur auf der Erdoberfläche die Masse richtig an.

3. $F_{G, \text{Mond}} = 10 \text{ N} = g_{\text{Mond}} \cdot m$ damit berechnet man $m = 10 \text{ N} / 1.62 \text{ N/kg} = 6.17 \text{ kg}$

Runden auf $m = 6.2 \text{ kg}$. Die Dichte des Wassers ist von den elektrochemischen Bindungen zwischen den Wassermolekülen abhängig und nicht vom Ortsfaktor. Damit ist die Dichte von Wasser auf der Erde und auf dem Mond gleich gross. Man braucht ca. 6.2 l Wasser!

4. a) auf der Erde: $s = F/D = 0.060 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ N/kg} / 10 \text{ N/m} = 0.059 \text{ m}$

b) auf dem Mond: $s = F/D = 0.060 \text{ kg} \cdot 1.62 \text{ N/kg} / 10 \text{ N/m} = 0.0097 \text{ m}$

5. a) Direkte Proportionalität des Federkraftgesetzes: $s = 8.0 \text{ cm}$!

b) Direkte Proportionalität des Federkraftgesetzes: $m = 30 \text{ Gramm}$