

Übungsblatt zum 2. Newtonschen Gesetz – Dynamisches Grundgesetz

9) Eine Körperwaage welche die Masse aufgrund der Gewichtskraft misst und die Masse proportional zur Gewichtskraft anzeigt wird im Alltag zum wiegen verwendet.

Diese Körperwaage zeigt auf der Erde bei einer Person 45 kg an. Was würde die Waage auf dem Mond ($g_{\text{Mond}} = 1,62 \text{ m/s}^2$) anzeigen?

Könnte man die Waage auf dem Jupiter ($g_{\text{Jupiter}} = 24,79 \text{ m/s}^2$) oder am Mars ($g_{\text{Mars}} = 3,69 \text{ m/s}^2$) positionieren, was würde die Waage anzeigen?

Auf der Sonne beträgt die Fallbeschleunigung $g_{\text{Sonne}} = 274 \text{ m/s}^2$. Was würde die Waage auf der Sonne anzeigen?

$$m_{\text{Person}} := 45 \text{ kg}$$

Auf der Erde:

$$g_{\text{Erde}} := g_e = 9,8066 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{Erde}} := m_{\text{Person}} \cdot g_{\text{Erde}} = 441,2992 \text{ N}$$

$$\text{Anzeige}_{\text{auf_der_Erde}} := m_{\text{Person}} = 45 \text{ kg}$$

Auf dem Mond:

$$g_{\text{Mond}} := 1,62 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{Mond}} := m_{\text{Person}} \cdot g_{\text{Mond}} = 72,9 \text{ N}$$

Die Anzeige ist proportional zur Gewichtskraft.

$$\text{Anzeige}_{\text{am_Mond}} := \text{Anzeige}_{\text{auf_der_Erde}} \cdot \frac{F_{\text{Mond}}}{F_{\text{Erde}}} = 7,4337 \text{ kg}$$

Auf dem Jupiter:

$$g_{\text{Jupiter}} := 24,79 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{Jupiter}} := m_{\text{Person}} \cdot g_{\text{Jupiter}} = 1115,55 \text{ N}$$

Die Anzeige ist proportional zur Gewichtskraft.

$$\text{Anzeige}_{\text{am_Jupiter}} := \text{Anzeige}_{\text{auf_der_Erde}} \cdot \frac{F_{\text{Jupiter}}}{F_{\text{Erde}}} = 113,7544 \text{ kg}$$

Auf dem Mars

$$g_{\text{Mars}} := 3,69 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{Mars}} := m_{\text{Person}} \cdot g_{\text{Mars}} = 166,05 \text{ N}$$

Die Anzeige ist proportional zur Gewichtskraft.

$$\text{Anzeige}_{\text{am_Mars}} := \text{Anzeige}_{\text{auf_der_Erde}} \cdot \frac{F_{\text{Mars}}}{F_{\text{Erde}}} = 16,9324 \text{ kg}$$

Auf der Sonne

$$g_{\text{Sonne}} := 274 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{Sonne}} := m_{\text{Person}} \cdot g_{\text{Sonne}} = 12330 \text{ N}$$

Die Anzeige ist proportional zur Gewichtskraft.

$$\text{Anzeige}_{\text{auf_der_Sonne}} := \text{Anzeige}_{\text{auf_der_Erde}} \cdot \frac{F_{\text{Sonne}}}{F_{\text{Erde}}} = 1257,3101 \text{ kg}$$