

Herleitung von g mit Hilfe des Gravitationsgesetzes

Newton soll unter einem Apfelbaum gelegen haben und ein fallender Apfel brachte ihn auf die Idee, dass der Apfel und der Mond von der selben Kraft angezogen werden. Diese Kraft nannte er Gravitationskraft. Sie hält den Mond als Radialkraft auf seiner Umlaufbahn um die Erde und sie zieht den Apfel an, so dass er zu Boden fällt.

Mit dieser Idee lässt sich auch die die Fallbeschleunigung g auf der Erdoberfläche berechnen:

geg.:

Masse der Erde: $m_{\text{Erde}} = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$,

Gravitationskonstante: $\gamma = 6.673 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$,

Radius der Erde: $r_{\text{Erde}} = 6371 \times 10^3 \text{ m}$

ges.: g

Wir verwenden einen Kraftansatz:

$$F_g = F_G$$

$$m_{\text{Apfel}} \cdot g = \gamma \cdot \frac{m_{\text{Apfel}} \cdot m_{\text{Erde}}}{r^2} \text{ Division durch } m_{\text{Apfel}} \text{ ergibt:}$$

$$g = \gamma \cdot \frac{m_{\text{Erde}}}{r^2}$$

$$g = \frac{6.673 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}}{(6371 \times 10^3 \text{ m})^2}$$

$$g = 9,8148 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Das entspricht genau dem Literaturwert von g.

Wir verwenden im Unterricht immer den Literaturwert $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$