

1 Modellbildung in der Mechanik

Aufgabe 1

Die Verlängerung u eines Stabes (Querschnitt A , Länge L) auf Grund einer Axialkraft F ergibt sich entsprechend der Gleichung

$$u = \frac{FL}{AE}.$$

Welche Einheit hat der Elastizitätsmodul E im internationalen Einheitensystem?

Aufgabe 2

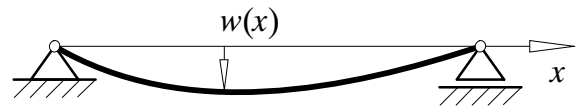
Wie groß ist die Masse des Platin-Standardgewichts, das dem U.S. Einheitensystem zu Grunde gelegt wird, wenn die Erdbeschleunigung auf Meereshöhe am 45° -Breitengrad $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$ beträgt? Bestimmen Sie die Masse sowohl in SI als auch U.S. Einheiten.

Aufgabe 3

Bei Verwendung kohärenter Einheiten ist die Form einer Gleichung unabhängig von den gewählten physikalischen Einheiten.

Die Durchbiegung $w(x)$ eines Balkens sei beschrieben durch

$$w = a + bx + cx^2 + dx^3.$$



Welche kohärenten Einheiten müssen a , b , c und d in dieser Gleichung haben, falls x und w in [m] gemessen werden?

Aufgabe 4

Vervollständigen Sie die Umrechnungstabelle für die folgenden abgeleiteten Einheiten:

Größe	von SI nach U.S. Einheiten	von U.S. nach SI Einheiten
Fläche $A = l^2$	$1 \text{ m}^2 = 10.76 \text{ ft}^2$	$1 \text{ ft}^2 =$ $1 \text{ in.}^2 =$
Dichte $\rho = \frac{m}{V}$		
Geschwindigkeit $v = \frac{dl}{dt}$		
kinetische Energie $E = \frac{1}{2} m v^2$		
potentielle Energie $E = m g l$		

**Aufgabe 5**

Ein Motor liefert bei der Drehzahl $n = 3000$ U/min das Moment $M = 100$ Nm. Rechnen Sie die Drehzahl um in [U/s], [grad/s] und [rad/s]. Die Leistung berechnet sich als $P = M \omega$, wobei die Winkelgeschwindigkeit ω der Drehzahl in [rad/s] entspricht. Wie groß ist die Motorleistung?

Aufgabe 6

Eine typische Highway-Geschwindigkeit in den USA ist $v = 65$ mph (miles per hour). Welcher Geschwindigkeit entspricht dies in SI-Einheiten?