

Aufgaben zu Elastizität und Zugfestigkeit

- Ein Klaviersaitendraht hat 0.975 mm Durchmesser, wiegt 5.86 g/m und hat eine Mindesttragkraft von 1724 N. Der Draht sei 930 mm lang und werde mit 890 N gespannt.
 - Berechnen Sie die Zugspannung.
 - Berechnen Sie die absolute und die relative Dehnung.
- Eine Messingsaite für ein Cembalo sei 2.5 m lang und habe 0.235 mm Durchmesser. Sie werde mit $5.0 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$ gespannt.
 - Berechnen Sie die Spannkraft.
 - Wie viel hat sich die Saite verlängert?
- Eine kleine Nickel-Münze sei 2 mm dick. Schätzen Sie ab, wie viel man sie mit Daumen und Zeigefinger zusammendrücken kann.
- Eine Eisenbahnschiene wiege 60 kg/m, sei 120 m lang und bestehe aus Kohlenstoffstahl. Sie wird mit den Nachbarschienen verschweisst, damit keine Lücken entstehen, wenn sich die Schiene bei Abkühlung zusammenziehen möchte.
 - Berechnen Sie die Querschnittsfläche der Schiene.
 - Wie viel ist die Schiene abgekühlt, wenn sie sich genau einen Millimeter verkürzt hat?
 - Mit welcher Kraft muss an der Schiene gezogen werden, wenn sie sich einen Millimeter dehnen soll, um die Verkürzung durch die Abkühlung wieder auszugleichen?
- Eine Last von 5.0 kN soll an Stahldrähten aufgehängt werden. Welche Querschnittsfläche müssen die Drähte insgesamt aufweisen, wenn mit fünffacher Sicherheit gerechnet wird?
- Die Reisslänge ist eine Grösse, mit der die Zugfestigkeit von Fäden oder Drähten anschaulich beschrieben wird. Bei der Reisslänge reißt ein vertikal hängender Draht unter seinem eigenen Gewicht. Wie gross ist die Reisslänge einer Acrylfaser ("Plexiglas")?
- 1874 verlegten die Gebrüder Siemens ein Telegrafiekabel im Atlantik zwischen Irland und den USA. Das Kabel bestand aus Kupfer- und Stahldrähten mit einer Guttapercha-Isolation. Nach einem Kabelriss gelang es, das Kabel aus einer Tiefe von 18 000 Fuss wieder zu heben. Der Suchanker benötigte sieben Stunden, um vom Schiff aus den Meeresgrund zu erreichen! Diskutieren Sie diesen Vorgang im Licht der vorausgehenden Aufgabe.
- Wie hoch kann ein Berg maximal werden? Modellieren Sie den Berg als zylindrische Granitsäule. Bei welcher Höhe erreicht die Druckspannung an der Bodenfläche die Druckfestigkeit des Gesteins? Granit hat ungefähr Dichte 2.7 t/m^3 und Druckfestigkeit $\sigma_F \approx 200 \text{ N/mm}^2$.

Lösungen

- 1a) 1.19 GN/m^2 b) 5.7‰, 5.3 mm 2a) 22 N b) 1.1 cm 3) z.B. 10 nm
4a) 77 cm^2 b) $0.76 \text{ }^\circ\text{C}$ c) 13 kN 5) 39 mm^2 6) 6 km 7) - 8) 7.6 km