

Thema: Mechanik 4 (Elastizität, ruhende Flüssigkeiten und Gase)

M19)

Welchen Durchmesser d muss ein Kupferdraht (Grenzspannung $\sigma_G = 13 \times 10^7 \text{ Nm}^{-2}$) mindestens haben, wenn er ohne plastische Verformung einen Menschen ($m = 70 \text{ kg}$) tragen soll?

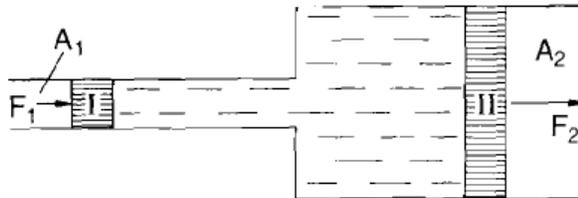
M20)

Auf welche Länge l_m wird ein Messingdraht mit Durchmesser $d = 0,8 \text{ mm}$ (kreisförmige Querschnittsfläche), der unbelastet $l_0 = 960 \text{ mm}$ lang ist, durch Anhängen einer Masse von $m = 5,7 \text{ kg}$ gedehnt, wenn der Elastizitätsmodul $E = 89 \times 10^9 \text{ Nm}^{-2}$ ist?

M21)

Bei dem im Bild dargestellten Kraftwandler (Grundprinzip: hydraulische Presse), wirkt auf den Kolben I mit der Querschnittsfläche $A_1 = 100 \text{ cm}^2$ eine Kraft von $F_1 = 1 \text{ N}$.

- Wie groß ist die Kraft F_2 , die am Kolben II (Querschnittsfläche $A_2 = 1 \text{ m}^2$) ausgeübt wird?
- Um welches Wegstück s_2 bewegt sich der Kolben II, wenn der Kolben I um $s_1 = 50 \text{ cm}$ eingedrückt wird?



M22)

In einer Injektionsspritze muss der Kolben $s = 15 \text{ mm}$ vorgeschoben werden, um $V = 1 \text{ ml}$ zu injizieren. Der Arzt drückt mit $F = 15 \text{ N}$ auf den Kolben. Mit welchem Druck p wird injiziert?

M23)

Wie groß ist etwa die hydrostatische Druckdifferenz Δp zwischen dem Blutdruck im Kopf und in den Füßen eines ca. $1,74 \text{ m}$ großen Menschen (mittlere Dichte des Blutes $\rho_B = 1,06 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$)?

M24)

Fünf Kugeln mit gleichen Radien aus Eisen, Buchenholz, Ebenholz, Paraffin und Bernstein werden in Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte gebracht. Welche Bedingungen - Schwimmen, Schweben oder Sinken - stellen sich jeweils bei den nachstehenden Kombinationen ein?

- Eisen ($\rho = 7 \text{ g/cm}^3$) in Quecksilber ($\rho = 13,6 \text{ g/cm}^3$);
- Buchenholz ($\rho = 0,7 \text{ g/cm}^3$) in Benzin ($\rho = 0,7 \text{ g/cm}^3$);
- Ebenholz ($\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3$) in Wasser ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$);
- Paraffin ($\rho = 0,9 \text{ g/cm}^3$) in Leinöl ($\rho = 0,9 \text{ g/cm}^3$);
- Bernstein ($\rho = 1,1 \text{ g/cm}^3$) in Rosenöl ($\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$).

M25)

Durch Kapillareffekte saugen Bäume das Wasser aus den Wurzeln in die Blätter. In den Zellzwischenräumen bildet sich ein Wasserfilm, dessen Oberfläche einen hinreichend kleinen konkaven Krümmungsradius r aufweisen muss. Wie klein muss er sein bei einem $h = 10 \text{ m}$ hohen Baum? (Die Oberflächenspannung sauberen Wasser ist ca. $\varepsilon = 72 \text{ mN/m}$.)