



Mathematik

TYROLSKILLS der Sparte Industrie

- Metallbau- und Blechtechnik
- Stahlbautechnik
- Maschinenbautechnik
- Werkzeugtechnik
- Zerspanungstechnik

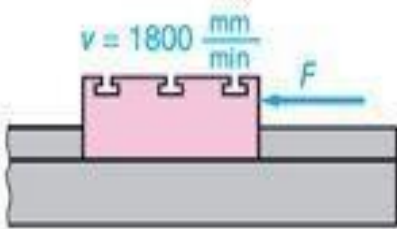
3. Lehrjahr

Pro Aufgabe können höchstens 4 Punkte erreicht werden.

Aufgabe 1:

Vorschubkraft

Der Tisch einer Fräsmaschine wird mit $v = 1800 \text{ mm/min}$ bewegt. Die Leistung des Vorschubmotors beträgt **450 W**, der Wirkungsgrad des Vorschubes $\eta = 0,62$.



Bestimmen Sie die Vorschubkraft F .

Aufgabe 2:

Spannkraft berechnen

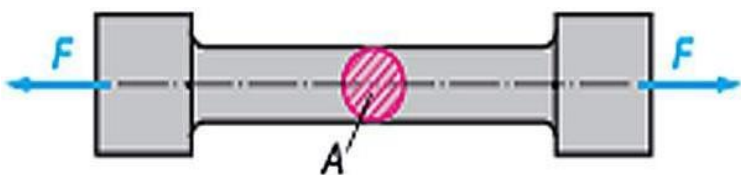
Eine Mutter mit der Steigung $p = 1,75 \text{ mm}$ wird mit einem Schraubenschlüssel von **140 mm** wirksamer Hebellänge durch eine Handkraft von $F_1 = 60 \text{ N}$ angezogen.

Wie groß ist die in Richtung der Schraubenachse wirkende Spannkraft F_2 (in kN)?

Aufgabe 3:

Zugfestigkeit

Der Durchmesser des abgebildeten Probestabs beträgt **10 mm**. Bei der Zugprobe wird der Stab mit einer Kraft von $F = 26,7 \text{ kN}$ belastet.



Bestimmen Sie die Zugfestigkeit R_m (in N/mm^2) des Werkstoffs.

Aufgabe 4:

Zuglast

Welche Zuglast F (in kN) kann eine Schraube **M20** (Gewindetiefe 1,62 mm) gefertigt aus einem Schraubenwerkstoff mit $\sigma_z = 420 \text{ N/mm}^2$ Zugfestigkeit bei 6-facher Sicherheit aufnehmen?

Aufgabe 5:

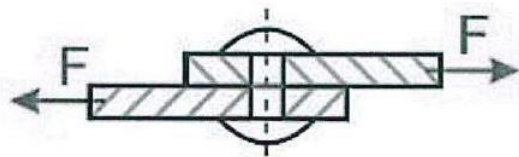
Zuglastberechnungen

Wie breit muss ein **5 mm dicker** Flachriemen sein, wenn er eine Zugkraft **$F = 900 \text{ N}$** überträgt, seine Zugfestigkeit **$\sigma_z = 45 \text{ N/mm}^2$** ist und die Sicherheitszahl 25 sein soll?

Aufgabe 6:

Zuglastberechnungen

Zwei Stäbe aus Flachstahl sind durch einen Niet mit einer Zugfestigkeit von **$\sigma_z = 340 \text{ N/mm}^2$** verbunden. Es wirkt eine Zugkraft von **$F = 32,16 \text{ kN}$** auf die Verbindung (Skizze).



Wie groß muss der **Nietdurchmesser d** (in mm) bei 1,7-facher Sicherheit sein?

Aufgabe 7:

Zuglastberechnungen

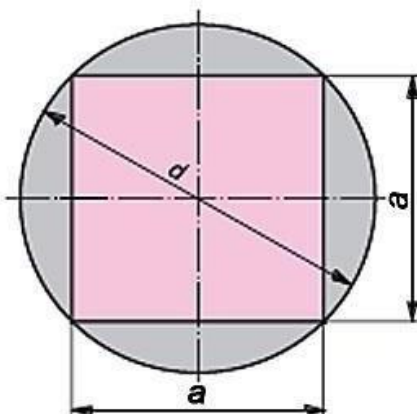
An eine Stahlstange mit einem Durchmesser von **$d = 10 \text{ mm}$** und einer zulässigen Zugspannung von **$\sigma_{zul} = 230 \text{ N/mm}^2$** , wird ein Gewicht von **$m=500 \text{ kg}$** gehoben.

Ist der Durchmesser **d** der Stange ausreichend?

Aufgabe 8:

Zusammengesetzte Flächen

Auf eine Welle von **75 mm Durchmesser** wird ein Vierkant gefräst (Eckenmaß = Wellendurchmesser).



Bestimmen Sie die **Kantenlänge a** (in mm) und den **Flächeninhalt A** (in mm^2) des Vierkants.

Aufgabe 9:

Druckberechnungen

Ein rechteckiger Schneidstempel mit $l = 40 \text{ mm}$ und $b = 20 \text{ mm}$ wird mit einer Kraft von $F = 100 \text{ kN}$ belastet.

Wie groß ist die Flächenpressung P (in N/mm^2) am Kopf des Stempels?

Aufgabe 10:

Druckberechnungen

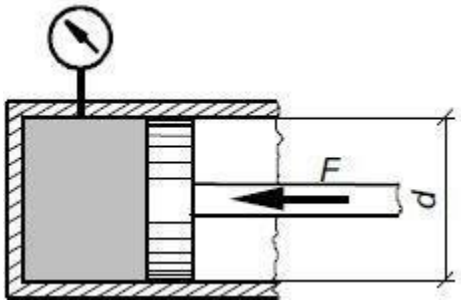
Eine Pressspindel wird mit $19,36 \text{ kN}$ belastet. Berechne den Kerndurchmesser der Spindel d (in mm), wenn die zulässige Druckbeanspruchung $\sigma_{\text{dzul}} = 4 \text{ kN/cm}^2$ beträgt!

Aufgabe 11:

Druck in einem Hydraulikzylinder berechnen

In einem Hydraulikzylinder mit einem Durchmesser $d = 25 \text{ mm}$ drückt der Kolben mit einer Kraft $F = 2\,000 \text{ N}$ auf die Hydraulikflüssigkeit.

Welchen Druck zeigt das Druckmessgerät (Manometer) an?

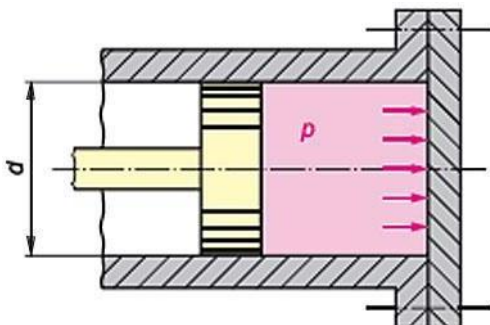


Berechnen Sie den **Druck p** in bar. Runden Sie auf zwei Nachkommastellen.

Aufgabe 12:

Gewichtskraft

Das Bild zeigt einen Schnitt durch einen Zylinder. Der Kolbendurchmesser d beträgt 150 mm und der Druck p beträgt 15 bar .

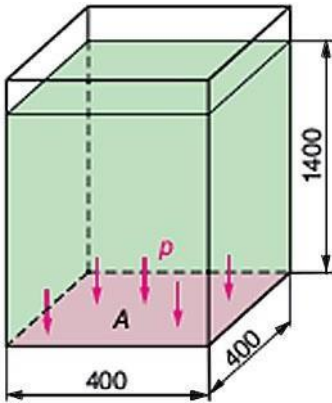


Welche **Kraft F** (in kN) wirkt auf den Zylinderboden?

Aufgabe 13:

Druck

Der dargestellte Behälter ist bis zur Höhe $h = 1,4 \text{ m}$ mit Wasser gefüllt.
Alle Maße in der Skizze sind in mm.



Wie groß ist der **Druck p** (in kPa) am Behälterboden?

Aufgabe 14:

Druckberechnungen

Der Pneumatikzylinder einer Spannvorrichtung wird an Druckluft mit $p = 5,1 \text{ bar}$ angeschlossen.

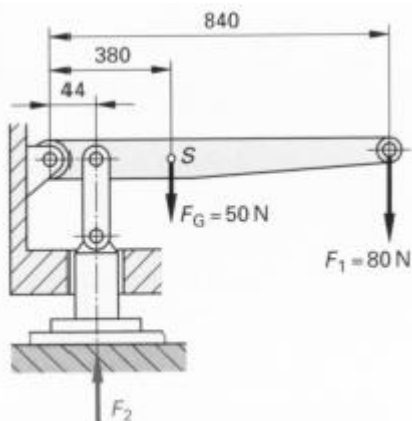
Wie groß muss der **Durchmesser d** (in mm) des Zylinders sein, wenn eine Spannkraft von $F = 4 \text{ kN}$ verlangt wird?

Aufgabe 15:

Kräfte

Welche Kraft F_2 entsteht an der Pressvorrichtung, wenn die Kraft $F_1 = 80 \text{ N}$ beträgt und die Gewichtskraft $F_G = 50 \text{ N}$ im **Schwerpunkt S** des Hebels angreift?

Alle Maße in der Skizze sind in mm.

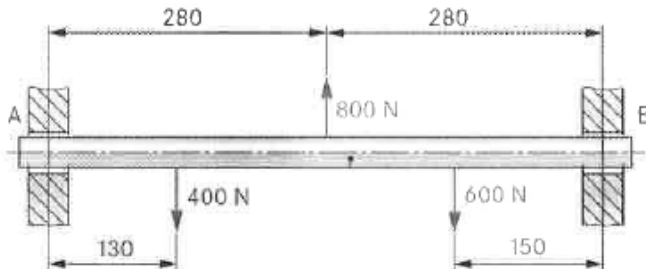


Aufgabe 16:

Lagerkraft

Berechnen Sie die Kräfte in den Lagern **A** und **B**.

Alle Maße in der Skizze sind in mm.



Aufgabe 17:

Leistung bei kreisförmiger Bewegung

Eine Riemenscheibe mit einem Durchmesser $d = 400 \text{ mm}$ überträgt eine Leistung von $P = 2,2 \text{ kW}$ bei einer Drehzahl $n = 600 \text{ min}^{-1}$.

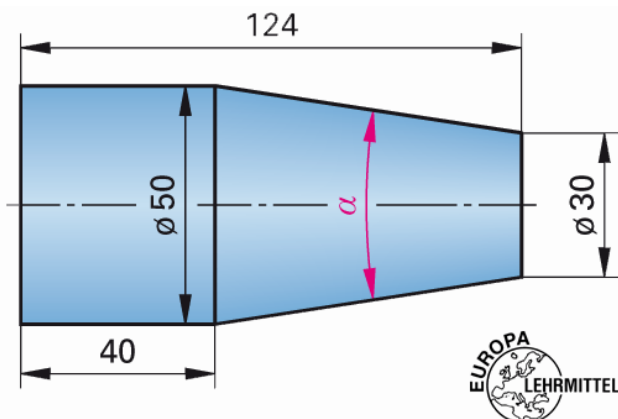
Wie groß ist die **Zugkraft F** (in N) am Riemen?

Aufgabe 18:

Durchmesser am Kegel

Die Abbildung zeigt ein Werkstück, für das ein CNC-Programm für eine Drehmaschine geschrieben werden muss. Für das Programm muss der **Winkel des Kegels** berechnet werden.

Alle Maße in der Skizze sind in mm.



Wie groß ist der gesuchte **Winkel (α)** des Kegels?

Aufgabe 19:

Leistung bei geradliniger Bewegung

Ein Aufzug ist für eine Leistung von $P = 7,5 \text{ kW}$ ausgelegt.

Wie groß darf die **Belastung** F (in kN) werden, wenn die Hubgeschwindigkeit $v = 1,5 \text{ m/s}$ beträgt?

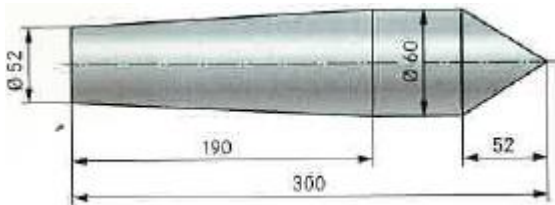
Aufgabe 20:

Zusammengesetzte Körper

Berechnen Sie die **Masse** des dargestellten Körpers in Kilogramm.

Werkstoff: S355 ($\rho = 7,85 \text{ kg/dm}^3$)

Alle Maße in der Skizze sind in mm angegeben.



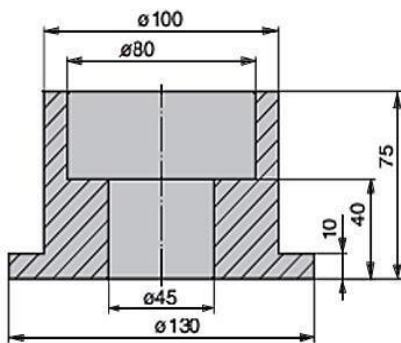
Aufgabe 21:

Zusammengesetzte Körper

Das Bild zeigt ein Werkstück aus Kupfer.

$\rho_{\text{(Kupfer)}} = 8,93 \text{ kg/dm}^3$

Alle Maße in der Skizze sind in mm.



Welche **Masse** m (in kg) hat das abgebildete Werkstück aus Kupfer?

Aufgabe 22:

Leistung, Wirkungsgrad

Eine Maschine wird durch einen Motor mit einer Leistung von $P_{\text{zu}} = 3,31 \text{ kW}$ angetrieben.

Bei einer Messung wird festgestellt, dass die von der Maschine abgegebene Leistung P_{ab} **nur 2,65 kW** beträgt.

Berechne den **Wirkungsgrad** η der Maschine!

Lösungen Lehrlingswettbewerb 3.Lehrjahr

1. $F=9,3\text{kN}$
2. $F_2=30,16\text{kN}$
3. $R_m=340\text{N/mm}^2$
4. $F=17,15\text{kN}$
5. $b=100\text{mm}$
6. $d=14,31\text{mm}$
7. Der Durchmesser ist ausreichend
8. $a=53\text{mm}$; $A=2809\text{mm}^2$
9. $P=125\text{N/mm}^2$
10. $d=24.8\text{mm}$
11. $p=40,74\text{bar}$
12. $F=26,51\text{ kN}$
13. $p=13,734\text{kPa}$
14. $d=100\text{mm}$
15. $F_2=1959,1\text{N}$
16. $F_a=67,86\text{N}$; $F_b=-132,14\text{N}$
17. $F=175\text{N}$
18. $\alpha = 13,57^\circ$
19. $F=5\text{kN}$
20. $m=5,35\text{kg}$
21. $m=3,606\text{kg}$
22. $\eta=0.8=80\%$