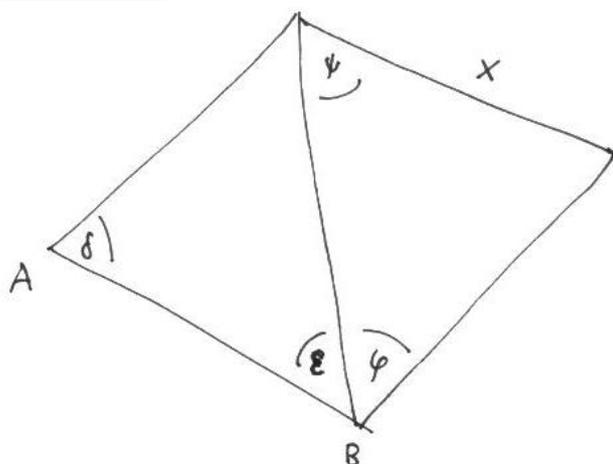


Punkte**1. Aufgabe**

- a) Ein Elektromotor mit einer Drehzahl von 2800/min soll über einen Riemenantrieb eine Schleifscheibe mit \varnothing 60 mm antreiben. Die Schleifscheibe soll eine Umfangsgeschwindigkeit von 30 m/sec haben, ihre Riemenscheibe hat \varnothing 40 mm. Welchen Durchmesser muss die motorseitige Riemenscheibe erhalten? 4
- b) Das Schwungrad einer Dampfmaschine hat \varnothing 3800 mm und rotiert mit 90 U/min. Es treibt einen Riemen, der 2700 N Umfangskraft überträgt. Wie gross ist die Leistung der Maschine? (Leistung = Arbeit/Zeit, Arbeit = Kraft·Weg) 3
- c) Ein elektrischer Herd hat 4 Platten mit 800 W, 1200 W, 1200 W und 1800 W. Wie hoch ist die Stromrechnung in 30 Tagen, wenn alle Platten pro Tag 2 Stunden eingeschaltet sind und die kWh 18 Rappen kostet? 3

2. Aufgabe

10

Triangulation beim Tunnelbau: Punkte im Gelände müssen auf dem genau vermessen werden; mit GPS sind nur einige m möglich. Hier wird nach wie vor unter Verwendung genau vermessener Referenzpunkte trianguliert.

Berechne die Strecke x auf der Skizze unter folgenden Annahmen:

Koordinaten A: 627519.3 / 259338.4

Koordinaten B: 628778.6 / 258811.1

$\delta = 56^\circ 33' 12''$, $\varepsilon = 87^\circ 12' 41''$, $\varphi = 63^\circ 34' 58''$, $\psi = 47^\circ 1' 22''$

3. Aufgabe

In einer Klasse werden für die Körpergrösse folgende Werte (cm) gemessen: 10

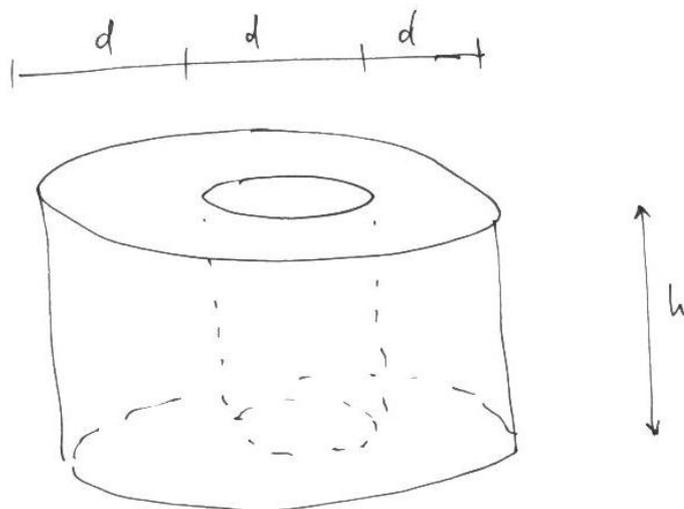
171, 182, 181, 178, 169, 180, 181, 177, 175, 179.

- a) Bestimme Mittelwert und Standardabweichung.
- b) In welchem Bereich erwarten wir aufgrund dieser Stichprobe 95% der Resultate? (Normalverteilung annehmen)

Punkte**4. Aufgabe**

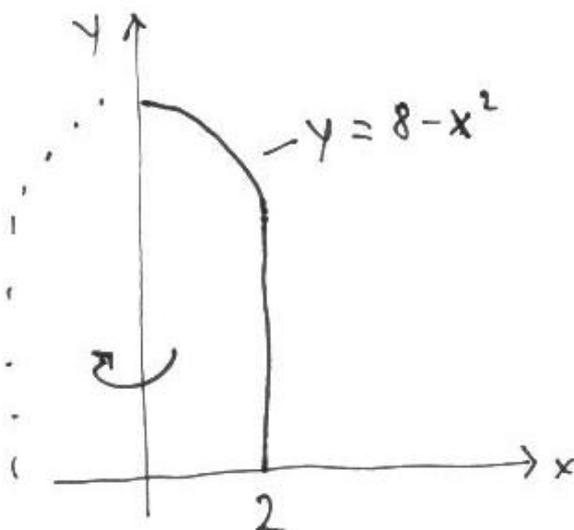
Ein Körper gemäss Skizze hat ein Volumen von 1 dm^3 . Bestimme die Grössen d und Höhe h so, dass seine Oberfläche minimal wird!

10

**5. Aufgabe**

Berechne das Gewicht eines um die y -Achse rotationssymmetrischen Stiftes gemäss Skizze aus Aluminium mit dem spezifischen Gewicht 2.702 ! Alle Masse sind in cm .

10

Bewertung:

Maximal sind 50 Punkte möglich.

Note = $1 + \frac{\text{Punkte}}{10}$ (gerundet auf Zehntelnoten)

Lösung des Mathematik-Nachvordiploms 2008 (S. Bucher)

Aufgabe 1a

$$n := 2800 \cdot \text{min}^{-1} \quad D := 60 \cdot \text{mm} \quad v := 30 \cdot \frac{\text{m}}{\text{sec}} \quad d_S := 40 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Umdrehungen:} \quad U := \frac{v}{\pi \cdot D} \quad U = 9549.297 \cdot \text{min}^{-1}$$

$$d_M := \frac{U}{n} \cdot d_S \quad d_M = 136.419 \cdot \text{mm}$$

Aufgabe 1b

$$D := 3800 \cdot \text{mm} \quad n := 90 \cdot \text{min}^{-1} \quad F := 2700 \cdot \text{newton}$$

$$P := F \cdot \pi \cdot D \cdot n \quad P = 48.349 \cdot \text{kW}$$

Aufgabe 1c

$$P := \begin{bmatrix} 0.8 \\ 1.2 \\ 1.2 \\ 1.8 \end{bmatrix} \cdot \text{kW} \quad t := 30 \cdot 2 \cdot \text{hr} \quad \text{Preis} := 0.18 \cdot \frac{\text{Fr}}{\text{kW} \cdot \text{hr}} \quad \text{Fr} = 1$$

$$P_{\text{tot}} := \sum P \quad P_{\text{tot}} = 5 \cdot \text{kW} \quad t = 60 \cdot \text{hr}$$

$$\text{Rechnung} := P_{\text{tot}} \cdot t \cdot \text{Preis} \quad \text{Rechnung} = 54 \cdot \text{Fr}$$

Aufgabe 2

$$A := \begin{pmatrix} 627519.3 \\ 259338.4 \end{pmatrix} \cdot \text{m} \quad B := \begin{pmatrix} 628778.6 \\ 258811.1 \end{pmatrix} \cdot \text{m}$$

$$\delta := \left(56 + \frac{33}{60} + \frac{12}{3600} \right) \cdot \text{deg} \quad \varepsilon := \left(87 + \frac{12}{60} + \frac{41}{3600} \right) \cdot \text{deg}$$

$$\varphi := \left(63 + \frac{34}{60} + \frac{58}{3600} \right) \cdot \text{deg} \quad \psi := \left(47 + \frac{1}{60} + \frac{22}{3600} \right) \cdot \text{deg}$$

$$\delta = 56.553 \cdot \text{deg} \quad \varepsilon = 87.211 \cdot \text{deg} \quad \varphi = 63.583 \cdot \text{deg} \quad \psi = 47.023 \cdot \text{deg}$$

$$d := |B - A| \quad d = 1365.241 \cdot \text{m}$$

$$\text{Distanz:} \quad s := \frac{d}{\sin(180 \cdot \text{deg} - \delta - \varepsilon)} \cdot \sin(\delta) \quad s = 1927.171 \cdot \text{m}$$

$$x := \frac{s}{\sin(180 \cdot \text{deg} - \varphi - \psi)} \cdot \sin(\varphi) \quad x = 1843.895 \cdot \text{m}$$

Aufgabe 3

$$R := \begin{bmatrix} 171 \\ 182 \\ 181 \\ 178 \\ 169 \\ 180 \\ 181 \\ 177 \\ 175 \\ 179 \end{bmatrix}$$

$$R_m := \text{mean}(R)$$

$$\sigma := \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{\text{last}(R)} (R_i - R_m)^2}{\text{last}(R)}}$$

Mittelwert: $R_m = 177.3$

Standardabweichung: $\sigma = 4.398$

95%-Vertrauensintervall: $R_m - 1.96 \cdot \sigma = 168.679$

$$R_m + 1.96 \cdot \sigma = 185.921$$

Aufgabe 4

$V := 1 \cdot \text{dm}^3$ $\text{dm} = 0.1 \cdot \text{m}$

Grundfläche: $G := (1.5 \cdot d)^2 \cdot \pi - (0.5 \cdot d)^2 \cdot \pi = 2 \cdot d^2 \cdot \pi$

Volumen: $V := G \cdot h = 2 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot h$

Oberfläche $O := 2 \cdot G + 3 \cdot d \cdot \pi \cdot h + d \cdot \pi \cdot h = 4 \cdot \pi \cdot d^2 + 4 \cdot \pi \cdot d \cdot h = 4 \cdot \pi \cdot (d^2 + d \cdot h)$

$$O(d) := 4 \cdot \pi \cdot \left(d^2 + \frac{V}{2 \cdot \pi \cdot d} \right)$$

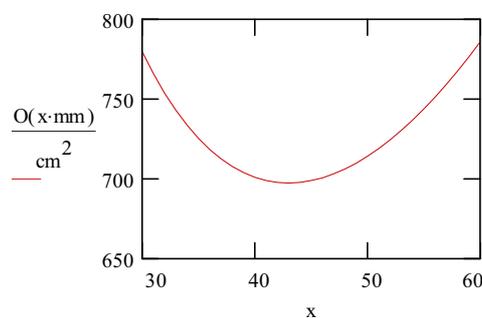
Ableitung = 0: $O_a(d) := 4 \cdot \pi \cdot \left(2 \cdot d - \frac{1}{2} \cdot \frac{V}{\pi \cdot d^2} \right)$

$$d := \left(\frac{V}{4 \cdot \pi} \right)^{\frac{1}{3}} \quad d = 43.013 \cdot \text{mm}$$

$$h := \frac{V}{2 \cdot \pi \cdot d^2} \quad h = 86.025 \cdot \text{mm}$$

$$\frac{h}{d} = 2$$

Graphik: $x := 30 \dots 60$



$$O(d) = 697.468 \cdot \text{cm}^2$$

Aufgabe 5

$$r := 2$$

$$f(x) := 8 - x^2$$

$$\rho := 2.702$$

Fläche:

$$F := \int_0^r f(x) dx$$

$$F = 13.333$$

Schwerpunkt:

$$x_s := \frac{\int_0^r f(x) \cdot x dx}{F}$$

$$x_s = 0.9$$

Volumen:

$$V := 2 \cdot \pi \cdot x_s \cdot F$$

$$V = 75.398$$

Gewicht:

$$V \cdot \rho = 203.726$$