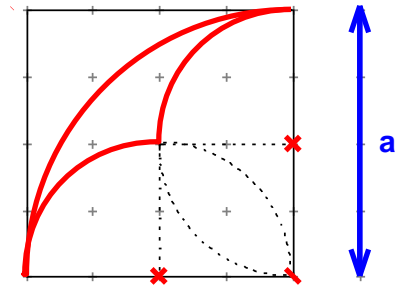


1. Schulaufgabe aus der Mathematik * Klasse 10d * 30.11.2016 * Gruppe A

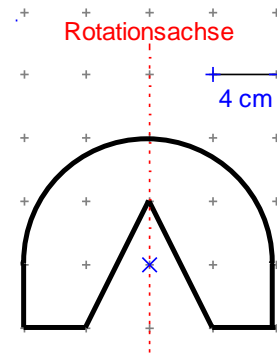
1. Die rot umrandete Figur ist einem Quadrat der Kantenlänge a einbeschrieben.

- Berechnen Sie den Umfang der roten Figur in Vielfachen von a .
- Berechnen Sie den Flächeninhalt der roten Figur in Vielfachen von a^2 .



2. Ein rotationssymmetrisches Werkstück soll aus Aluminium hergestellt werden. Das Bild zeigt das Werkstück im Querschnitt. Berechnen Sie die Masse des Werkstücks.

Die Dichte von Aluminium beträgt $2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.



3. Die Erde kann in sehr guter Näherung als kugelförmig mit dem Radius $R = 6370 \text{ km}$ angenommen werden. 71% der Erdoberfläche sind von Meeren bedeckt. Auf Grönland befinden sich ca. 2,85 Millionen km^3 Eis, und dieses Eis droht aufgrund des Klimawandels zu schmelzen. Berechnen Sie, um wie viel weltweit der Meeresspiegel steigt, wenn das Eis Grönlands schmilzt und das Schmelzwasser ins Meer fließt. Beachten Sie dabei, dass $1,00 \text{ dm}^3$ Eis etwa 0,92 Liter Wasser liefert.



4. Bestimmen Sie alle Lösungen für φ mit $0^\circ \leq \varphi < 360^\circ$.

- $\cos \varphi = -0,2$
- $\sin(0,5\varphi) = 0,8$

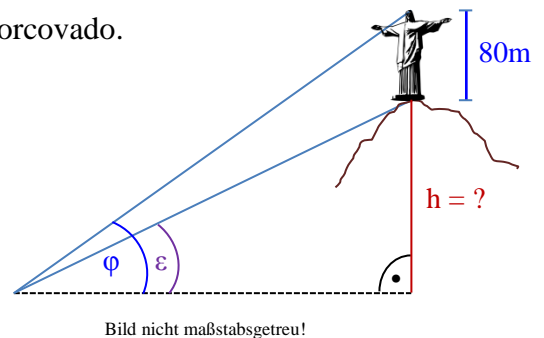
5. Die Figur Cristo Redentor ist das Wahrzeichen von Rio de Janeiro. Die 80m hohe Figur steht auf dem Gipfel des Berges Corcovado.

Vom Meeresstrand aus kann man die Figur sehen. Mit einem Theodolit werden die im Bild dargestellten Winkel sehr genau gemessen.

Es gilt: $\varphi = 3,900^\circ$ und $\varepsilon = 3,503^\circ$

Bestimmen Sie aus den Messwerten die Höhe des Berges Corcovado.

(Zeichnen Sie für Ihre Rechnung eine beschriftete Skizze!)



Aufgabe	1a	b	2	3	4a	b	5	Σ
Punkte	3	5	7	6	2	3	6	32

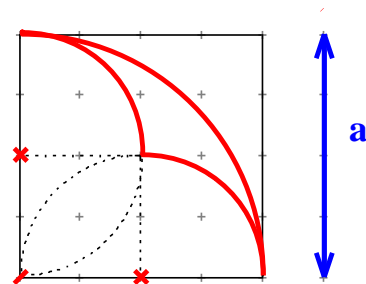


Gutes Gelingen! G.R.

1. Schulaufgabe aus der Mathematik * Klasse 10d * 30.11.2016 * Gruppe B

1. Die rot umrandete Figur ist einem Quadrat der Kantenlänge a einbeschrieben.

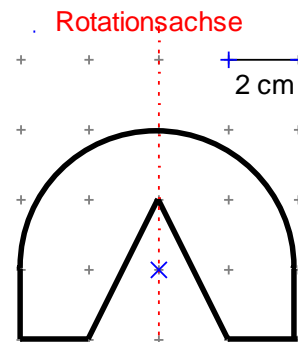
- Berechnen Sie den Umfang der roten Figur in Vielfachen von a .
- Berechnen Sie den Flächeninhalt der roten Figur in Vielfachen von a^2 .



2. Ein rotationssymmetrisches Werkstück soll aus Stahl hergestellt werden. Das Bild zeigt das Werkstück im Querschnitt.

Berechnen Sie die Masse des Werkstücks.

Die Dichte von Stahl beträgt $7,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.



3. Die Erde kann in sehr guter Näherung als kugelförmig mit dem Radius $R = 6370 \text{ km}$ angenommen werden. 71% der Erdoberfläche sind von Meeren bedeckt. Auf Grönland befinden sich ca. 2,85 Millionen km^3 Eis, und dieses Eis droht aufgrund des Klimawandels zu schmelzen.

Berechnen Sie, um wie viel weltweit der Meeresspiegel steigt, wenn das Eis Grönlands schmilzt und das Schmelzwasser ins Meer fließt.

Beachten Sie dabei, dass $1,00 \text{ dm}^3$ Eis etwa 0,92 Liter Wasser liefert.



4. Bestimmen Sie alle Lösungen für φ mit $0^\circ \leq \varphi < 360^\circ$.

- $\cos \varphi = -0,8$
- $\sin(0,5\varphi) = 0,2$

5. Die Figur Cristo Redentor ist das Wahrzeichen von Rio de Janeiro.

Die 80m hohe Figur steht auf dem Gipfel des Berges Corcovado.

Vom Meeresstrand aus kann man die Figur sehen.

Mit einem Theodolit werden die im Bild dargestellten Winkel sehr genau gemessen.

Es gilt: $\varphi = 3,800^\circ$ und $\varepsilon = 3,413^\circ$

Bestimmen Sie aus den Messwerten die Höhe des Berges Corcovado.

(Zeichnen Sie für Ihre Rechnung eine beschriftete Skizze!)

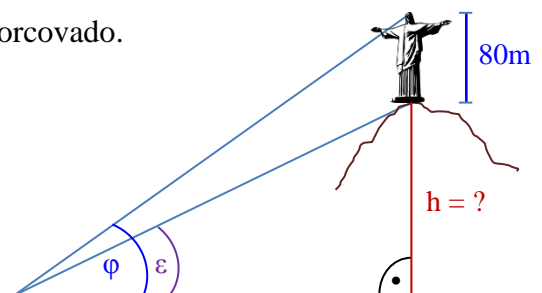


Bild nicht maßstabsgetreu!



Gutes Gelingen! G.R.

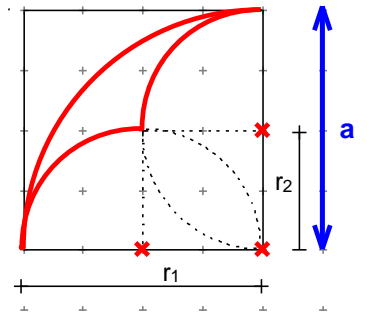
Aufgabe	1a	b	2	3	4a	b	5	Σ
Punkte	3	5	7	6	2	3	6	32

1. Schulaufgabe aus der Mathematik * Klasse 10d * 30.11.2016 * Lösung * Gruppe A

1. $r_1 = a$ und $r_2 = \frac{a}{2}$

a) $U = \frac{1}{4} \cdot 2r_1\pi + 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2r_2\pi = \frac{1}{4} \cdot 2a\pi + 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \frac{a}{2} \pi = \frac{1}{2} a\pi + \frac{1}{2} a\pi = a\pi$

b) $A = \frac{1}{4} r_1^2 \pi - 2 \cdot \frac{1}{4} r_2^2 \pi - \frac{a}{2} \cdot \frac{a}{2} = \frac{1}{4} a^2 \pi - 2 \cdot \frac{1}{4} \left(\frac{a}{2}\right)^2 \pi - \frac{a^2}{4} =$
 $\frac{1}{4} a^2 \pi - \frac{1}{8} a^2 \pi - \frac{1}{4} a^2 = \left(\frac{\pi}{8} - \frac{1}{4}\right) \cdot a^2 \approx 0,14a^2$



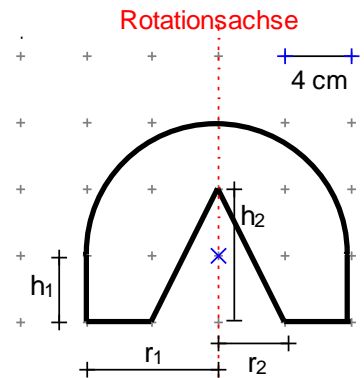
2. $r_1 = 8\text{cm}$ und $r_2 = 4\text{cm}$; $h_1 = 4\text{cm}$ und $h_2 = 8\text{cm}$

$$V = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} r_1^3 \pi + r_1^2 \pi \cdot h_1 - \frac{1}{3} \cdot r_2^2 \pi \cdot h_2 =$$

$$\frac{2}{3} \cdot 512\text{cm}^3 \pi + 64\text{cm}^2 \pi \cdot 4\text{cm} - \frac{1}{3} \cdot 16\text{cm}^2 \pi \cdot 8\text{cm} =$$

$$\frac{1664}{3} \cdot \pi \cdot \text{cm}^3 = 1742,5... \text{cm}^3$$

$m = \rho \cdot V = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1742,5... \text{cm}^3 = 4704,8... \text{g} \approx 4,7 \text{kg}$



3. Oberfläche aller Meere: $A = 0,71 \cdot 4 R_{\text{Erde}}^2 \pi = 0,71 \cdot 4 \cdot (6370\text{km})^2 \cdot \pi \approx 362 \cdot 10^6 \text{km}^2$

Volumen des Schmelzwassers: $V = 2,85 \cdot 10^6 \text{km}^3 \cdot 0,92 = 2,622 \cdot 10^6 \text{km}^3$

Der Meeresspiegel steigt um x und es gilt: $A \cdot x = V$ also

$$x = \frac{V}{A} = \frac{2,622 \cdot 10^6 \text{km}^3}{362 \cdot 10^6 \text{km}^2} = 0,00724... \text{km} \approx 7,2\text{m}$$

4. a) $\cos \varphi = -0,2 \Leftrightarrow \varphi_1 = 101,53...^\circ \approx 101,5^\circ$ und $\varphi_2 = 360^\circ - \varphi_1 \approx 258,5^\circ$

b) $\sin(0,5\varphi) = 0,8 \Leftrightarrow 0,5\varphi_1 = 53,130...^\circ \Rightarrow \varphi_1 = 106,26...^\circ \approx 106,3^\circ$

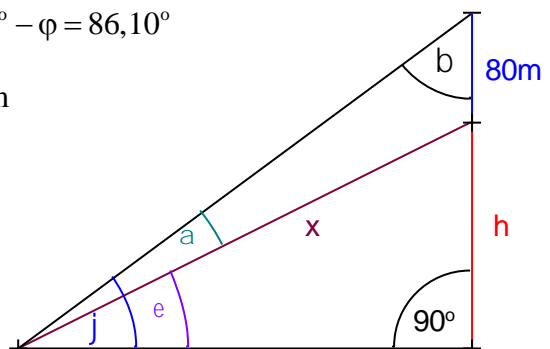
und $0,5\varphi_2 = 180^\circ - 53,130...^\circ = 126,86...^\circ \Rightarrow \varphi_2 = 253,73...^\circ \approx 253,7^\circ$

5. $\alpha = \varphi - \varepsilon = 3,900^\circ - 3,503^\circ = 0,397^\circ$ und $\beta = 90^\circ - \varphi = 86,10^\circ$

$$\frac{x}{80\text{m}} = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \Rightarrow x = 80\text{m} \cdot \frac{\sin 86,10^\circ}{\sin 0,397^\circ} = 11519,....\text{m}$$

$$\frac{h}{x} = \sin \varepsilon \Rightarrow$$

$$h = 11519,....\text{m} \cdot \sin 3,503^\circ = 703,8... \text{m} \approx 704\text{m}$$

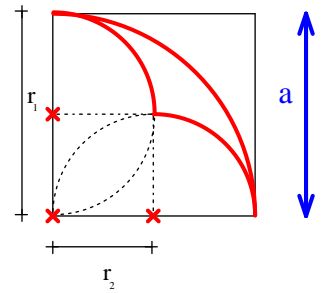


1. Schulaufgabe aus der Mathematik * Klasse 10d * 30.11.2016 * Lösung * Gruppe B

1. $r_1 = a$ und $r_2 = \frac{a}{2}$

a) $U = \frac{1}{4} \cdot 2r_1\pi + 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2r_2\pi = \frac{1}{4} \cdot 2a\pi + 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \frac{a}{2} \pi = \frac{1}{2} a\pi + \frac{1}{2} a\pi = a\pi$

b) $A = \frac{1}{4} r_1^2 \pi - 2 \cdot \frac{1}{4} r_2^2 \pi - \frac{a}{2} \cdot \frac{a}{2} = \frac{1}{4} a^2 \pi - 2 \cdot \frac{1}{4} \left(\frac{a}{2}\right)^2 \pi - \frac{a^2}{4} =$
 $\frac{1}{4} a^2 \pi - \frac{1}{8} a^2 \pi - \frac{1}{4} a^2 = \left(\frac{\pi}{8} - \frac{1}{4}\right) \cdot a^2 \approx 0,14a^2$



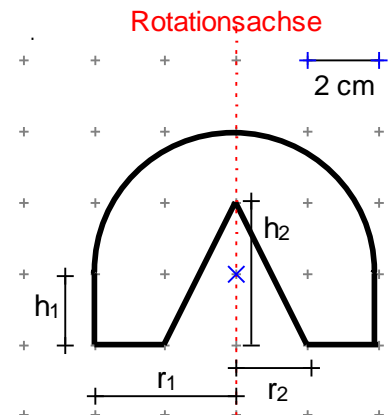
2. $r_1 = 4\text{cm}$ und $r_2 = 2\text{cm}$; $h_1 = 2\text{cm}$ und $h_2 = 4\text{cm}$

$$V = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} r_1^3 \pi + r_1^2 \pi \cdot h_1 - \frac{1}{3} \cdot r_2^2 \pi \cdot h_2 =$$

$$\frac{2}{3} \cdot 64\text{cm}^3 \pi + 16\text{cm}^2 \pi \cdot 2\text{cm} - \frac{1}{3} \cdot 4\text{cm}^2 \pi \cdot 4\text{cm} =$$

$$\frac{208}{3} \cdot \pi \cdot \text{cm}^3 = 217,81\text{...cm}^3$$

$m = \rho \cdot V = 7,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1742,5\text{...cm}^3 = 1720,\text{...g} \approx 1,7\text{kg}$



3. Oberfläche aller Meere: $A = 0,71 \cdot 4 R_{\text{Erde}}^2 \pi = 0,71 \cdot 4 \cdot (6370\text{km})^2 \cdot \pi \approx 362 \cdot 10^6 \text{km}^2$

Volumen des Schmelzwassers: $V = 2,85 \cdot 10^6 \text{km}^3 \cdot 0,92 = 2,622 \cdot 10^6 \text{km}^3$

Der Meeresspiegel steigt um x und es gilt: $A \cdot x = V$ also

$$x = \frac{V}{A} = \frac{2,622 \cdot 10^6 \text{km}^3}{362 \cdot 10^6 \text{km}^2} = 0,00724\text{...km} \approx 7,2\text{m}$$

4. a) $\cos \varphi = -0,8 \Leftrightarrow \varphi_1 = 143,13\text{...}^\circ \approx 143,1^\circ$ und $\varphi_2 = 360^\circ - \varphi_1 \approx 216,9^\circ$

b) $\sin(0,5\varphi) = 0,2 \Leftrightarrow 0,5\varphi_1 = 11,536\text{...}^\circ \Rightarrow \varphi_1 = 23,073\text{...}^\circ \approx 23,1^\circ$

und $0,5\varphi_2 = 180^\circ - 11,536\text{...}^\circ = 168,46\text{...}^\circ \Rightarrow \varphi_2 = 336,92\text{...}^\circ \approx 336,9^\circ$

5. $\alpha = \varphi - \varepsilon = 3,800^\circ - 3,413^\circ = 0,387^\circ$ und $\beta = 90^\circ - \varphi = 86,20^\circ$

$$\frac{x}{80\text{m}} = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \Rightarrow x = 80\text{m} \cdot \frac{\sin 86,20^\circ}{\sin 0,387^\circ} = 11818,\text{...m}$$

$$\frac{h}{x} = \sin \varepsilon \Rightarrow$$

$$h = 11818,\text{...m} \cdot \sin 3,413^\circ = 703,5\text{...m} \approx 704\text{m}$$

