

MATHE 364

12.11. Kreisumfang, Durchmesser und Radius

Wahlaufgaben: Bearbeite *mindestens eine* der Teilaufgaben von **a)** bis **e)**.

- a)** Eine Euromünze hat einen Durchmesser von 23,25 mm.

Berechne den Umfang.



Ein Kreis hat einen Umfang von 100 cm.

Berechne den Durchmesser.

Elena legt einen Bindfaden um die Euromünze. Dafür benötigt sie ungefähr 7 cm. Sie gibt zu der genauen Länge noch 100 cm dazu und legt den Faden kreisförmig um die Münze herum. Die Münze liegt in der Mitte des Kreises.

Skizziere den großen Bindfadenkreis, der um die Münze herum liegt.

Schätze, wie groß der Abstand des Bindfadenkreises vom Rand der Münze sein wird.

Berechne diesen Abstand.

- b)** Ein Kürbis hat einen Umfang von 1,41 m.

Für die Messung hat Karl mit einer Schnur gemessen.

Berechne den Durchmessers des Kürbis.

Die Schnur ist insgesamt 2,41 m lang. Karl legt die Schnur kreisförmig um den Kürbis herum. Der Kürbis liegt in der Mitte.

Skizziere, wie die Schnur liegt.

Schätze, wie groß der Abstand der Schnur vom Kürbis sein wird.

Berechne diesen Abstand.



- c)** Die Erde hat einen Radius von 6370 km.

Eratosthenes legt in Gedanken ein Seil um den Äquator. Nun gibt er einen Meter Seil hinzu. Das Seil wird überall gleichmäßig angehoben.

Skizziere das Seil.

Schätze, ob eine Ameise unter dem Seil hindruckkrabbeln kann.

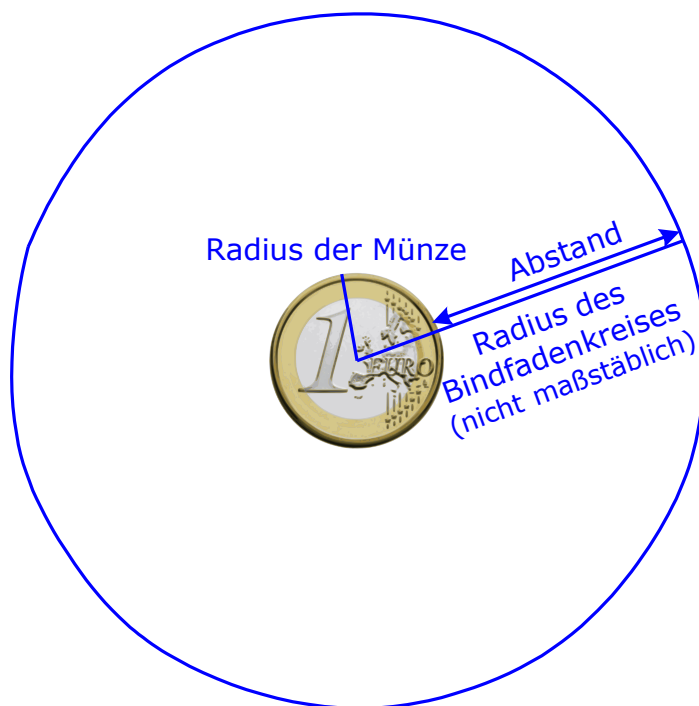
Berechne den Abstand zwischen der Erdoberfläche und dem Seil.



Wahlaufgaben: Bearbeite *mindestens eine* der Teilaufgaben von **a)** bis **e)**.

- a)** Eine Euromünze hat einen Durchmesser von 23,25 mm.

Berechne den Umfang. $u = \pi \cdot d = \pi \cdot 23,25 \text{ mm} \approx 73 \text{ mm}$



Ein Kreis hat einen Umfang von 100 cm. $u = \pi \cdot d \Rightarrow d = \frac{u}{\pi} = \frac{100 \text{ cm}}{\pi} \approx 31,8 \text{ cm}$

Berechne den Durchmesser.

Elena legt einen Bindfaden um die Euromünze. Dafür benötigt sie ungefähr 7 cm. Sie gibt zu der genauen Länge noch 100 cm dazu und legt den Faden kreisförmig um die Münze herum. Die Münze liegt in der Mitte des Kreises.

Skizziere den großen Bindfadenkreis, der um die Münze herum liegt. [siehe ↑](#)

Schätze, wie groß der Abstand des Bindfadenkreises vom Rand der Münze sein wird. [individuelle Lösungen](#)

Berechne diesen Abstand. Der Kreis hat einen Umfang von 107,3 cm.

$$u = \pi \cdot d \Rightarrow d = \frac{u}{\pi} = \frac{107,3 \text{ cm}}{\pi} \approx 34,155 \text{ cm}$$

Der Durchmesser des Bindfadenkreises beträgt ca. 34,155 cm, der Radius 17,077 cm.

Der Durchmesser der Euromünze beträgt 2,325 cm, der Radius 1,1625 cm.

Die Differenz der beiden Radien ist der Abstand des Bindfadenkreises vom Rand der Münze.

$$17,077 \text{ cm} - 1,1625 \text{ cm} \approx 15,9 \text{ cm}.$$

*Bitte vergleiche diesen Abstand mit den Abständen in **b)** und **c)**.*

Die Lösungen zu **b)** und **c)** findest du auf den nächsten Seiten.

Wahlaufgaben: Bearbeite *mindestens eine* der Teilaufgaben von **a)** bis **e)**.

- b)** Ein Kürbis hat einen Umfang von 1,41 m.
Für die Messung hat Karl mit einer Schnur gemessen.

Berechne den Durchmessers des Kürbis.

$$u = \pi \cdot d \Rightarrow d = \frac{u}{\pi} = \frac{141 \text{ cm}}{\pi} \approx 44,9 \text{ cm}$$

Die Schnur ist insgesamt 2,41 m lang. Karl legt die Schnur kreisförmig um den Kürbis herum. Der Kürbis liegt in der Mitte.

Skizziere, wie die Schnur liegt. [siehe ↓](#)

Schätze, wie groß der Abstand der Schnur vom Kürbis sein wird.

individuelle Lösungen



Berechne diesen Abstand.

Der Kreis hat einen Umfang von 241 cm.

$$u = \pi \cdot d \Rightarrow d = \frac{u}{\pi} = \frac{241 \text{ cm}}{\pi} \approx 76,7 \text{ cm}$$

Der Durchmesser des Bindfadenkreises beträgt ca. 76,7 cm,
sein Radius 38,35 cm.

Der Durchmesser des Kürbis beträgt ca. 44,9 cm, sein Radius ca. 22,45 cm.

Die Differenz der beiden Radien ist der Abstand des Bindfadenkreises von der Oberfläche des Kürbis.

$$38,35 \text{ cm} - 22,45 \text{ cm} = 15,9 \text{ cm}.$$

*Bitte vergleiche diesen Abstand mit den Abständen in **a)** und **c)**.*

Die Lösungen zu **c)** findest du auf der nächsten Seite.

Wahlaufgaben: Bearbeite *mindestens eine* der Teilaufgaben von **a)** bis **e)**.

- c)** Die Erde hat einen Radius von 6370 km.
Eratosthenes legt in Gedanken ein Seil um den Äquator. Nun gibt er einen Meter Seil hinzu. Das Seil wird überall gleichmäßig angehoben.

Skizziere das Seil. [siehe →](#)

Schätze, ob eine Ameise unter dem Seil hindruckkrabbeln kann. [individuelle Lösungen](#)

Berechne den Abstand zwischen der Erdoberfläche und dem Seil.



Im Prinzip entspricht die Fragestellung genau denjenigen von Aufgabe **a)** und **b)**. Der Erdumfang beträgt ca. 40 023 km oder ca. 40 023 000 m. Das Seil soll einen Meter länger sein. Dabei hängt es von der Stellenzahl und der Rechenungenauigkeit des Taschenrechners ab, ob man mit einer Zahlenrechnung ein sinnvolles Ergebnis erhält. Wir rechnen mit Variablen um die Bedeutung des Ergebnisses sichtbar zu machen.

Zusammenhang zwischen Erdumfang und Erdradius

$$u_{\text{Erde}} = 2 \cdot \pi \cdot r_{\text{Erde}} \quad \text{bzw.} \quad r_{\text{Erde}} = \frac{u_{\text{Erde}}}{2 \cdot \pi}$$

Seil einen Meter länger als der Erdumfang

$$u_{\text{Seil}} = u_{\text{Erde}} + 1 \text{ m} = 2 \cdot \pi \cdot r_{\text{Erde}} + 1 \text{ m}$$

Zusammenhang zwischen Länge des Seils und vergrößertem Radius (Erdradius plus Abstand)

$$r_{\text{Erde+Abstand}} = \frac{u_{\text{Seil}}}{2 \cdot \pi}$$

$$\begin{aligned} r_{\text{Erde+Abstand}} &= \frac{u_{\text{Seil}}}{2 \cdot \pi} \\ &= \frac{u_{\text{Erde}} + 1 \text{ m}}{2 \cdot \pi} \\ &= \frac{u_{\text{Erde}}}{2 \cdot \pi} + \frac{1 \text{ m}}{2 \cdot \pi} \\ &= r_{\text{Erde}} + \frac{1 \text{ m}}{2 \cdot \pi} \end{aligned}$$

Der Radius des größeren Kreises ist gleich dem Erdradius plus ein Meter dividiert durch 2π , das sind ungefähr 15,9 cm. Es könnte nicht nur eine Ameise unter dem Seil hindurchkrabbeln, man könnte einen Hand darunter schieben.

Es hängt gar nicht vom Radius der Euromünzen, des Kürbis oder der Erde ab: Ein Kreis von einem Meter Umfang hat einen Radius von 15,9 cm. Der zusätzliche Umfang von einem Meter ergibt einen zusätzlichen Abstand von 15,9 cm.

*Bitte vergleiche diesen Abstand mit den Abständen in **a)** und **b)**.*