

## Pimp your circlemath

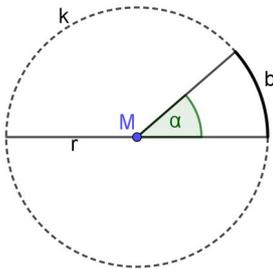


Für die folgenden Stunden spielen Kreise und Kreisabschnitte eine zentrale Rolle. Daher bieten dir die folgenden Aufgaben eine Möglichkeit, dein Wissen und Können darüber zu wiederholen und zu verbessern. Die Lösungen findest du im Kasten unten.

### Aufgaben:

1. Notiere die Formel für den Kreisumfang in Abhängigkeit des Radius  $r$  und berechne damit näherungsweise den Umfang eines Kreises mit Radius 1 cm (2 cm, 5 cm).

2. a) Berechne näherungsweise die Länge des in der Skizze markierten Bogenstücks  $b$  (sog. Bogenlänge) für einen Kreisabschnitt mit Radius 2 cm und Abschnittswinkel



- (1)  $180^\circ$       (2)  $90^\circ$       (3)  $270^\circ$   
 (4)  $20^\circ$       (5)  $\alpha$

b) Gib die allgemeine Formel an:

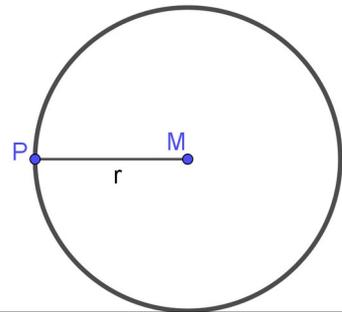
Bogenlänge zum Radius  $r$  und Winkel  $\alpha$  .

3. a.) Das Vorderrad eines Fahrrads (s. Abb.) mit Radius 40cm dreht sich um  $85^\circ$  auf einer Straße und fährt dadurch vorwärts (ohne zu rutschen). Wie weit kommt es ungefähr?

b.) Das Rad dreht sich um  $2000^\circ$ . Erkläre, was das im Sachzusammenhang bedeutet und berechne, wie weit das Fahrrad dabei fährt.

c.) Führe b.) erneut durch, dieses Mal dreht es sich jedoch um  $-500^\circ$ .

d.) Diskutiere mit deinem Nebensitzer. Macht euch klar, dass in a.) bis c.) nicht nur das Vorderrad, sondern jeder Teil des Fahrrades genauso weit kommt – also der Lenker, die Pedale und – für uns im Folgenden besonders wichtig: der Mittelpunkt des Rades (also die Drehachse des Rades).



e.) Das Rad steht zu Beginn so, wie in der Abbildung zu sehen ist. Der Punkt P ist dabei „ganz links“. Das Rad fährt nach links. Der Punkt P bewegt sich auf dem Rad mit und ist nach einer halben Umdrehung wieder gleich hoch über der Straße, dieses Mal aber rechts von M. Ermittle, um welche Länge er sich insgesamt nach links bewegt hat.

**Lösungen:**  
 (1)  $U = 2\pi r = 2\pi \cdot 1 \text{ cm} \approx 6,28 \text{ cm}$  (2)  $3,14 \text{ cm}$  (3)  $31,4 \text{ cm}$  (4)  $0,7 \text{ cm}$  (5)  $4\pi r = 4\pi \cdot 1 \text{ cm} \approx 12,57 \text{ cm}$   
 (3a)  $59 \text{ cm}$  b) Das Rad dreht sich etwas mehr als 5 Mal ( $2000^\circ / 360^\circ \approx 5,56$ ): Länge:  $2\pi \cdot 40 \text{ cm} \cdot 2000^\circ / 360^\circ \approx 13,96 \text{ m}$   
 c) Es fährt jetzt rückwärts, knapp 1,5 Umdrehungen:  $2\pi \cdot 40 \text{ cm} \cdot (-500^\circ) / 360^\circ \approx -3,49 \text{ m}$  d) individuelle Lösungen  
 e) Eine halbe Umdrehung nach links entspricht der Strecke  $2\pi \cdot 40 \text{ cm} \cdot (180^\circ) / 360^\circ \approx 1,25 \text{ m}$ . Dabei hat P aber „auf der Radansicht“ die Position um 80cm (1 Durchmesser) nach rechts verändert, kommt also nur  $1,25 \text{ m} - 0,80 \text{ m} = 0,45 \text{ m}$  nach links.