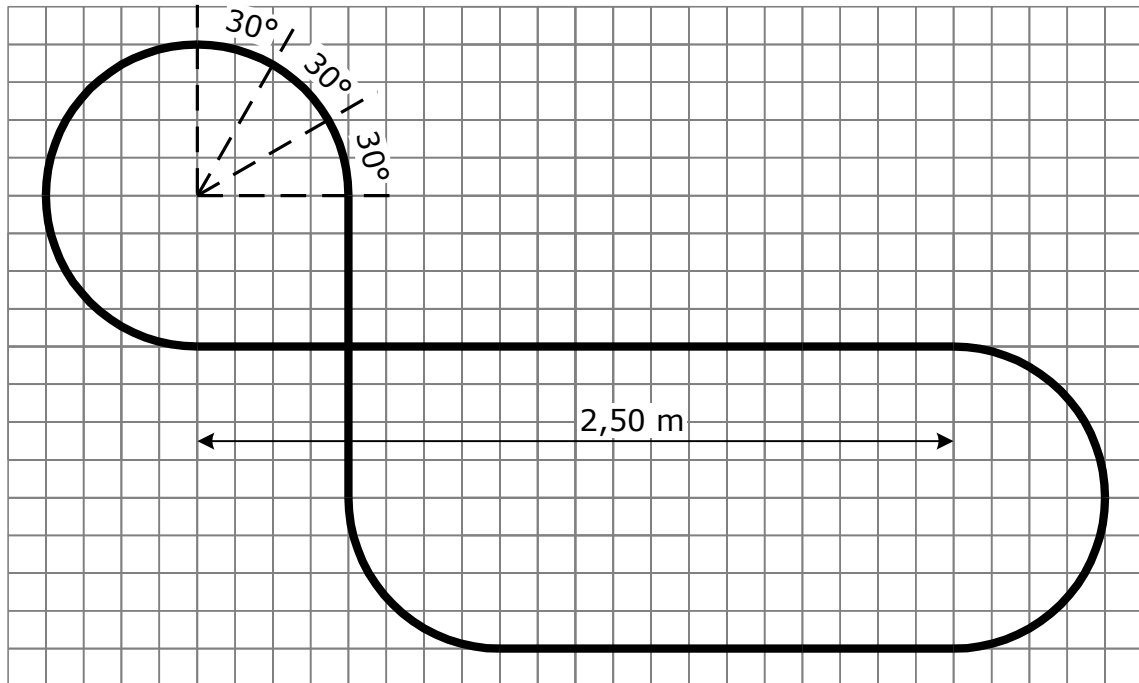


MATHE 364

13.11. Autorennbahn



Ahmad, Ben und Chris haben sämtliche Teile ihrer Autorennbahnen mitgebracht. Sie wollen im Hobbykeller von Ahmads Vater eine große Rennstrecke aufbauen. Vor dem Zusammenstecken der Rennbahnteile skizzieren sie einen Plan, siehe ↑.

a) Für den geplanten Aufbau wird eine rechteckige Fläche benötigt (siehe Planskizze).

- **Bestimme** die Länge und die Breite dieses Rechtecks.

Die geraden Fahrbahnteile sind 25 cm lang und 20 cm breit. Bei dieser Aufbauidee werden alle Kurvenstücke verbaut, ein gerades Stück bleibt übrig.

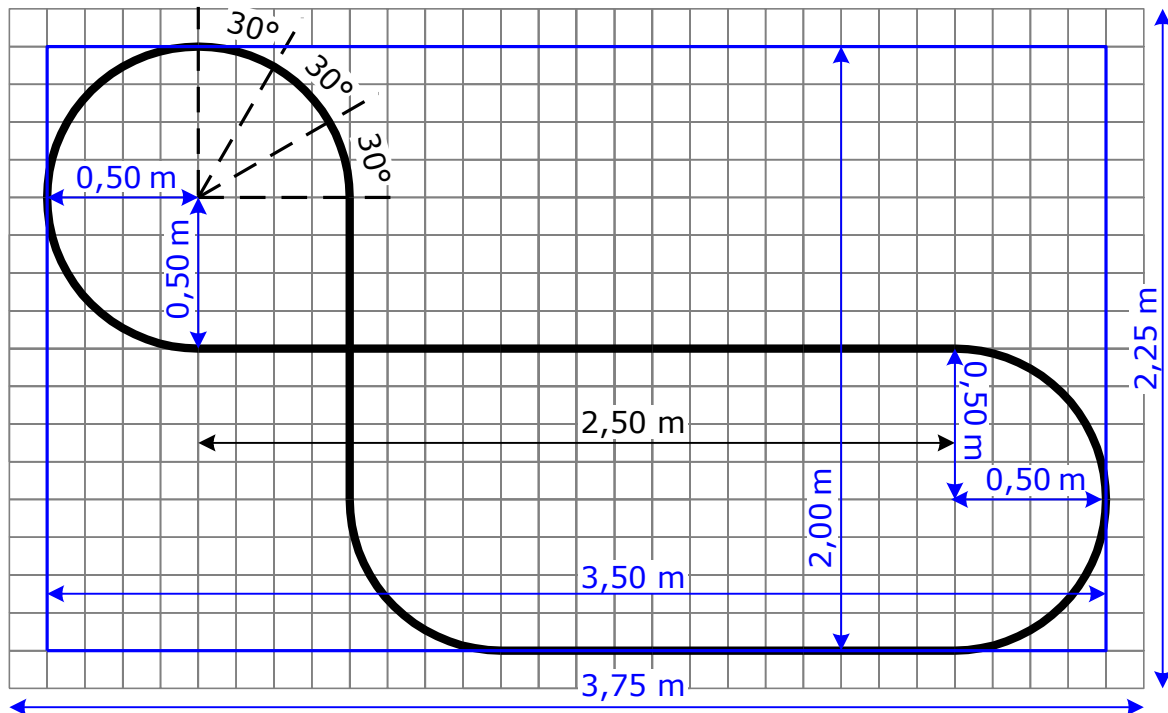
Jedes Kurvenstück ergibt einen 30° -Abschnitt der kreisförmigen Kurve.

- **Skizziere** ein solches 20 cm breites Kurvenstück.
- **Bestimme** den Radius am inneren und am äußeren Rand der Kurve.

b) **Bestimme** die Anzahl der benötigten Fahrbahnstücke sowie die Länge der Fahrstrecke. **Entscheide**, ob die Fahrstrecken für die rechte und die linke Fahrspur gleich lang sind.

c) Der Keller wäre sogar breit genug für ein langes Oval.

- **Skizziere** das Oval.
- **Gib** die Länge und die Breite der für ein Oval benötigten rechteckigen Grundfläche **an**.
- **Diskutiere** Vor- und Nachteile des Ovals im Vergleich zu der Planskizze oben.



Ahmad, Ben und Chris haben sämtliche Teile ihrer Autorennbahnen mitgebracht. Sie wollen im Hobbykeller von Ahmads Vater eine große Rennstrecke aufbauen. Vor dem Zusammenstecken der Rennbahnteile skizzieren sie einen Plan, siehe ↑.

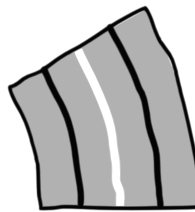
a) Für den geplanten Aufbau wird eine rechteckige Fläche benötigt (siehe Planskizze).

- **Bestimme** die Länge und die Breite dieses Rechtecks. ✓ (siehe Planskizze ↑)

Die geraden Fahrbahnteile sind 25 cm lang und 20 cm breit. Bei dieser Aufbau-idee werden alle Kurvenstücke verbaut, ein gerades Stück bleibt übrig. Jedes Kurvenstück ergibt einen 30°-Abschnitt der kreisförmigen Kurve.

- **Skizziere** ein 20 cm breites 30°-Kurvenstück. →

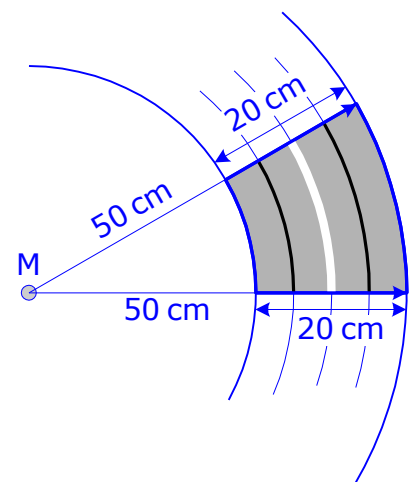
Eine Skizze wie diese kann viel einfacher sein als eine maßstäbliche Zeichnung wie die Abbildung ganz rechts.



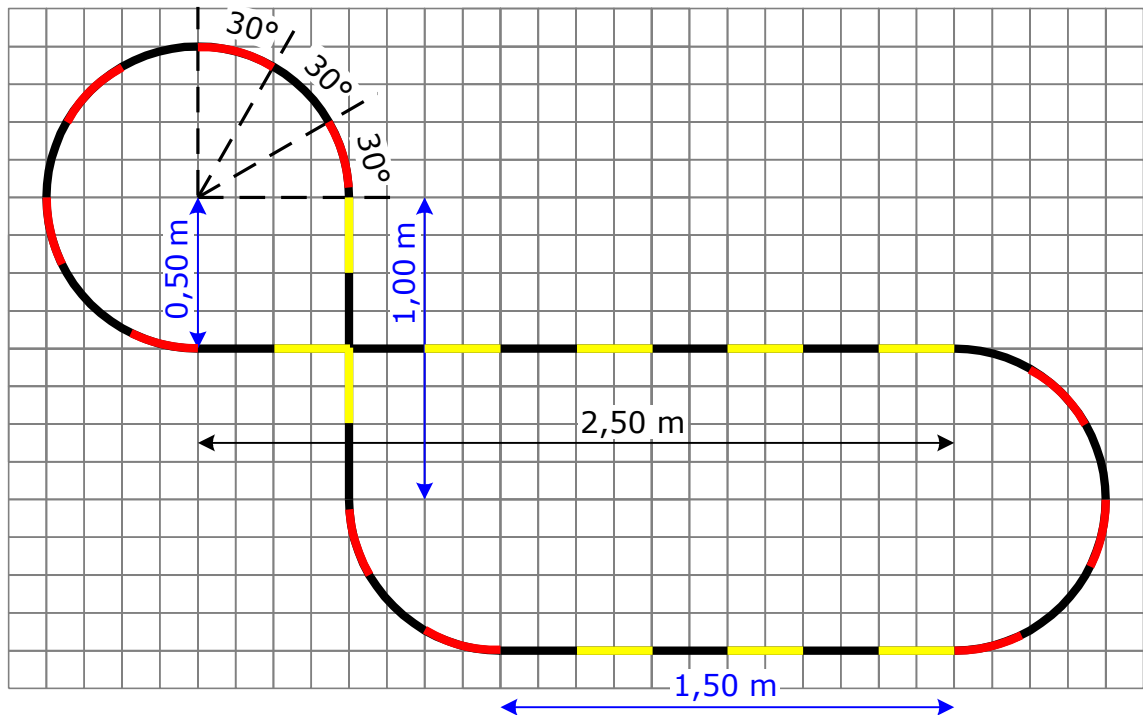
- **Bestimme** den Radius am inneren und am äußeren Rand der Kurve.

Der Kurvenradius von 50 cm (siehe Planskizze ↑) muss vom Kreismittelpunkt bis zum Außenrand der Fahrbahn gemessen werden.

Da die Fahrbahn 20 cm breit ist, beträgt der Kurvenradius am inneren Fahrbandrand 30 cm.



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



b) **Bestimme** die Anzahl der benötigten Fahrbahnstücke.

Es werden 20 gerade Stücke und 18 Kurvenstücke benötigt.

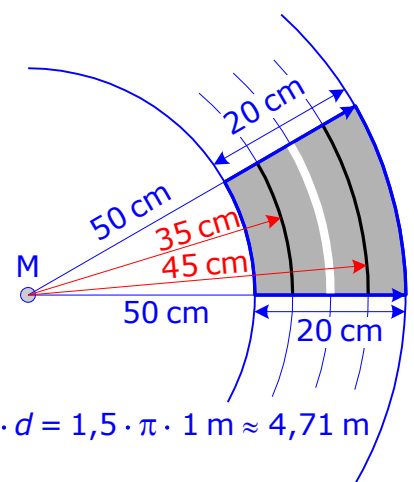
oben links	Dreiviertelkreis	270°-Kurve	9 × 30°-Kurvenstück
unten links	Viertelkreis	90°-Kurve	3 × 30°-Kurvenstück
unten rechts	Halbkreis	180°-Kurve	6 × 30°-Kurvenstück
vom Dreiviertelkreis zum Halbkreis		2,50 m	10 × gerades Stück
vom Halbkreis zum Viertelkreis		1,50 m	6 × gerades Stück
vom Viertelkreis zum Dreiviertelkreis		1,00 m	4 × gerades Stück

Bestimme die Länge der Fahrstrecke.

Die geraden Stücke sind zusammen 5 m lang.

Die Kurvenstücke ergeben zusammen einen vollen und einen halben Kreisumfang. Der Umfang ist insgesamt $u = 1,5 \cdot \pi \cdot d$.

Die Länge der Fahrstrecke kann man ungefähr berechnen oder noch genauer, indem man die unterschiedlichen Kurvenradien für die linke und die rechte Fahrbahn berücksichtigt.



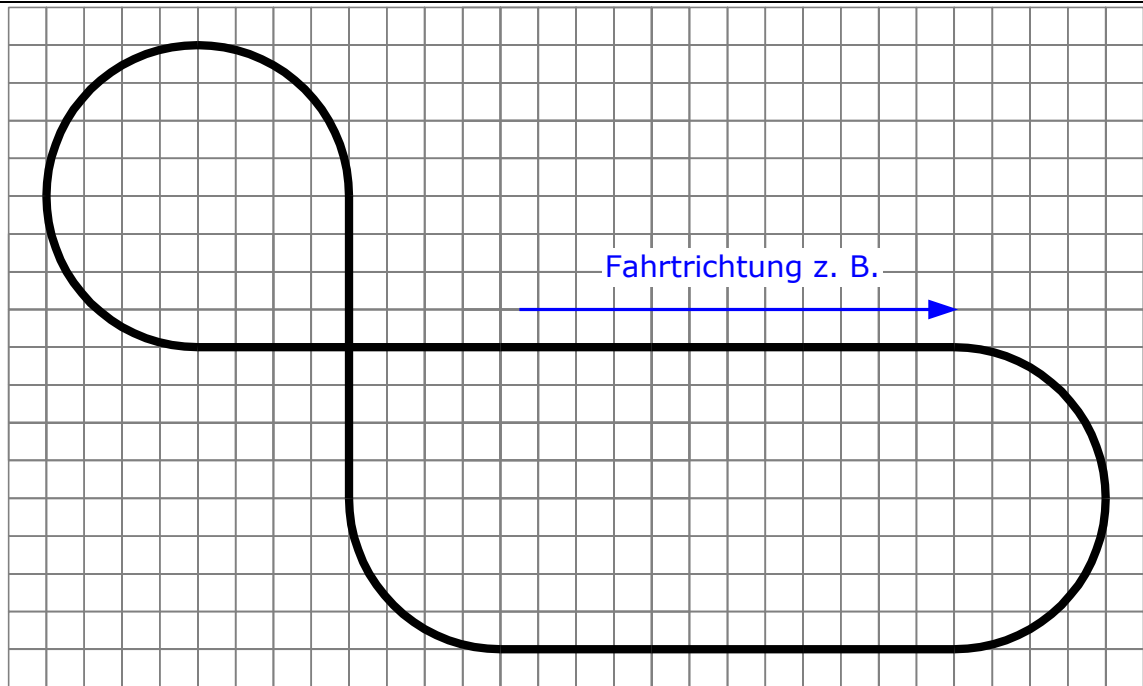
ungefähre Länge: Umfang außen $u = 1,5 \cdot \pi \cdot d = 1,5 \cdot \pi \cdot 1 \text{ m} \approx 4,71 \text{ m}$

ungefähre Gesamtlänge: $5 \text{ m} + 4,71 \text{ m} = 9,71 \text{ m}$

genauere Rechnung: Auf jeder Fahrspur gibt es insgesamt 270° Rechtskurven und 270° Linkskurven. Jedes Rennauto fährt einen Dreiviertelkreis mit engerem Kurvenradius und einen Dreiviertelkreis mit engerem Kurvenradius.

$$u = 0,75 \cdot \pi \cdot d_{\text{innen}} + 0,75 \cdot \pi \cdot d_{\text{außen}} = 0,75 \cdot \pi \cdot (70 \text{ cm} + 90 \text{ cm}) \approx 377 \text{ cm}$$

genauere Gesamtlänge: $5 \text{ m} + 3,77 \text{ m} = 8,77 \text{ m}$

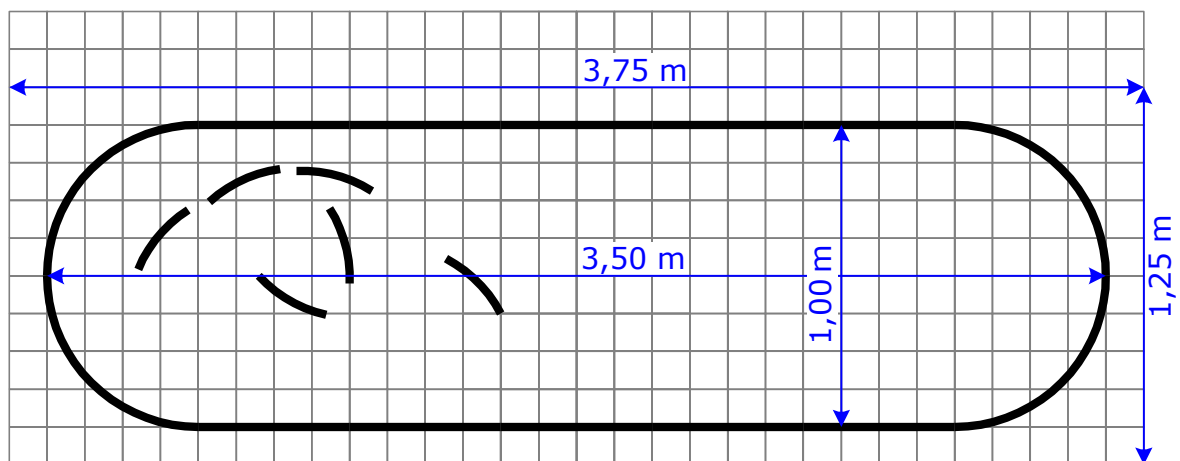


- b) **Entscheide**, ob die Fahrstrecken für die rechte und die linke Fahrspur gleich lang sind. Die Fahrstrecken sind für beide Fahrspuren gleich lang.

Begründung (*nicht verlangt*): Auf jeder Fahrspur gibt es insgesamt 270° Rechtskurven und 270° Rechtskurven. Jedes Rennauto fährt einen Dreiviertelkreis mit engerem Kurvenradius und einen Dreiviertelkreis mit engerem Kurvenradius.

- c) Der Keller wäre sogar breit genug für ein langes Oval.

- **Skizziere** das Oval.



- **Gib** die Länge und die Breite der für ein Oval benötigten rechteckigen Grundfläche **an**. [siehe Skizze](#)
- **Diskutiere** Vor- und Nachteile des Ovals im Vergleich zu der Planskizze oben.
individuelle Lösungen, auch andere Argumente sind denkbar
- Im Keller bleibt mehr Platz neben der Rennstrecke frei.
- Es bleiben sechs Kurvenstücke übrig – geringere Gesamtlänge.
- ungerecht: Die Innen- und die Außenbahn sind verschieden lang.
- etwas langweilig: Es werden nur Rechtskurven gefahren (oder nur Linkskurven)