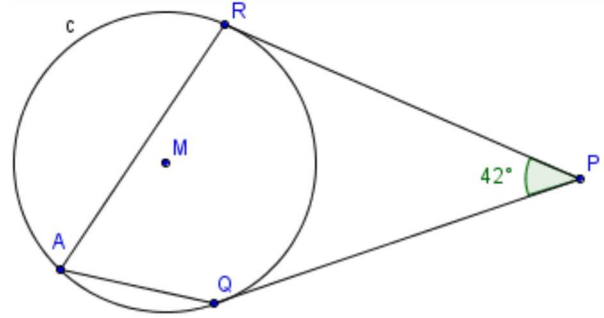


## Extra oefeningen: de cirkel

1. Gegeven een cirkel met middelpunt  $M$  en straal  $r = 5 \text{ cm}$ . De lengte van de raaklijnstukken  $[PA]$  en  $[PB]$  uit een punt  $P$  aan deze cirkel bedraagt  $12 \text{ cm}$ . Bereken de afstand  $|PM|$ . (★)

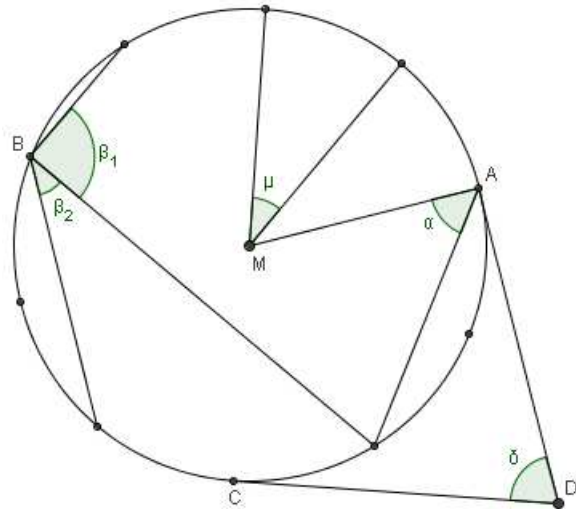
2. Uit een punt  $P$  trekt men de raaklijnstukken  $[PQ]$  en  $[PR]$  aan een cirkel  $c_{(M,r)}$ . De hoek die deze twee raaklijnstukken met elkaar maken is  $42^\circ$  groot.  $A$  is een willekeurig punt op de grote boog  $\widehat{RQ}$ . Bepaal de grootte van hoek  $\widehat{QAR}$ . (★★)



3. Gegeven: cirkel  $c_{(M,r)}$  die verdeeld is in 10 gelijke bogen (zie figuur) en  $A, B, C \in c$ .  $DC$  en  $DA$  zijn raaklijnen aan de cirkel  $c$ .

Gevraagd: De grootte van de hoeken  $\alpha, \beta_1, \beta_2, \delta$  en  $\mu$ . Geef ook een korte verklaring van je antwoorden.

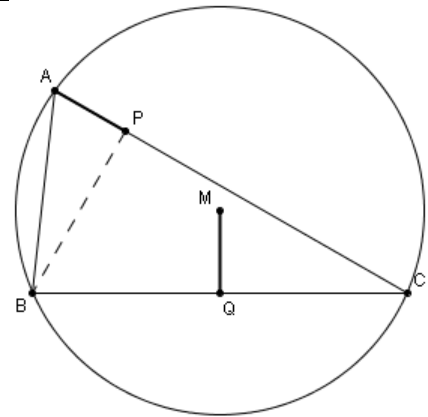
(★★)



4. Van een driehoek  $ABC$  is de zijde  $AB$  even lang als de straal van zijn omschreven cirkel.

$BP$  is de loodlijn vanuit  $B$  op  $AC$  en  $MQ$  is de loodlijn vanuit het middelpunt  $M$  van de omschreven cirkel op  $BC$  (zie figuur).

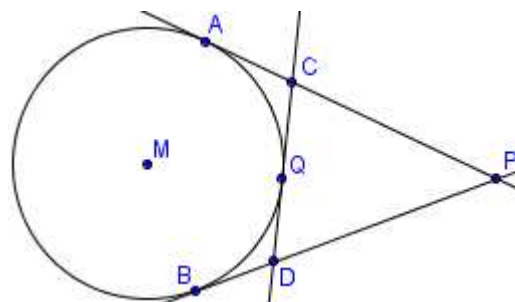
Bewijs dat  $|AP| = |MQ|$ . (★★★)



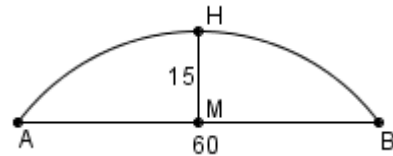
5. Vanuit een punt  $P$  buiten een cirkel worden twee raaklijnstukken  $[PA]$  en  $[PB]$  getekend met lengte  $l$ .

De raaklijn uit een punt  $Q \in \widehat{AB}$  snijdt  $[PA]$  en  $[PB]$  in respectievelijk de punten  $C$  en  $D$ .

Toon aan dat de omtrek van  $\triangle PCD$  dan gelijk is aan  $2l$  (en dus onafhankelijk is van de ligging van  $Q$ ). (★★)



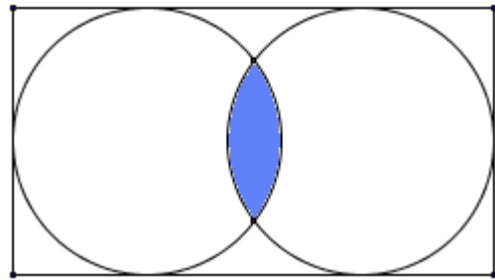
6. De koorde die bij een cirkelboog  $\widehat{AB}$  hoort meet 60 cm. De lengte van het lijnstuk dat het midden  $M$  van de koorde verbindt met het midden  $H$  van de cirkelboog bedraagt 15 cm. Bepaal de straal van de cirkel waarvan  $\widehat{AB}$  een boog is? (★★)



7. Beschouw een cirkel  $c$  met middelpunt  $M$ , en punten  $A$ ,  $B$  en  $C$  op die cirkel zodat  $B$  en  $C$  aan weerskanten van  $MA$  liggen. Bewijs dat  $\widehat{BAC} = \widehat{ABM} + \widehat{ACM}$ . (★)

8. In een rechthoek met lengte 9 cm en breedte 5 cm zijn twee cirkels getekend die raken aan drie zijden van de rechthoek (zie figuur).

Bereken de oppervlakte van het deel waar beide cirkels overlappen, tot op 0,00001 cm<sup>2</sup> nauwkeurig. (★★★★)



9. Een concerthal is ontworpen in de vorm van een regelmatige vijfhoek met een zijde gelijk aan 36m.

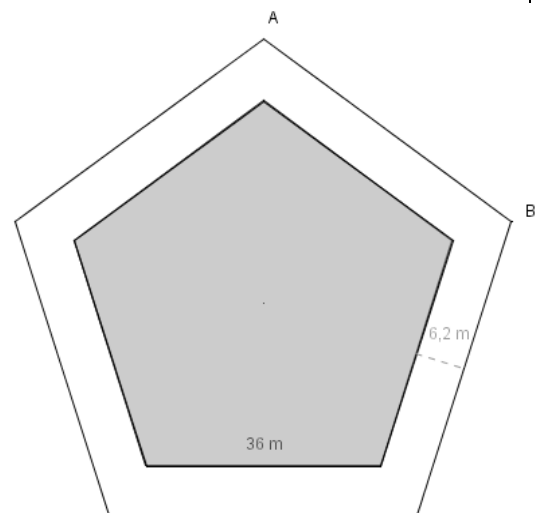
- Bereken de oppervlakte van de concerthal.
- Stel dat men rond deze hal een terras wil aanleggen met een breedte van 6,2m.

Bewijs dat de zijde  $[AB]$  van dit terras dan ongeveer 45m lang is.

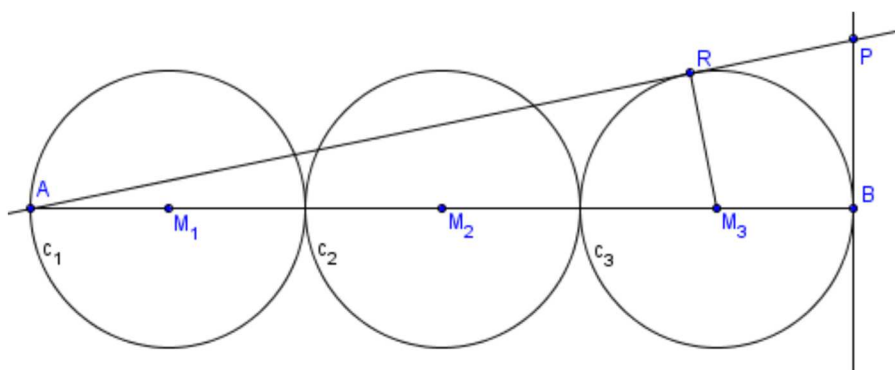
- Bereken dan ook de oppervlakte van dit terras.

(Rond je antwoorden af op 0,1 m<sup>2</sup> nauwkeurig)

(★★★)



10. Gegeven zijn drie cirkels  $c_1, c_2, c_3$  met straal 2 cm, die elkaar uitwendig raken. hun middelpunten  $M_1, M_2, M_3$  liggen op  $[AB]$ , waarbij  $A \in c_1$  en  $B \in c_3$ . Eén van de raaklijnen uit  $A$  aan  $c_3$  snijdt de raaklijn in  $B$  aan  $c_3$  in het punt  $P$ . Bereken de lengte  $|BP|$ . (zie figuur) (★★★)



### Antwoorden en moeilijkheidsgraad:

1. (★)  $|PM| = 13$

2. (★★)  $\widehat{QAR} = 69^\circ$

3. (★)  $\alpha = 54^\circ, \beta_1 = 90^\circ, \beta_2 = 36^\circ, \delta = 72^\circ, \mu = 36^\circ$

4. (★★★) Hint: trek een hulplijn en vind twee congruente driehoeken (en bewijs hun congruentie).

5. (★★) Hint: vind lijnstukken met dezelfde lengte.

6. (★★)  $r = 37,5$

7. (★) Hint: Maak een duidelijke figuur!

8. (★★★★)  $S \approx 2,04376 \text{ cm}^2$

9. (★★★★)  $S_{cz} \approx 2229,73871 \text{ m}^2$ ;  $S_{ter} = 1255,5 \text{ m}^2$

10. (★★★)  $|BP| = \sqrt{6}$