

Aufgabe 1984 4a:

4 P

Ein Drachen ABCD hat die Symmetrieachse AC. Vom Drachen sind die Längen der beiden Diagonalen $\overline{AC} = e = 9,40 \text{ cm}$ und $\overline{BD} = f = 7,40 \text{ cm}$ sowie der Winkel $\angle BAD = \alpha = 56,6^\circ$ bekannt.

Berechnen Sie den Umfang des Drachens und den Winkel $\angle CBA = \beta$.

Strategie 1984 4a:

Gegeben:

Drachen

$$\overline{AC} = e = 9,40 \text{ cm}$$

$$\overline{BD} = f = 7,40 \text{ cm}$$

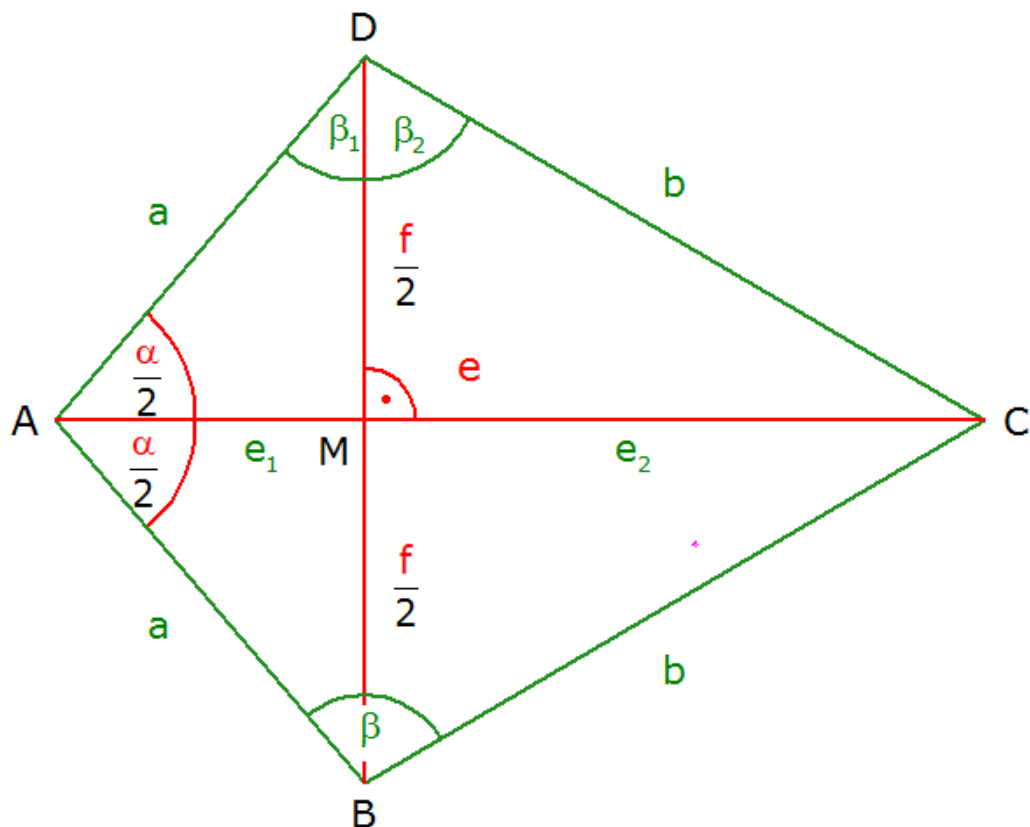
$$\angle BAD = \alpha = 56,6^\circ$$

Gesucht:

u

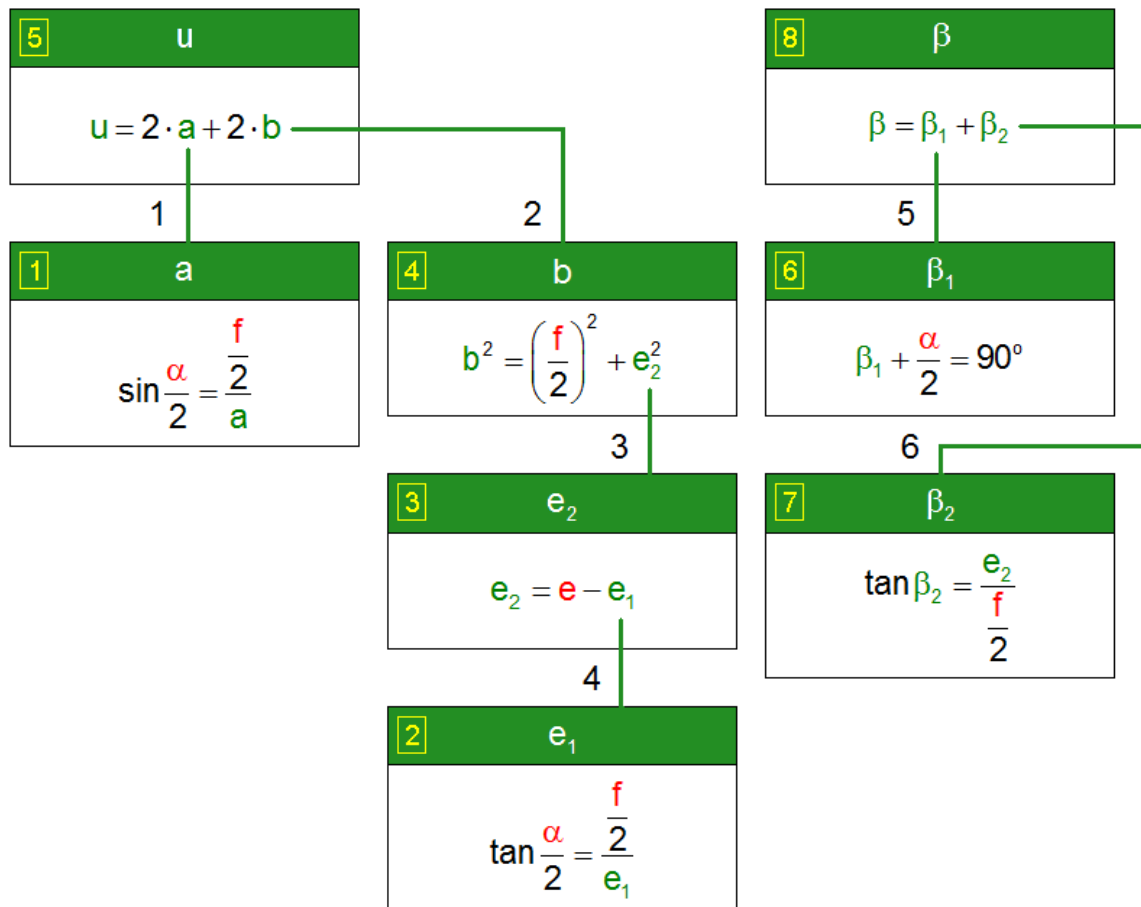
$$\angle CBA = \beta$$

Skizze:



Strategie 1984 4a:

Struktogramm:



Lösung 1984 4a:

1. Berechnung der Strecke $\overline{AB} = \overline{AD} = a$:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}} = \frac{f}{2a}$$

Sinusfunktion im rechtwinkligen gelben Teildreieck AMD

$$\sin \frac{56,6^\circ}{2} = \frac{7,4}{2a}$$

$$\sin 28,3^\circ = \frac{3,7}{a}$$

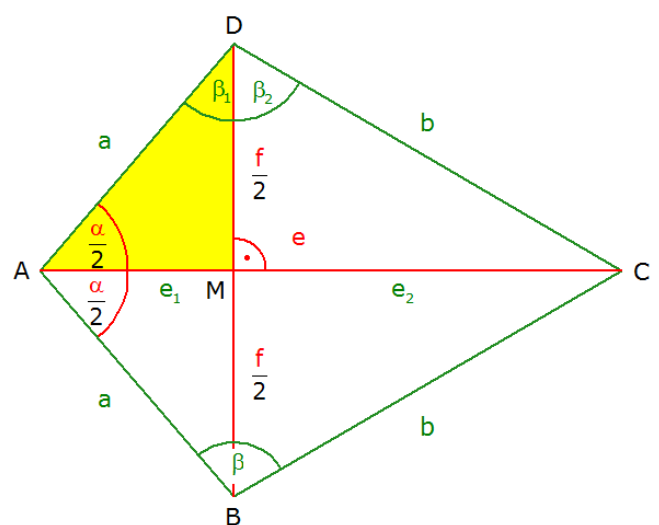
$$0,4741 = \frac{3,7}{a}$$

$$a \cdot 0,4741 = 3,7$$

$$a = 7,80 \text{ cm}$$

| · a

| : 0,4741



Lösung 1984 4a:

2. Berechnung der Strecke $\overline{AM} = e_1$:

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}} = \frac{\frac{f}{2}}{e_1}$$

f Tangensfunktion im rechtwinkligen gelben Teildreieck AMD

$$\tan \frac{56,6^\circ}{2} = \frac{7,4}{e_1}$$

$$\tan 28,3^\circ = \frac{3,7}{e_1}$$

$$0,5384 = \frac{3,7}{e_1} \quad | \cdot e_1$$

$$e_1 \cdot 0,5384 = 3,7 \quad | : 0,5384$$

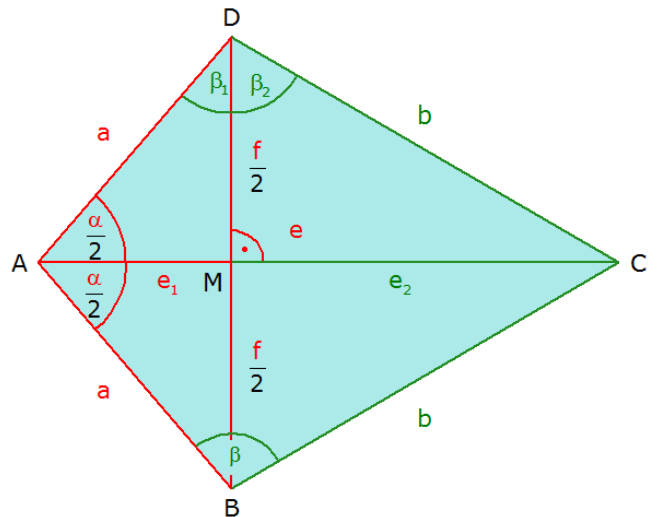
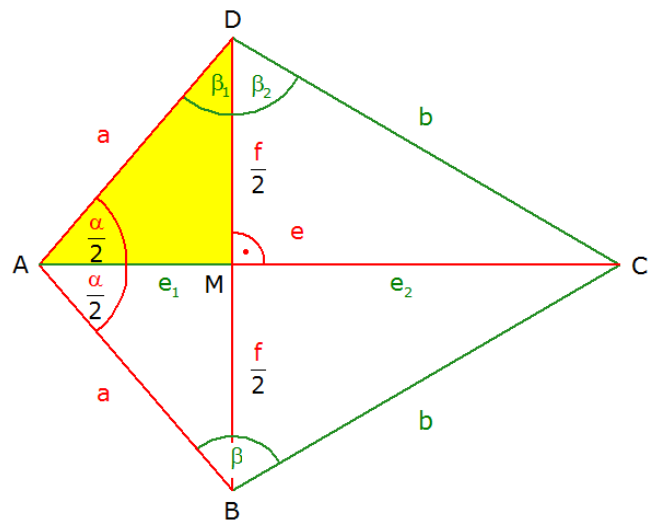
$$\underline{e_1 = 6,87 \text{ cm}}$$

3. Berechnung der Strecke $\overline{MC} = e_2$:

$$e_2 = e - e_1$$

$$e_2 = 9,40 - 6,87$$

$$\underline{e_2 = 2,53 \text{ cm}}$$



4. Berechnung der Strecke $\overline{BC} = \overline{DC} = b$:

$$b^2 = \left(\frac{f}{2}\right)^2 + e_2^2$$

Pythagoras im rechtwinkligen grünen Teildreieck MCD

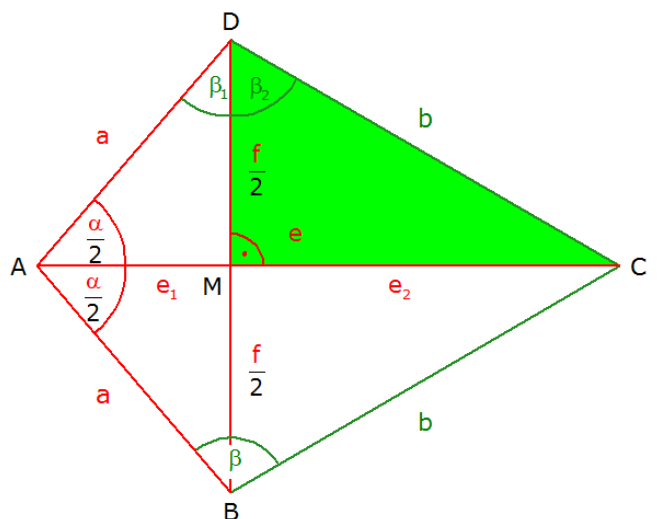
$$b^2 = \left(\frac{7,4}{2}\right)^2 + 2,53^2$$

$$b^2 = 3,7^2 + 2,53^2$$

$$b^2 = 13,69 + 6,4009$$

$$b^2 = 20,0909 \quad | \sqrt{}$$

$$\underline{b = 4,48 \text{ cm}}$$



Lösung 1984 4a:

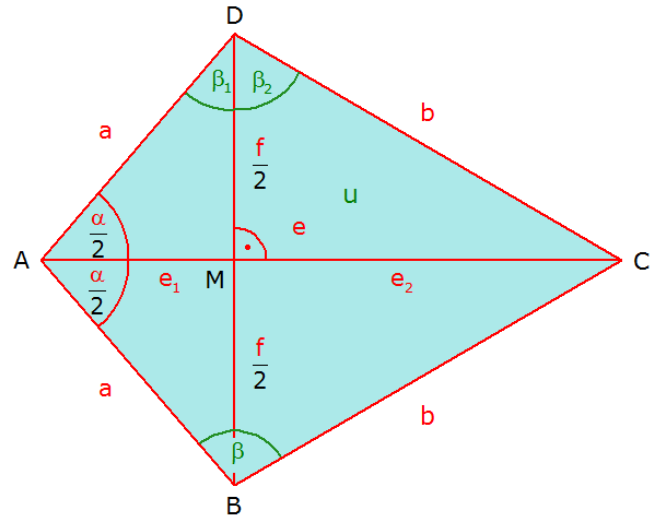
5. Berechnung des Drachenumfangs u :

$$u = 2 \cdot a + 2 \cdot b$$

$$u = 2 \cdot 7,80 + 2 \cdot 4,48$$

$$u = 15,60 + 8,96$$

$$\underline{\underline{u = 24,56 \text{ cm}}}$$



6. Berechnung des Winkels β_1 :

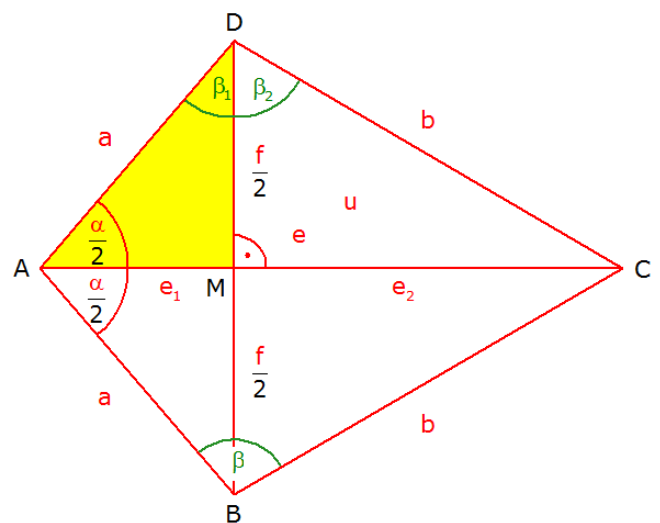
$$\beta_1 + \frac{\alpha}{2} = 90^\circ$$

Winkelsumme im rechtwinkligen gelben Teildreieck AMD

$$\beta_1 + \frac{56,6^\circ}{2} = 90^\circ$$

$$\beta_1 + 28,3^\circ = 90^\circ \quad | - 28,3^\circ$$

$$\underline{\underline{\beta_1 = 61,7^\circ}}$$



7. Berechnung des Winkels β_2 :

$$\tan \beta_2 = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}} = \frac{e_2}{\frac{f}{2}}$$

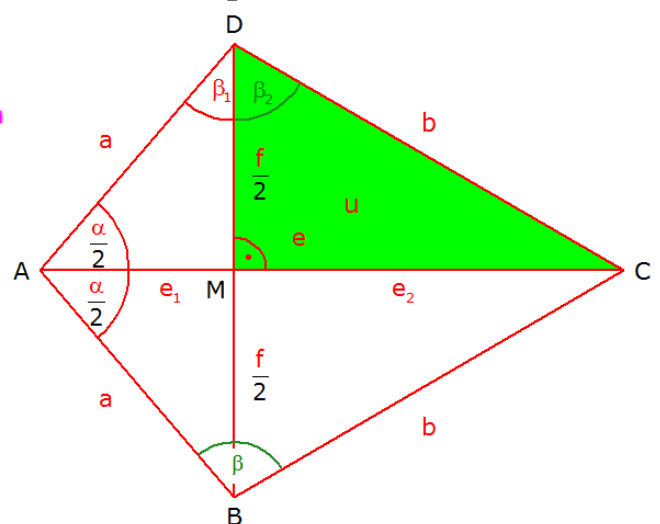
Tangensfunktion im rechtwinkligen grünen Teildreieck MCD

$$\tan \beta_2 = \frac{2,53}{\frac{7,4}{2}}$$

$$\tan \beta_2 = \frac{2,53}{3,7}$$

$$\tan \beta_2 = 0,6838$$

$$\underline{\underline{\beta_2 = 34,36^\circ}}$$



Lösung 1984 4a:

8. Berechnung des Winkels β :

$$\beta = \beta_1 + \beta_2$$

$$\beta = 61,7^\circ + 34,36^\circ$$

$$\underline{\underline{\beta = 96,06^\circ}}$$

