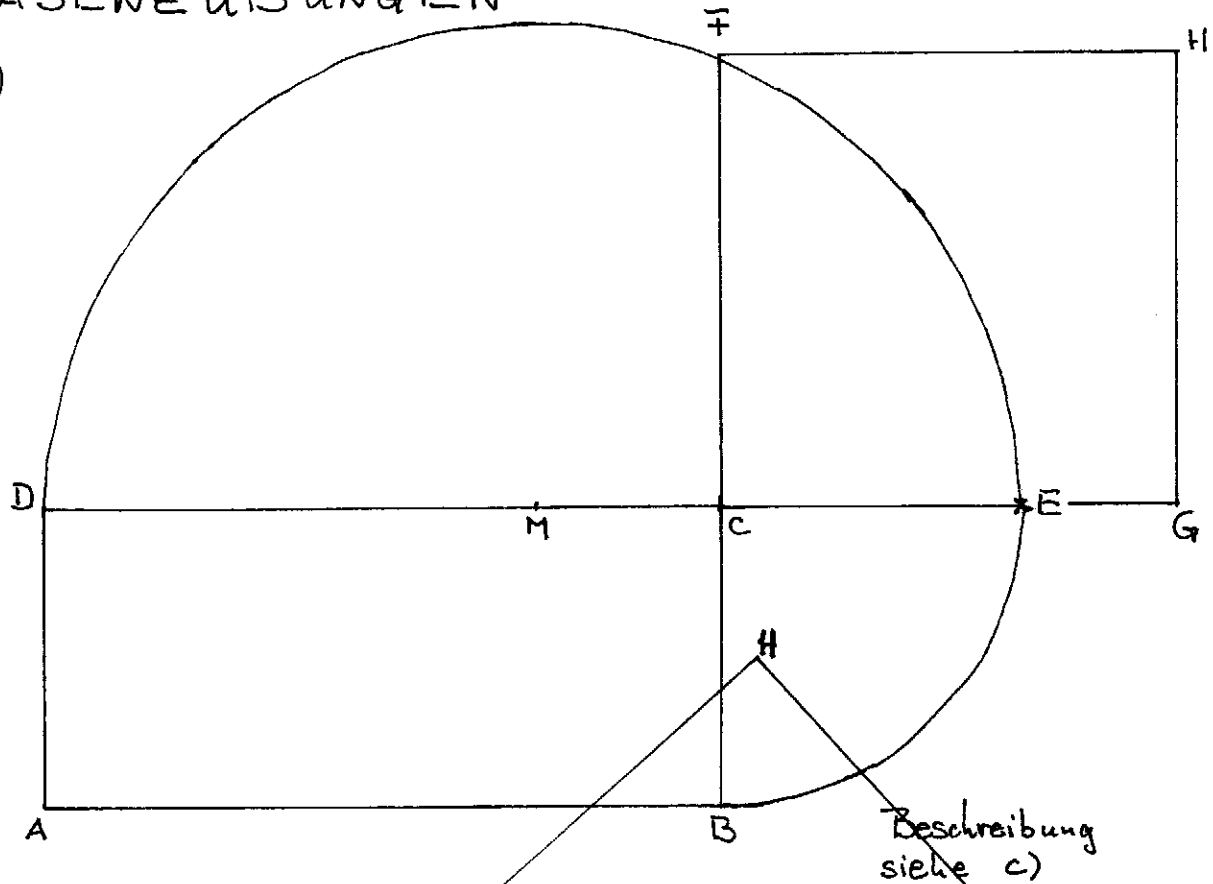
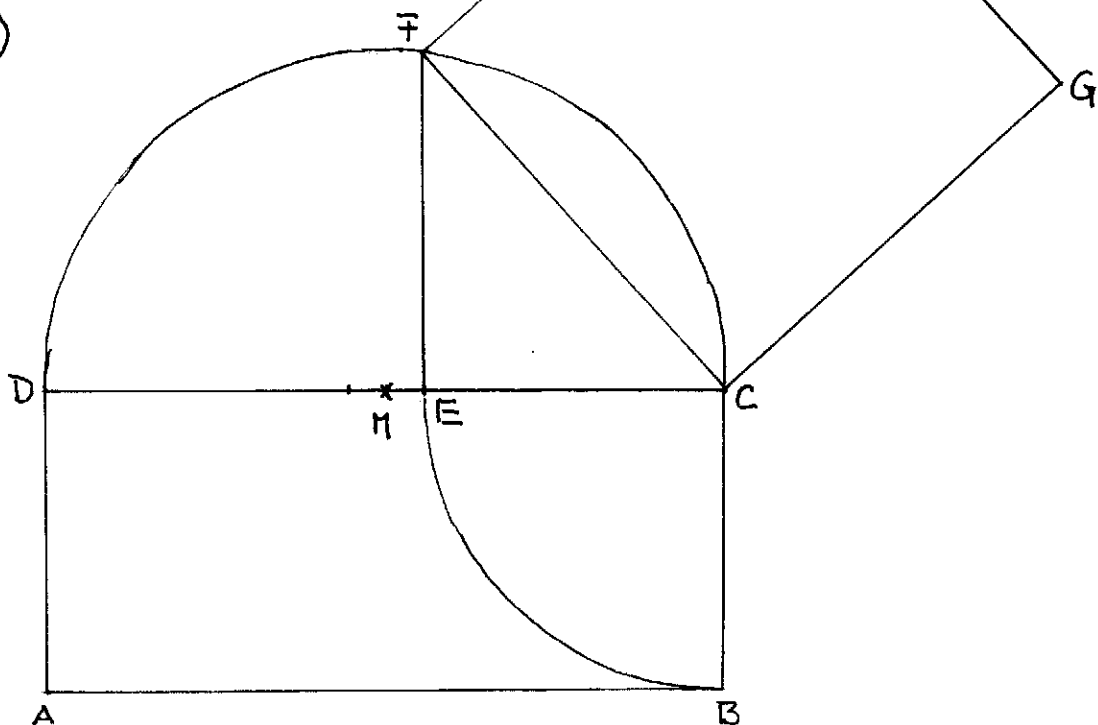


PRÄSENZÜBUNGEN

1. a)



b)



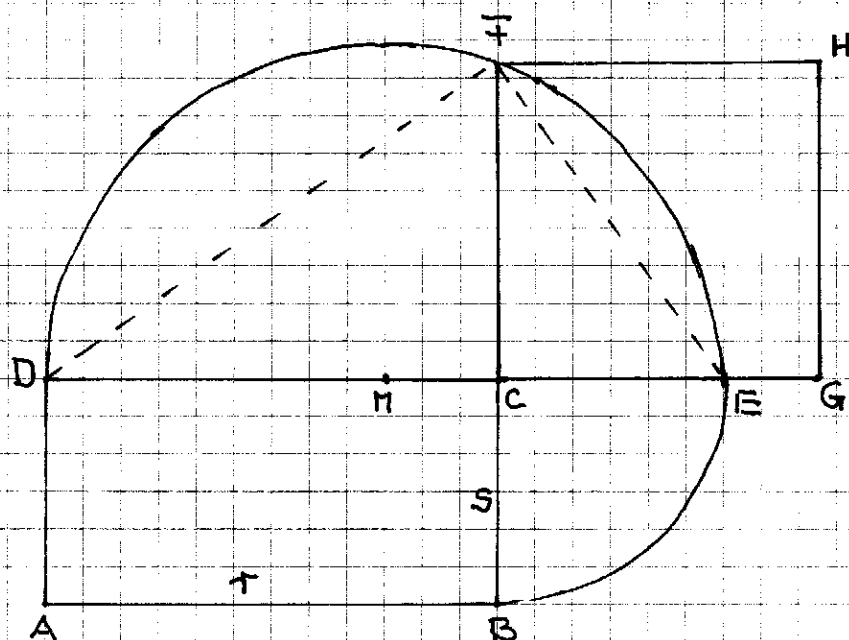
Gegeben ist das Rechteck $ABCD$. Die Strecke $\overline{BC}$ wird von C auf $\overline{CD}$ abgetragen, man erhält E . ($|EC| = p$).
über CD zeichnet man den Thaleskreis ($|CD| = c$)

→

Die Senkrechte zu CD durch E schneidet den Thaleskreis in F . $\overline{CF}$ ist dann die gesuchte Strecke a für $a^2 = pc$. (Das rechtwinklige Dreieck ist DCF mit dem rechten Winkel bei F)

2

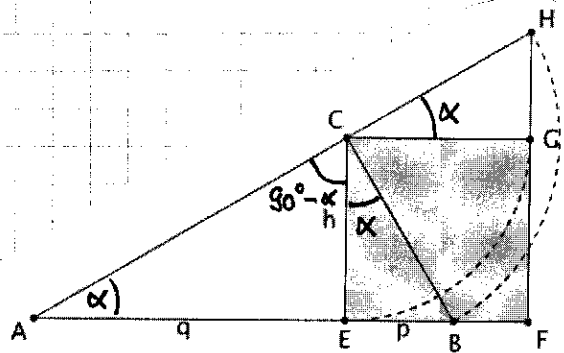
c)



Gegeben ist das Rechteck ABCD mit $|AB| = r$ und $|BC| = s$. $\overline{DC}$ wird über C verlängert und auf der Verlängerung $\overline{BC}$ abgetragen. Man erhält E. Über DE wird der Thaleskreis gezeichnet. Die Senkrechte zu DE durch C schneidet den Thaleskreis in F. $\overline{CF}$ ist die gesuchte Strecke h mit $h^2 = rs$. ($r = \overline{CD}$ und $s = \overline{CE}$ sind die Abschnitte der Hypotenuse $\overline{DE}$)

2.

- a) Die Höhe zerlegt den Winkel $\angle ACB$ in $90^\circ - \alpha$ und α .
Wegen der Drehung ist der Winkel



$|\angle GCH| = \alpha$ und $CG \parallel AF$. ① Dann liegen A, C und H auf einer Geraden wegen:

- Umkehrung der Regel vom Stufenwinkel
- Die Summe aller Winkel mit Scheitel C ergibt 180°

①

b) links

rechts

$\triangle AEC$ mit den Katheten q und h

$\triangle AJI$ mit den Katheten $h^{(1)}$ und p

$\triangle CGH$ mit den Katheten h und p

$\triangle IKH$ mit den Katheten q und $h^{(2)}$

① Begründung: Im linken Dreieck sieht man, dass $|AF| = q + h$ ist. Im rechten Dreieck wird von $\overline{AF}$ mit $\overline{IF}$ die Länge q weggenommen. Also bleibt $|AJ| = h$.

② Begründung: Im linken Dreieck sieht man, dass $|FH| = h + p$ ist. Im rechten Dreieck wird von $\overline{FH}$ mit $\overline{FK}$ die Länge p weggenommen. Also bleibt $|KH| = h$.

②

→

c) Im linken Dreieck AFH werden die beiden weißen Teildreiecke weggenommen und es bleibt h^2 (grau). Im rechten Dreieck AFH werden zwei kongruente Teildreiecke (siehe b)) weggenommen. Also muss die verbleibende Fläche (Rechteck mit Seitenlängen p und q) genau so groß sein wie die verbleibende Fläche links. (vgl. 5. Übung, Aufg. 1) 4

3. a) $|AF| = q + h$, $|FH| = h + p$

$$|AH| = |AC| + |CH| = |AC| + |CB|$$

$$= b + a \quad \text{als übliche Bezeichnung der Seiten}$$

Pythagoras: Summe der Kathetenquadrate ist das Hypotenusenquadrat 1

b) 1 $\rightarrow$ 2: Ausmultiplizieren der Klammern mit binomischen Formeln

2 $\rightarrow$ 3: Im rechtwinkligen (Teil-) Dreieck AEC gilt $q^2 + h^2 = b^2$. Links fällt $q^2 + h^2$ weg, rechts dafür b^2

3 $\rightarrow$ 4: Im $\triangle EBC$ gilt: $p^2 + h^2 = a^2$
Links fällt $h^2 + p^2$ weg, rechts a^2

4 $\rightarrow$ 5: Division durch 2

5 $\rightarrow$ 6: links h ausklammern $\frac{1}{2}$

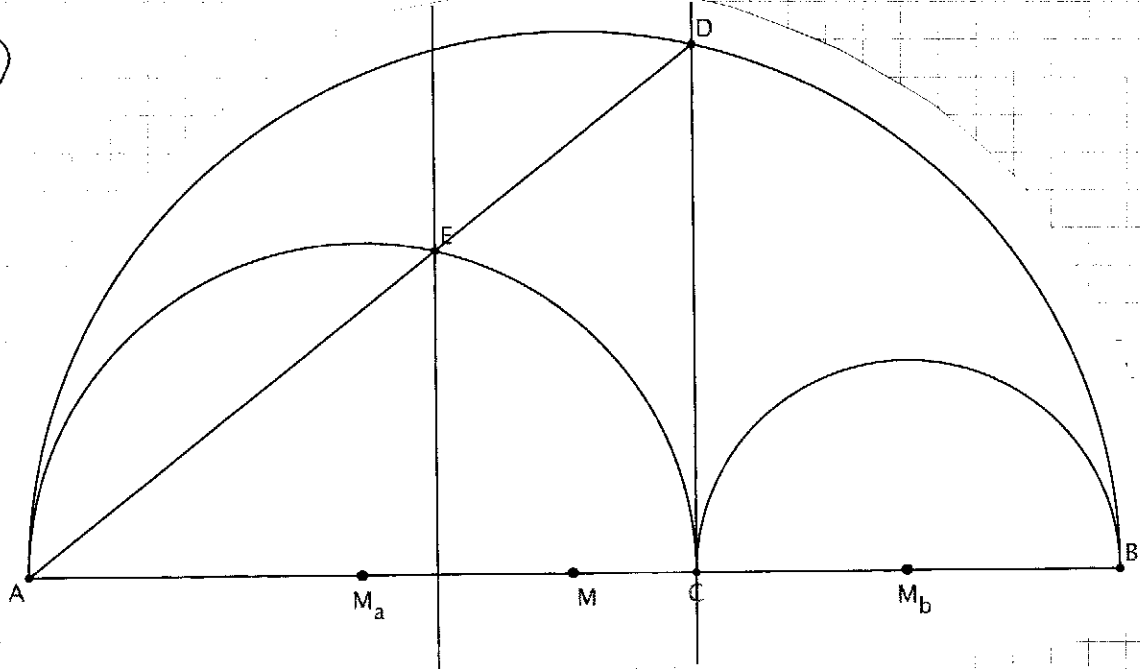
6 $\rightarrow$ 7: Die beiden Hypotenusenabschnitte p und q sind zusammen die Hypotenuse c . 3

(7) ist der „Flächensatz“: Die Fläche des Dreiecks ist $\frac{1}{2} \cdot \text{Grundseite} \cdot \text{Höhe}$. Das können einmal c und h sein, aber auch a und b , da $a \perp b$.

Also gilt $A_{\triangle} = \frac{1}{2} c \cdot h = \frac{1}{2} a \cdot b \Rightarrow ch = ab$ (7) 1

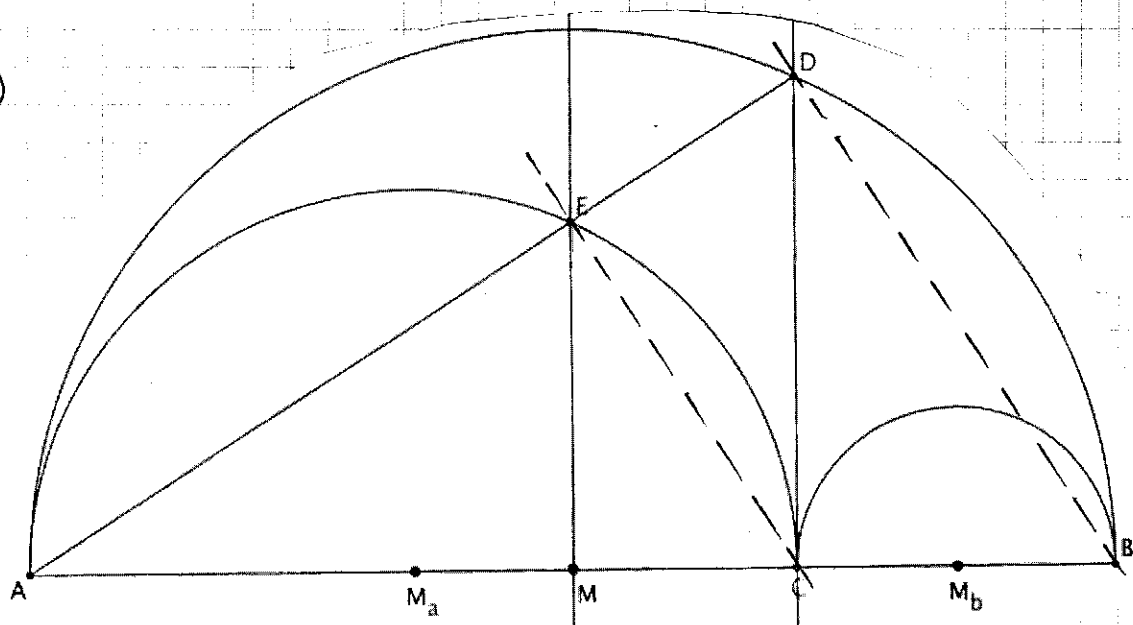
4. a)

5



Es ist also ein spezieller Fall, wenn das Lot von E auf AB durch M verläuft. (1)

b)



Zeichnet man zusätzlich die Geraden EC und DB ein (sie sind parallel), so erhält man mit dem 1. Strahlensatz, Zentrum A:

$$\frac{|AC|}{|CB|} = \frac{|AE|}{|ED|} = \frac{a}{b}$$

Ebenso gilt mit den Parallelen EM und DC:

$$\frac{|AE|}{|ED|} = \frac{a}{b} = \frac{|AM|}{|MC|} \quad \text{Atz Sonderfall gilt hier } |AM| = a+b$$

$$\text{also } \frac{a}{b} = \frac{a+b}{|MC|} \Rightarrow |MC| = \frac{(a+b)b}{a}$$

(2)

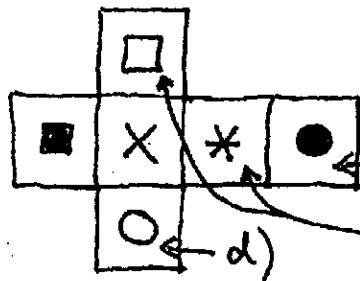
5. Räumliches Vorstellungsvermögen

Durch „Aufklappen“ der sichtbaren drei Flächen findet man: Zum Netz ① gehören:

a) e) f) h)

①

Also gehören zu ②: b) c) d) g)



1. Würfel d) liefert ○

2. Würfel c) liefert ●

3. Würfel b) liefert □, *

①

A2	A3	A4	A5	Σ
5	5	3	2	15