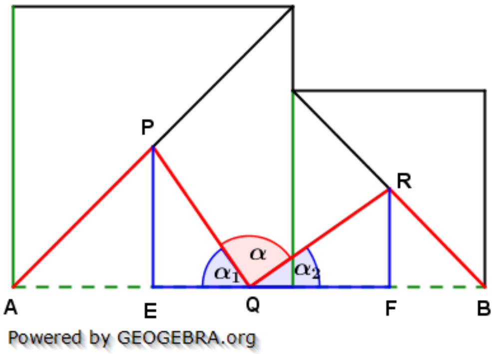
Lösung Aufgabe W1a/2003



Lösungslogik

Berechnung der Teilstrecke $\overline{AP}$ über die halbe Diagonale des großen Quadrates.
Berechnung der Teilstrecke $\overline{RB}$ über die halbe Diagonale des kleinen Quadrates.
Berechnung der Teilstrecke $\overline{PQ}$ über den Satz des Pythagoras und den Strecken $\overline{EP}$ und $\overline{EQ}$.
Berechnung der Teilstrecke $\overline{QR}$ über den Satz des Pythagoras und den Strecken $\overline{QF}$ und $\overline{FR}$.
Berechnung der Teilstrecke $\overline{PR}$ über den Satz des Pythagoras und den Strecken $\overline{PG}$ und $\overline{GR}$.
Berechnung der Länge des Streckenzuges $APQRB$.
Berechnung des Winkels α_1 über den sin.
Berechnung des Winkels α_2 über den sin.
Berechnung des Winkels α als Ergänzungswinkel.

Klausuraufschrieb

$\overline{AP}$: $\overline{AP} = \frac{d_{10}}{2} = \frac{10}{2} \cdot \sqrt{2} = 7{,}07$

$\overline{RB}$: $\overline{RB} = \frac{d_7}{2} = \frac{7}{2} \cdot \sqrt{2} = 4{,}95$

$\overline{EQ}$: $\overline{EQ} = \frac{\overline{AB}}{2} - \frac{a_{10}}{2} = \frac{10+7-10}{2} = 3{,}5$

$\overline{PQ}$: $\overline{PQ} = \sqrt{\overline{EP}^2 + \overline{EQ}^2} = \sqrt{\left(\frac{a_{10}}{2}\right)^2 + \overline{EQ}^2}$ | Satz des Pythagoras

$\overline{PQ} = \sqrt{5^2 + 3{,}5^2} = 6{,}1$

$\overline{QF}$: $\overline{QF} = \frac{\overline{AB}}{2} - \frac{a_7}{2} = \frac{10+7-7}{2} = 5$

$\overline{QR}$: $\overline{QR} = \sqrt{\overline{QF}^2 + \overline{FR}^2} = \sqrt{\overline{QF}^2 + \left(\frac{a_7}{2}\right)^2}$ | Satz des Pythagoras

$\overline{QR} = \sqrt{5^2 + 3,5^2} = 6{,}1$

$\overline{APQRB}$: $\overline{APQRB} = \overline{AP} + \overline{PQ} + \overline{QR} + \overline{RB} = 7{,}07 + 6{,}1 + 6{,}1 + 4{,}95 = 24{,}22$

Der Streckenzug $APQR$ ist $24{,}2\ cm$ lang.

α_1: $sin\alpha_1 = \frac{\overline{EP}}{\overline{PQ}} = \frac{5}{6{,}1} = 0{,}81967$

$\alpha_1 = sin^{-1}(0{,}81967) = 55{,}05°$

α_2: $sin\alpha_2 = \frac{\overline{FR}}{\overline{QR}} = \frac{3{,}5}{6{,}1} = 0{,}57377$

$\alpha_2 = sin^{-1}(0{,}57377) = 35{,}01°$

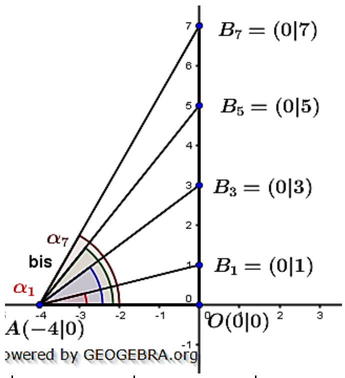
α: $\alpha = 180° - \alpha_1 - \alpha_2 = 180° - 55{,}05° - 35{,}01° = 98{,}94°$

Der Winkel RQP ist $90°$ groß.

Lösung W1b/2003

Lösungslogik

In nebenstehender Grafik sind aus Übersichtsgründen nur die Werte 1; 3; 5 und 7 dargestellt.
Der jeweilige Winkel α ergibt sich aus dem tan über $tan\alpha = \frac{y_B}{4}$.
Tabelle und Schaubild siehe Klausuraufschrieb.



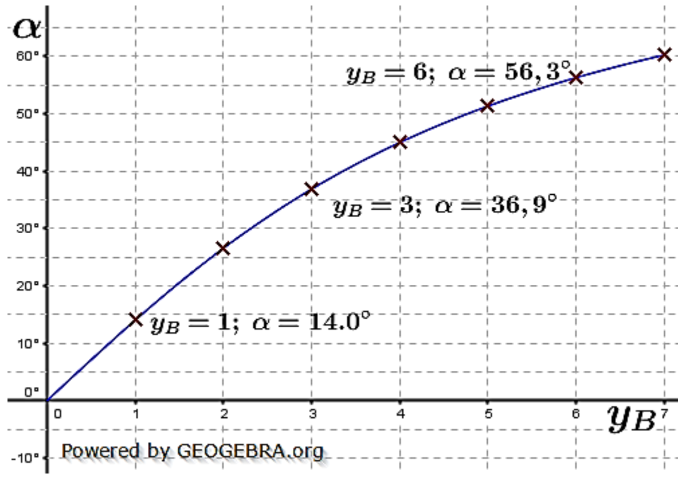
Klausuraufschrieb

α_1 bis α_7: $tan\alpha = \frac{y_B}{4}$; $\alpha = \tan^{-}\frac{y_B}{4}$

y_B	0	1	2	3	4	5	6	7
α	0,0°	14,0°	26,6°	36,9°	45,0°	51,3°	56,3°	60,3°

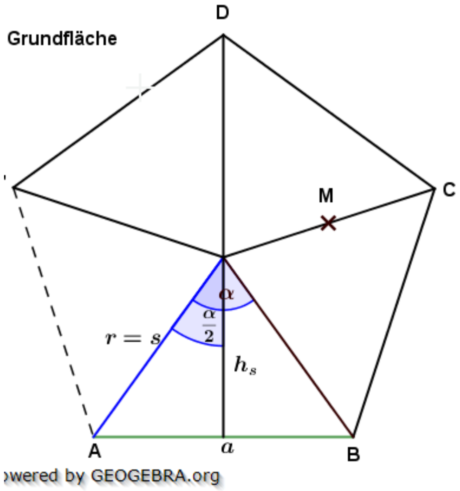
$\alpha = 30°$: $tan30° = \frac{y_B}{4}$
$y_B = 4 \cdot tan30° = 2{,}3\ LE$
$A_{A0B} = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2{,}3 = 4{,}6\ FE$

$\alpha = 60°$: $tan60° = \frac{y_B}{4}$
$y_B = 4 \cdot tan60° = 6{,}9\ LE$
$A_{A0B} = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6{,}9 = 13{,}8\ FE$

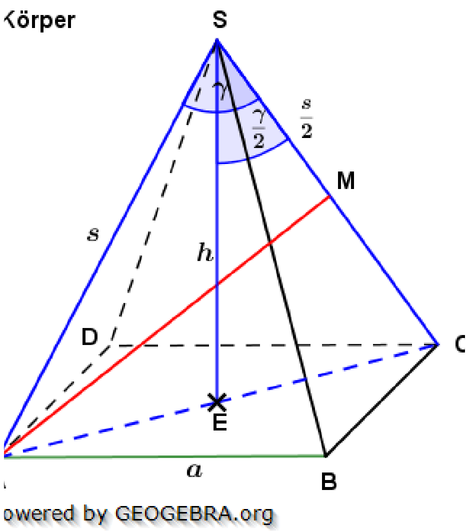


Lösung W2b/2003

Lösungslogik



Volumen der Pyramide über $V_{Pyr} = \frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot h$ (quadratische Pyramide).
Berechnung des Innenwinkels α und $\frac{\alpha}{2}$ des Fünfecks.
Berechnung von $r = s_{Pyr}$ über den $sin\frac{\alpha}{2}$. Hieraus folgt $\frac{s_{Pyr}}{2}$.
Berechnung der Strecke $\overline{AE}$ (entspricht der halben Diagonalen der quadratischen Grundfläche).
Berechnung von h über den Satz des Pythagoras.
Berechnung des Volumens der Pyramide.
Berechnung von $\frac{\gamma}{2}$ über den cos von h zu s, hieraus folgt γ.
Berechnung der Strecke $\overline{AM}$ über den Kosinussatz mit s, $\frac{s}{2}$ und γ.



Klausuraufschrieb

$V_{Pyr} = \frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot h$

α: $\alpha = \frac{360°}{5} = 72°$ hieraus $\frac{\alpha}{2} = 36°$.

r: $sin\frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{a}{2}}{r}$ | $\cdot r;\ : sin\frac{\alpha}{2}$

$r = \frac{\frac{a}{2}}{sin\frac{\alpha}{2}} = \frac{3{,}8}{sin36°} = 6{,}46$

s: $s = r = 6{,}46$ hieraus $\frac{s}{2} = 3{,}23$

$\overline{AE}$: $\overline{AE} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \sqrt{2} = \frac{1}{2} \cdot 7{,}6 \cdot \sqrt{2} = 5{,}37$

h: $h = \sqrt{s^2 - \overline{AE}^2} = \sqrt{6{,}46^2 - 5{,}37^2}$ | Satz des Pythagoras

$h = \sqrt{12{,}8947} = 3{,}59$

V_{Pyr}: $V_{Pyr} = \frac{1}{3} \cdot 7{,}6^2 \cdot 3{,}59 = 69{,}12$

$\frac{\gamma}{2}$: $cos\frac{\gamma}{2} = \frac{h}{2} = \frac{3{,}59}{6{,}46} = 0{,}5557$

$\frac{\gamma}{2} = cos^{-1}(0{,}5557) = 56{,}24°$ hieraus $\gamma = 112{,}5°$

$\overline{AM}$: $\overline{AM}^2 = s^2 + \left(\frac{s}{2}\right)^2 - 2 \cdot s \cdot \frac{s}{2} \cdot cos\gamma$ | Kosinussatz

$= 6{,}46^2 + 3{,}23^2 - 2 \cdot 6{,}46 \cdot 3{,}23 \cdot cos112{,}5° = 68{,}1345$

$\overline{AM} = \sqrt{68{,}1345} = 8{,}2544$

Das Volumen der Pyramide beträgt $69{,}1\ cm^3$*. Die Strecke* $\overline{AM}$ *ist* $8{,}3\ cm$ *lang.*

Lösung W3a/2003

Lösungslogik

Aufstellung der Funktionsgleichung p_2.
Bestimmung der Schnittpunkte von p_1 mit p_2 durch Gleichsetzung.
Bestimmung der Funktionsgleichung von g über die beiden Schnittpunkte.
Erstellung einer Graphik, Markieren des Dreiecks.
Bestimmung der Schnittpunkte der Geraden mit den Koordinatenachsen.
Berechnung der Seitenlängen und des Umfang des Dreiecks.
Bestimmung der Innenwinkel α und β über tan.

Klausuraufschrieb

p_1: $y = x^2 - 4x + 6$

Funktionsgleichung p_2:

p_2: $y = -x^2 + 6$ | in x–Richtung unverschobene, nach unten geöffnete Normalparabel mit Scheitelpunkt in $S_2(0|6)$

Schnittpunkte von p_1 mit p_2:

$p_1 \cap p_2$: | Schnittpunkte durch Gleichsetzung

$x^2 - 4x + 6 = -x^2 + 6$ | $+x^2;\ -6$

$2x^2 - 4x = 0$ | $:2$

$x^2 - 2x = 0$ | ausklammern

$x(x-2) = 0$ | Satz vom Nullprodukt

$x_1 = 0;\quad x - 2 = 0 \Longrightarrow x_2 = 2$

$y_1 = -x_1^2 + 6 = 6$ | y_1 aus p_2

$y_2 = -x_2^2 + 6 = -4 + 6 = 2$ | y_2 aus p_2

Die Schnittpunkte sind $P(0|6)$ und $Q(2|2)$.

Geradengleichung durch P und Q:

g: $y = mx + b$

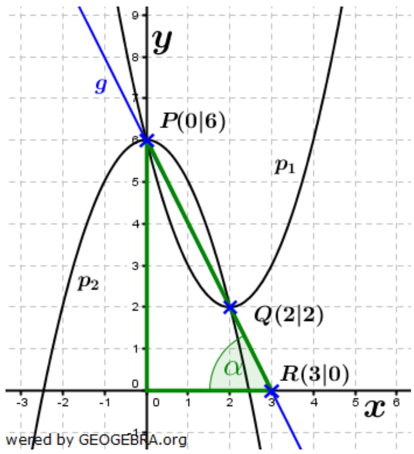
m: $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2-6}{2-0} = -2$

$y = -2x + b$ | Punktprobe mit $P(0|6)$

$6 = -2 \cdot 0 + b$

$b = 6$

g: $y = -2x + 6$



Schnittpunkte von g mit den Koordinatenachsen:

$0 = -2x + 6 \Longrightarrow\ x = 3$ Schnittpunkt x-Achse

Schnittpunkt Gerade mit der x-Achse ist $R(3|0)$.

Umfang des Dreiecks OPR:

u_{OPR}: $u = \overline{OP} + \overline{OR} + \overline{PR}$

$\overline{OP} = 6;\ \overline{OR} = 3$

$\overline{PR} = \sqrt{6^2 + 3^2} \approx 6{,}7$ | Satz des Pythagoras

$u = 6 + 3 + 6{,}7 = 15{,}7$

Der Umfang des Dreiecks OPR beträgt etwa $15{,}7\ LE$.

Innenwinkel des Dreiecks OPR:

α: $tan(\alpha) = \frac{\overline{OP}}{\overline{OR}} = \frac{6}{3} = 2 \ \Longrightarrow \alpha \approx 63{,}4°$

β: $\beta = 90° - \alpha = 90° - 63{,}4° = 26{,}6°$

Die Innenwinkel des Dreiecks OPR betragen $\alpha = 63{,}4°$, $\beta = 26{,}6°$ und $\gamma = 90°$.

Lösung W3b/2003

$$\frac{2x+1}{3x-9}-\frac{x+2}{2x+6}=\frac{x^2+2x-1}{x^2-9}$$

Nenner 1:	$3x-9$	$3(x-3)$
Nenner 2:	$2x+6$	$2(x+3)$
Nenner 3:	x^2-9	$(x+3)(x-3)$
Hauptnenner:		$2\cdot 3\cdot(x+3)(x-3)$

$2\cdot 3\cdot(x+3)(x-3)=0$ für $x_1=3$ und $x_2=-3$.

$\mathbb{D}=\mathbb{R}\backslash\{-3;3\}$

$$\frac{(2x+1)\cdot 2\cdot\cancel{3\cdot}(x+3)\cancel{(x-3)}}{\cancel{3(x-3)}}-\frac{(x+2)\cdot\cancel{2\cdot}3\cdot\cancel{(x+3)}(x-3)}{\cancel{2(x+3)}}=\frac{(x^2+2x-1)\cdot 2\cdot 3\cdot\cancel{(x+3)(x-3)}}{\cancel{(x+3)(x-3)}}$$

$2(2x+1)(x+3)-3(x+2)(x-3)=6(x^2+2x-1)$ | ausmultiplizieren

$2(2x^2+6x+x+3)-3(x^2-3x+2x-6)=6x^2+12x-6$ | Restklammern auflösen

$4x^2+14x+6-3x^2+3x+18=6x^2+12x-6$ | $-6x^2;\ -12x;\ +6$

$-5x^2-5x+30$ | $:(-5)$

$x^2+x-6=0$ | p/q-Formel

$x_{1,2}=-0{,}5\pm\sqrt{0{,}25+6}=-0{,}5\pm\sqrt{6{,}25}=-0{,}5\pm 2{,}5$

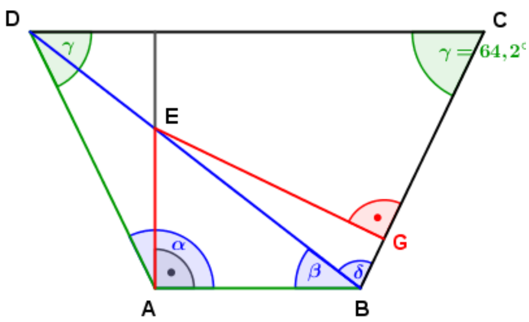
$x_1=-2$ $\quad x_2=-3$

Wegen $x_2=-3\notin\mathbb{D}$ ist $\mathbb{L}=\{-2\}$.

Lösung W4a/2003

Lösungslogik (einfach)

Die Strecke $\overline{BD}$ errechnet sich mit dem Kosinussatz über $\overline{AB}$, $\overline{AD}$ und dem Winkel α. Danach lässt sich mit dem Sinussatz der Winkel β ermitteln.
Berechnung von $\overline{AE}$ dann über den $tan\beta$.
Berechnung von δ.
Berechnung von $\overline{EB}$ mit dem Satz des Pythagoras.
Berechnung $\overline{EG}$ als Abstand des Punktes E von $\overline{EG}$ mit $sin\delta$.



Klausuraufschrieb

$\overline{DB}$: $\quad \overline{DB}^2=\overline{AD}^2+\overline{AB}^2-2\cdot\overline{AD}\cdot\overline{AB}\cdot cos\alpha$ | Kosinussatz

α: $\quad \alpha=\frac{360°-2\cdot\gamma}{2}=\frac{360°-2\cdot 61{,}2°}{2}=115{,}8°$ | wegen gleichschenkligem Trapez

$\overline{DB}=\sqrt{7{,}8^2+5{,}6^2-2\cdot 7{,}8\cdot 5{,}6\cdot cos115{,}8°}$

$\overline{DB}=11{,}41$

β: $\quad \frac{sin\beta}{\overline{AD}}=\frac{sin\alpha}{\overline{DB}}$ | $\cdot\overline{AD}$

$sin\beta=\frac{sin\alpha}{\overline{DB}}\cdot\overline{AD}=\frac{sin115{,}8°}{11{,}41}\cdot 7{,}8=0{,}6155$ | Sinussatz

$\beta=sin^{-1}(0{,}58984)=37{,}98°$

$\overline{A{:}E}$: $\quad tan\beta=\frac{\overline{AE}}{\overline{AB}}$ | $\cdot\overline{AE}$

$\overline{AE}=\cdot\overline{AB}\cdot tan\beta=5{,}6\cdot tan37{,}98°=4{,}37$

δ: $\quad \delta=\alpha-\beta=115{,}8°-37{,}98°=77{,}82°$

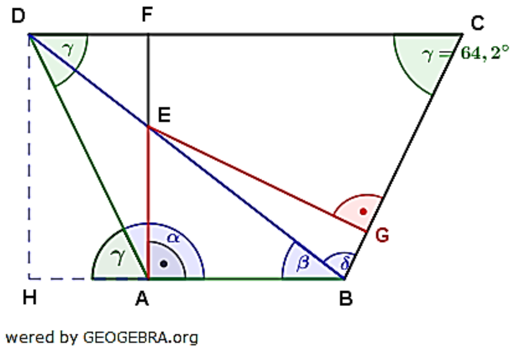
$\overline{EB}$: $\quad \overline{EB} = \sqrt{\overline{AE}^2 + \overline{AB}^2} = \sqrt{4{,}37^2 + 5{,}6^2}$ | Satz des Pythagoras

$\quad \overline{EB} = 7{,}10$

$\overline{EG}$: $\quad sin\delta = \frac{\overline{EG}}{\overline{EB}}$ | $\cdot \overline{EB}$

$\quad \overline{EG} = \overline{EB} \cdot sin\delta = 7{,}1 \cdot sin77{,}82° = 6{,}94$

Die Strecke $\overline{AE}$ ist etwa $4{,}4\ cm$ lang. Der Abstand des Punktes E von $\overline{BC}$ beträgt $6{,}9\ cm$.



Lösungslogik (umständlich)

Berechnung von $\overline{HD} = \overline{AF}$ über den $sin\gamma$.
Berechnung $\overline{HA}$ über den Satz des Pythagoras im Dreieck ADH.
Berechnung $\overline{HB}$ aus $\overline{HA} + \overline{AB}$.
Berechnung $\overline{DB}$ über den Satz des Pythagoras im Dreieck HBD.
Berechnung von β über den tan.
Berechnung von $\overline{AE}$ über den $tan\beta$
Berechnung von $\overline{EB}$ über den Satz des Pythagoras im Dreieck ABE.
Berechnung von α über die Winkelsumme im Viereck.
Berechnung von δ.
Berechnung von $\overline{EG}$ über den $sin\delta$.

Klausuraufschrieb

$\overline{HD}$: $\quad sin\gamma = \frac{\overline{HD}}{\overline{AD}}$ | $\cdot \overline{AD}$

$\quad \overline{HD} = \overline{AD} \cdot sin\gamma = 7{,}8 \cdot sin64{,}2° = 7{,}0225$

$\overline{HA}$: $\quad \overline{HA} = \sqrt{\overline{AD}^2 - \overline{HD}^2} = \sqrt{7{,}8^2 - 7{,}0225^2}$ | Satz des Pythagoras

$\quad \overline{HA} = 3{,}3948$

$\overline{HB}$: $\quad \overline{HB} = \overline{HA} + \overline{AB} = 3{,}3948 + 5{,}6 = 8{,}9948$

$\overline{DB}$: $\quad \overline{DB} = \sqrt{\overline{HD}^2 + \overline{HB}^2} = \sqrt{7{,}0225^2 + 8{,}9948^2}$ | Satz des Pythagoras

$\quad \overline{DB} = 11{,}41$

β: $\quad tan\beta = \frac{\overline{HD}}{\overline{HB}} = \frac{7{,}0225}{8{,}9948} = 0{,}7807$

$\quad \beta = \tan^{-1} 0{,}7807 = 37{,}98°$

$\overline{AE}$: $\quad tan\beta = \frac{\overline{AE}}{\overline{AB}}$ | $\cdot \overline{AE}$

$\quad \overline{AE} = \cdot \overline{AB} \cdot tan\beta = 5{,}6 \cdot tan37{,}98° = 4{,}37$

$\overline{EB}$: $\quad \overline{EB} = \sqrt{\overline{AE}^2 + \overline{AB}^2} = \sqrt{4{,}37^2 + 5{,}6^2}$ | Satz des Pythagoras

$\quad \overline{EB} = 7{,}1033$

α: $\quad \alpha = \frac{360° - 2 \cdot \gamma}{2} = \frac{360° - 2 \cdot 61{,}2°}{2} = 115{,}8°$ | wegen gleichschenkligem Trapez

δ: $\quad \delta = \alpha - \beta = 115{,}8° - 37{,}98° = 77{,}82°$

$\overline{EG}$: $\quad sin\delta = \frac{\overline{EG}}{\overline{EB}}$ $\quad | \quad \cdot \overline{EB}$

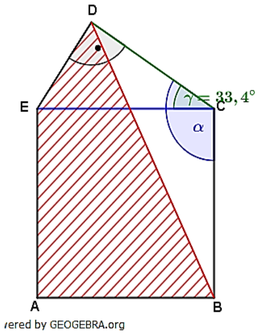
$\overline{EG} = \overline{EB} \cdot sin\delta = 7{,}1 \cdot sin77{,}82° = 6{,}94$

Die Strecke $\overline{AE}$ ist etwa $4{,}4\ cm$ lang. Der Abstand des Punktes E von $\overline{BC}$ beträgt $6{,}9\ cm$.

Lösung W3a/2004

Lösungslogik (einfach)

Berechnung von $\overline{EC}$ über $cos\gamma$.
Berechnung von α.
Berechnung von $\overline{BD}$ mit dem Kosinussatz.
Berechnung von A_{ABDE} aus der Summe von $\overline{EC}^2$ und A_{ECD} abzüglich A_{BCD}.



Klausuraufschrieb

$\overline{BD}$: $\quad \overline{BD} = \sqrt{\overline{CD}^2 + \overline{BC}^2 - 2 \cdot \overline{CD} \cdot \overline{BC} \cdot cos\alpha}$ $\quad | \quad$ Kosinussatz

$\overline{EC}$: $\quad cos\gamma = \frac{\overline{CD}}{\overline{EC}}$ $\quad | \quad \cdot \overline{EC};\ : cos\gamma$

$\overline{EC} = \frac{\overline{CD}}{cos\gamma} = \frac{4{,}1}{cos33{,}4°} = 4{,}91$

$\overline{BC}$: $\quad \overline{BC} = \overline{EC} = 4{,}91$

α: $\quad \alpha = 90° + \gamma = 90° + 33{,}4° = 123{,}4°$

$\overline{BD} = \sqrt{4{,}1^2 + 4{,}91^2 - 2 \cdot 4{,}1 \cdot 4{,}91 \cdot cos123{,}4°} = 7{,}94$

A_{ABDE}: $\quad A_{ABDE} = A_{ABCD} + A_{ECD} - A_{BCD}$

A_{ABCD}: $\quad A_{ABCD} = \overline{EC}^2 = 4{,}91^2 = 24{,}11\ cm^2$

A_{ECD}: $\quad A_{ECD} = \frac{1}{2} \cdot \overline{EC} \cdot \overline{CD} \cdot sin\gamma$ $\quad | \quad$ trigonometrischer Flächeninhalt

$A_{ECD} = \frac{1}{2} \cdot 4{,}91 \cdot 4{,}1 \cdot sin33{,}4° = 5{,}54\ cm^2$

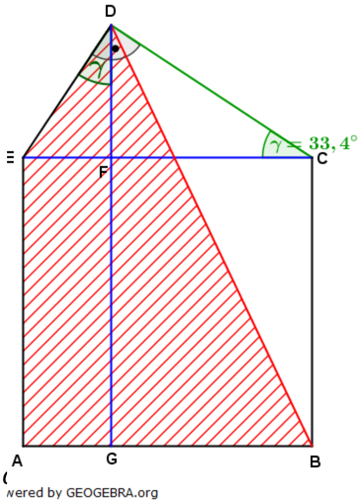
A_{BCD}: $\quad A_{BCD} = \frac{1}{2} \cdot \overline{EC} \cdot \overline{CD} \cdot sin\alpha$ $\quad | \quad$ trigonometrischer Flächeninhalt.

$A_{ECD} = \frac{1}{2} \cdot 4{,}91 \cdot 4{,}1 \cdot sin123{,}4° = 8{,}40\ cm^2$

A_{ABDE}: $\quad A_{ABDE} = 24{,}11 + 5{,}54 - 8{,}40 = 21{,}25\ cm^2$

Die Strecke $\overline{BD}$ ist $7{,}9\ cm$ lang. Die Fläche des Vierecks $ABDE$ beträgt $21{,}3\ cm^2$.

<u>Lösungslogik</u> (umständlich)
Berechnung von $\overline{EC} = \overline{AB}$ über den $cos\gamma$.
Berechnung von $\overline{FD}$ über den $sin\gamma$.
Berechnung von $\overline{EF}$ über den $tan\gamma$.
Berechnung von $\overline{FC}$ aus Differenz von $\overline{EC}$ und $\overline{EF}$.
Die rote Fläche lässt sich jetzt berechnen aus:
Fläche Rechteck $AGFE$ + Fläche Dreieck EFD + Fläche Dreieck BDG.
Berechnung der Strecke $\overline{BD}$ über den Satz des Pythagoras.



<u>Klausuraufschrieb</u>

$\overline{EC}$: $\quad cos\gamma = \frac{\overline{CD}}{\overline{EC}} \qquad | \cdot \overline{EC};$

$\overline{EC} = \frac{\overline{CD}}{cos\gamma} = \frac{4,1}{cos33,4°} = 4,91$

$\overline{FD}$: $\quad sin\gamma = \frac{\overline{FD}}{\overline{CD}} \qquad | \cdot \overline{CD}$

$\overline{FD} = \overline{CD} \cdot sin\gamma = 4,1 \cdot sin33,4° = 2,257$

$\overline{EF}$: $\quad tan\gamma = \frac{\overline{EF}}{\overline{FD}} \qquad | \cdot \overline{ED};\ tan\gamma$

$\overline{EF} = \frac{\overline{FD}}{tan\gamma} = \frac{2,257}{tan33,4°} = 3,423$

$\overline{FC}$: $\quad \overline{FC} = \overline{EC} - \overline{EF} = 4,91 - 3,423 = 1,487$

A_{ABDE}: $\quad A_{ABDE} = A_{AGFE} + A_{EFD} + A_{BDG}$

A_{AGFE}: $\quad A_{AGFE} = \overline{EF} \cdot \overline{AB} = 1,4882 \cdot 4,91 = 7,307$

A_{EFD}: $\quad A_{EFD} = \frac{1}{2} \cdot \overline{EF} \cdot \overline{FD} = \frac{1}{2} \cdot 1,4882 \cdot 2,257 = 1,6794$

A_{BDG}: $\quad A_{BDG} = \frac{1}{2} \cdot \overline{FC} \cdot \left(\overline{AB} + \overline{FD}\right) = \frac{1}{2} \cdot 3,423 \cdot (4,91 + 2,257) = 12,2663$

A_{ABDE}: $\quad A_{ABDE} = 7,307 + 1,6794 + 12,2663 = 21,2527$

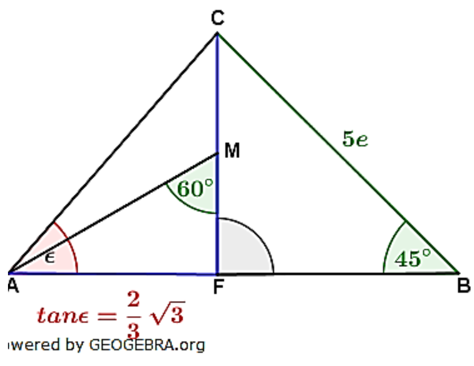
$\overline{BD}$: $\quad \overline{BD} = \sqrt{\overline{FC}^2 + \left(\overline{AB} + \overline{FD}\right)^2} \qquad |$ Satz des Pythagoras

$\overline{BD} = \sqrt{3,423^2 + (4,9112 + 2,0257)^2} = 7,9435$

Die Strecke $\overline{BD}$ ist $7,9\ cm$ lang. Die Fläche des Vierecks $ABDE$ beträgt $21,3\ cm^2$.

Lösung W4b/2003

<u>Lösungslogik</u>
Definition $tan\epsilon = \frac{\overline{CF}}{\overline{AF}}$.
Berechnung von $\overline{CF}$ über den $sin45°$.
Bestimmung von $\overline{FM}$.
Berechnung von $\overline{AF}$ über den $tan60°$.
Einsetzen von $\overline{CF}$ und $\overline{AF}$ in die Definitionsgleichung und Vereinfachen.



Klausuraufschrieb

$tan\epsilon = \frac{\overline{CF}}{\overline{AF}}$

$\overline{CF}$: $sin45° = \frac{\overline{CF}}{\overline{BC}}$ | $\cdot \overline{BC}$

$\overline{CF} = \overline{BC} \cdot sin45° = 5e \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} = 2{,}5e\sqrt{2}$

$\overline{FM}$: $\overline{FM} = 0{,}5 \cdot \overline{CF} = 0{,}5 \cdot 2{,}5e\sqrt{2} = 1{,}25e\sqrt{2}$

$\overline{AF}$: $tan60° = \frac{\overline{AF}}{\overline{FM}}$ | $\cdot \overline{FM}$

$\overline{AF} = \overline{FM} \cdot tan60° = 1{,}25e\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}$

$tan\epsilon = \frac{2{,}5e\sqrt{2}}{1{,}25e\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$ | $\cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$ (Nenner rational machen)

$tan\epsilon = \frac{2 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{2}{3}\sqrt{3}$ **q.e.d.**