Abschlussprüfung 2002
an den Realschulen in Bayern
Mathematik II Haupttermin
Lösungsvorschlag von StR(RS) Karsten Reibold – Stand: 09.06.2017

Aufgabe A1

A 1.1 A(-1 | 2) Q(9 | -3) B(1 | -3) **g: y = 0,25x – 3,25**

I $2 = -0{,}25 \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) + c$

II $-3 = -0{,}25 \cdot 9^2 + b \cdot 9 + c$

$\Leftrightarrow$ I $c = 2{,}25 + b$

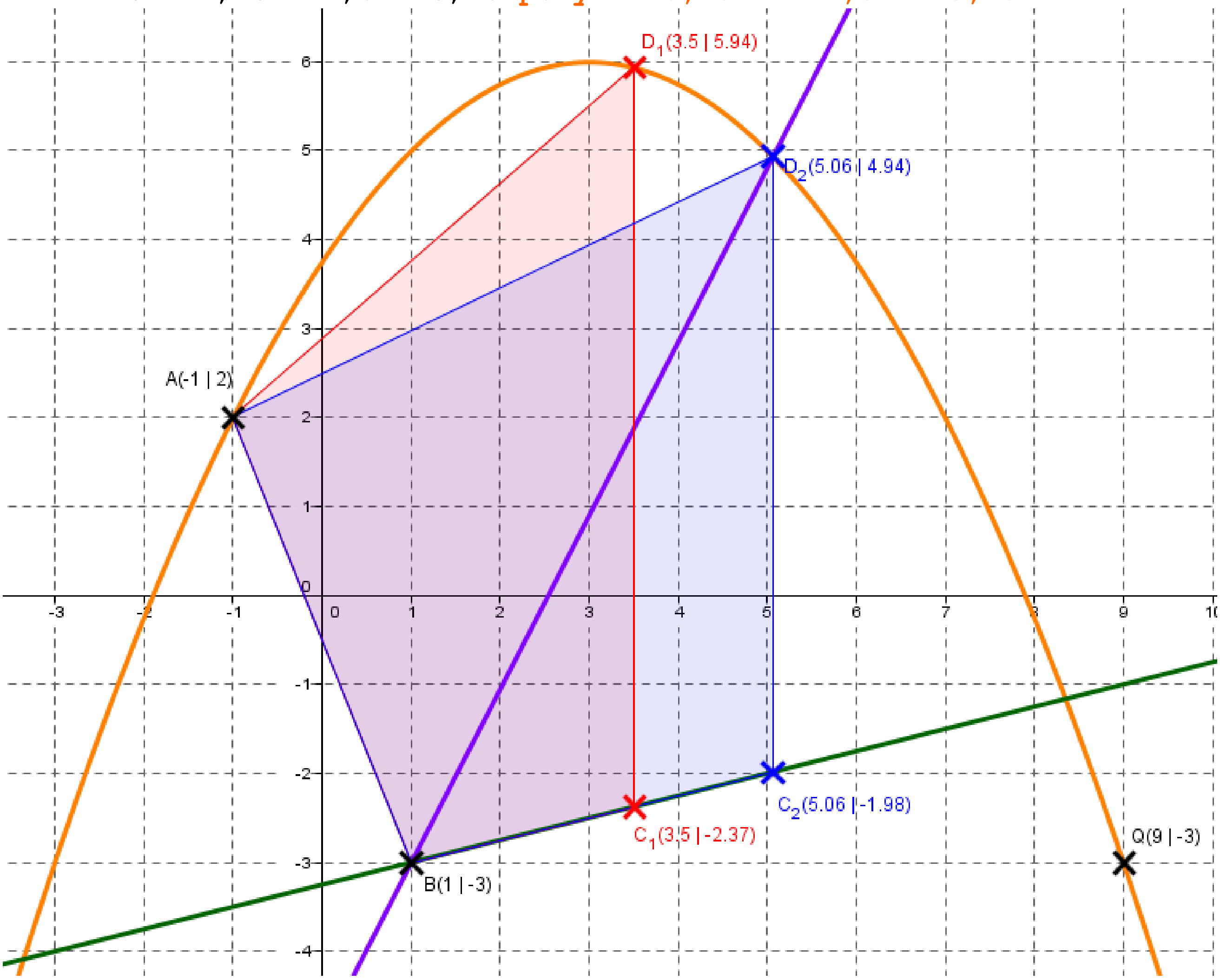
II $c = 17{,}25 - 9b$

I = II $2{,}25 + b = 17{,}25 - 9b$

$\Leftrightarrow$ $10b = 15$

$\Leftrightarrow$ $b = 1{,}5$ in I

$c = 2{,}25 + 1{,}5 = 3{,}75$ **p: y = -0,25x² + 1,5x + 3,75**



A 1.2

$1 < x < 8{,}4$

A 1.3

$\overline{C_nD_n}(x) = \sqrt{(x - x)^2 + (-0{,}25x^2 + 1{,}5x + 3{,}75 - (0{,}25x - 3{,}25))^2}$ LE

$\Leftrightarrow \overline{C_nD_n}(x) = (-0{,}25x^2 + 1{,}5x + 3{,}75 - 0{,}25x + 3{,}25)$ LE

$\Leftrightarrow \overline{C_nD_n}(x) = (-0{,}25x^2 + 1{,}25x + 7)$ LE

$\overline{C_nD_n}(x) = (-0{,}25(x^2 - 5x) + 7)$ LE

$\Leftrightarrow \overline{C_nD_n}(x) = (-0{,}25(x^2 - 5x + 2{,}5^2 - 2{,}5^2) + 7)$ LE

$\Leftrightarrow \overline{C_nD_n}(x) = (-0{,}25(x - 2{,}5)^2 + 8{,}5625)$ LE

Damit ist die maximale Länge 8,56 LE.

A 1.4

Gerade AB: $m = \dfrac{-3 - 2}{1 - (-1)} = -2{,}5$

$\tan \alpha_1 = -2{,}5 \Leftrightarrow \alpha^* = -68{,}20°$ Also $\alpha_1 = 180° - 68{,}20° = 111{,}80°$

$\tan \alpha_2 = 0{,}25 \Leftrightarrow \alpha_2 = 14{,}04°$

$\sphericalangle C_nBA = 111{,}80° - 14{,}04° = 97{,}76°$

A 1.5

Gesucht ist zuerst der Winkel der Geraden BD_2 mit der x-Achse:

$97{,}76° : 2 = 48{,}88°$

$48{,}88° + 14{,}04° = 62{,}92°$

$\tan 62{,}92° = 1{,}96$

$y = 1{,}96(x - 1) - 3$

$\Leftrightarrow y = 1{,}96x - 4{,}96$ Damit ist BD_2: $y = 1{,}96x - 4{,}96$

$1{,}96x - 4{,}96 = -0{,}25x^2 + 1{,}5x + 3{,}75$

$\Leftrightarrow -0{,}25x^2 - 0{,}46x + 8{,}71 = 0$

$x_{1/2} = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \dfrac{0{,}46 \pm \sqrt{(-0{,}46)^2 - 4 \cdot (-0{,}25) \cdot 8{,}71}}{2 \cdot (-0{,}25)}$

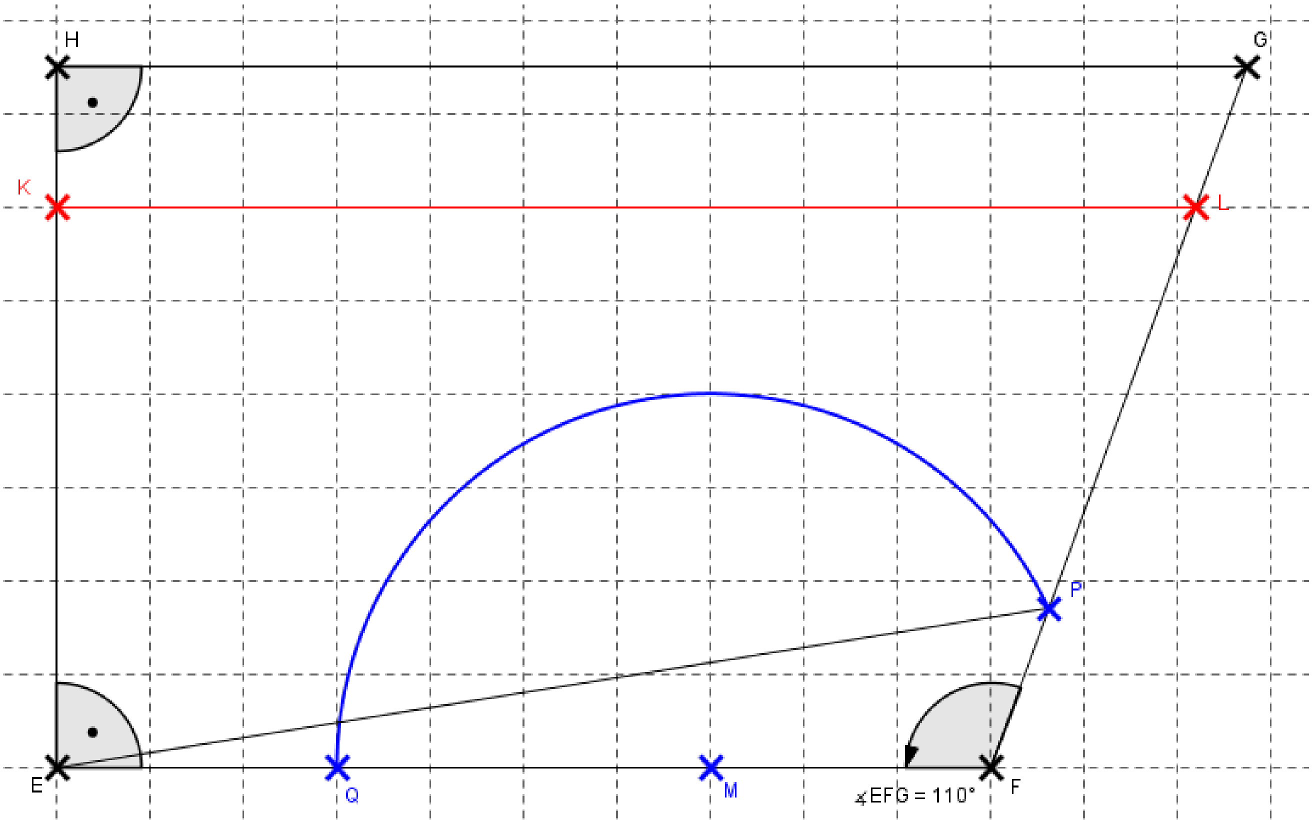
$= \dfrac{0{,}46 \pm \sqrt{8{,}9216}}{-0{,}5} \Rightarrow x_1 = 5{,}05$ (und $x_2 = -6{,}89$) $\mathbb{L} = \{5{,}05\}$

Damit ist $D_2(5{,}05 \mid 4{,}94)$

[In der Zeichnung kleine Abweichung beim x-Wert für D_2, da nicht gerechnet, sondern konstruiert (z. B. Winkelhalbierende) worden ist.]

Aufgabe A2

A 2.1



A 2.2

Dreieck EFK:

$$\overline{KF} = \sqrt{\overline{EK}^2 + \overline{EF}^2}\ \text{m}$$

$$\Leftrightarrow \quad \overline{KF} = \sqrt{12^2 + 20^2}\ \text{m} = \sqrt{544}\ \text{m} = 23{,}3\ \text{m}$$

$$\tan \sphericalangle KFE = \frac{\overline{EK}}{\overline{EF}} = \frac{12}{20} = 0{,}6 \Leftrightarrow \sphericalangle KFE = 31{,}0^\circ$$

$$\sphericalangle LFK = 110^\circ - 31^\circ = 79{,}0^\circ$$

$$\sphericalangle KLF = 360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 110^\circ = 70{,}0^\circ$$

Sinus-Satz im Dreieck KFL:

$$\frac{\overline{KL}}{\sin \sphericalangle LFK} = \frac{\overline{KF}}{\sin \sphericalangle KLF}$$

$$\Leftrightarrow \quad \overline{KL} = \frac{\overline{KF} \cdot \sin \sphericalangle LFK}{\sin \sphericalangle KLF}\ \text{m} = \frac{23{,}3 \cdot \sin 79^\circ}{\sin 70^\circ}\ \text{m} = 24{,}3\ \text{m}$$

A 2.3

$\sphericalangle FKL = 180° - 70° - 79° = 31{,}0°$

Sinus-Satz im Dreieck KFL:

$$\frac{\overline{FL}}{\sin \sphericalangle FKL} = \frac{\overline{KL}}{\sin \sphericalangle LFK}$$

$$\Leftrightarrow \overline{FL} = \frac{\overline{KL} \cdot \sin \sphericalangle FKL}{\sin \sphericalangle LFK}\ m = \frac{24{,}3 \cdot \sin 31°}{\sin 79°}\ m = 12{,}7\ m$$

A 2.4

Sinus-Satz im Dreieck MFP:

$$\frac{\sin \sphericalangle MPF}{\overline{MF}} = \frac{\sin \sphericalangle GFE}{\overline{MP}}$$

$$\Leftrightarrow \sin \sphericalangle MPF = \frac{\sin \sphericalangle GFE \cdot \overline{MF}}{\overline{MP}} = \frac{\sin 110° \cdot 6}{8} = 0{,}7$$

$\Leftrightarrow \sphericalangle MPF = 44{,}8°$

$\sphericalangle FMP = 180° - 110° - 44{,}8° = 25{,}2°$

Sinus-Satz im Dreieck MFP:

$$\frac{\overline{FP}}{\sin \sphericalangle FMP} = \frac{\overline{MF}}{\sin \sphericalangle MPF}$$

$$\Leftrightarrow \overline{FP} = \frac{\overline{MF} \cdot \sin \sphericalangle FMP}{\sin \sphericalangle MPF}\ m = \frac{6 \cdot \sin 25{,}2°}{\sin 44{,}8°}\ m = 3{,}6\ m$$

Kosinus-Satz im Dreieck EFP:

$$\overline{EP}^2 = \overline{EF}^2 + \overline{FP}^2 - 2 \cdot \overline{EF} \cdot \overline{FP} \cdot \cos 110°$$

$$\Leftrightarrow \overline{EP}^2 = (20^2 + 3{,}6^2 - 2 \cdot 20 \cdot 3{,}6 \cdot \cos 110°)\ m^2$$

$$\Leftrightarrow \overline{EP}^2 = 462{,}2\ m^2$$

$$\Leftrightarrow \overline{EP} = 21{,}5\ m$$

A 2.5

$\sphericalangle PMQ = 180° - 25{,}2° = 154{,}8°$

$$A_R = A_{EFLK} - A_{SektorQMP} - A_{MFP}$$

$$\Leftrightarrow A_R = (\frac{1}{2} \cdot (\overline{EF} + \overline{KL}) \cdot \overline{EK} - \overline{MP}^2 \cdot \pi \cdot \frac{154{,}8°}{360°} - \frac{1}{2} \cdot \sin 110° \cdot \overline{MF} \cdot \overline{FP})m^2$$

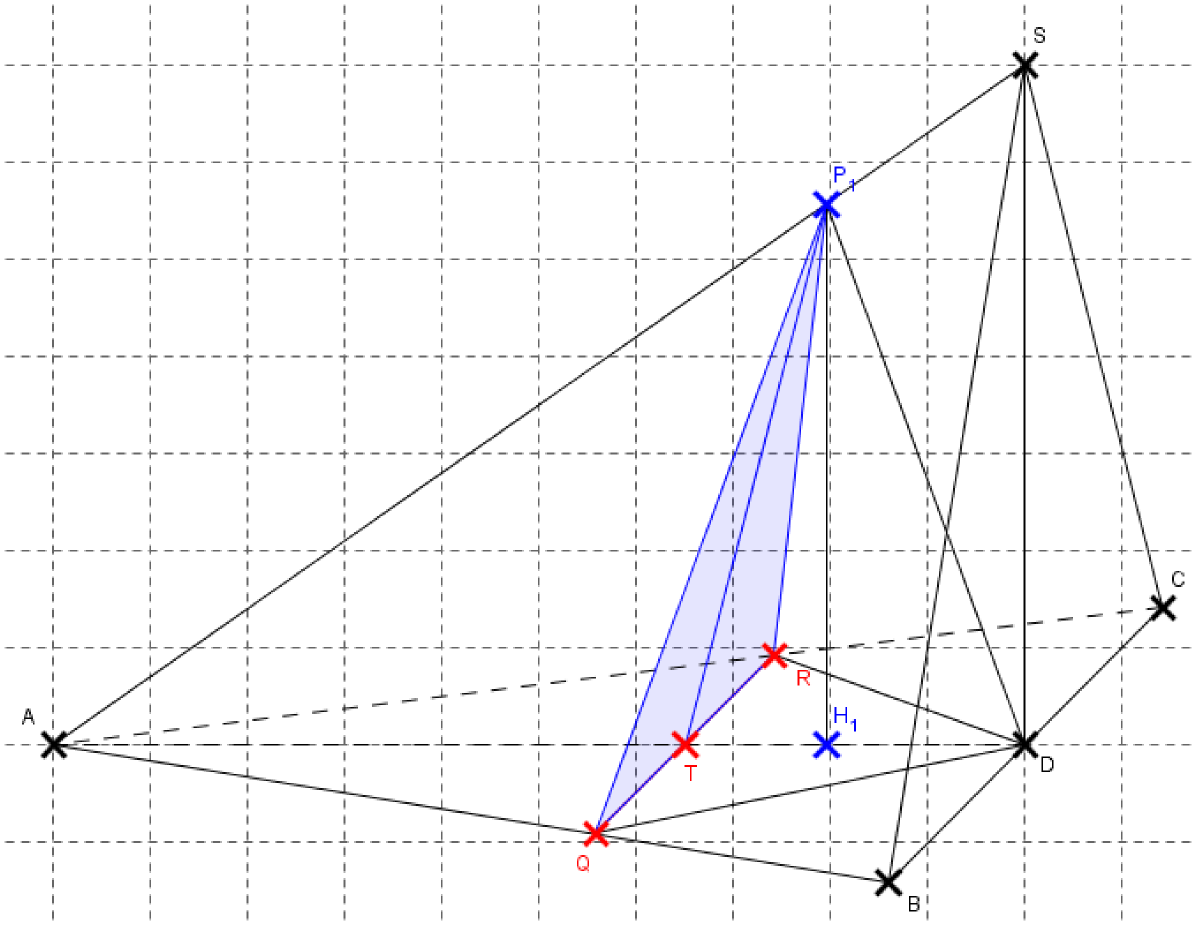
$$\Leftrightarrow A_R = (\frac{1}{2} \cdot (20+24{,}3) \cdot 12 - 8^2 \cdot \pi \cdot \frac{154{,}8°}{360°} - \frac{1}{2} \cdot \sin 110° \cdot 6 \cdot 3{,}6)m^2$$

$$\Leftrightarrow A_R = 169{,}2\ m^2$$

169,2 · 19,99 € = 3382,31 €

Aufgabe A3

A 3.1



Dreieck ADS:

$$\tan \sphericalangle DAS = \frac{\overline{SD}}{\overline{AD}} = \frac{7}{10} = 0{,}7 \Leftrightarrow \sphericalangle DAS = 34{,}99°$$

$$\overline{AS} = \sqrt{\overline{SD}^2 + \overline{AD}^2}\ \text{cm}\ \sqrt{7^2 + 10^2}\ \text{cm} = \sqrt{149}\ \text{cm} = 12{,}21\ \text{cm}$$

A 3.2

Vierstreckensatz im Bereich ABC:

$$\frac{\overline{QR}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AT}}{\overline{AD}} \Leftrightarrow \overline{QR} = \frac{\overline{AT} \cdot \overline{BC}}{\overline{AD}}\ \text{cm} = \frac{6{,}5 \cdot 8}{10}\ \text{cm} = 5{,}2\ \text{cm}$$

A 3.3

Kosinus-Satz im Dreieck ATP_1:

$$\overline{TP_1}^2 = \overline{AT}^2 + \overline{AP_1}^2 - 2 \cdot \overline{AT} \cdot \overline{AP_1} \cdot \cos 34{,}99°$$

$$\Leftrightarrow \overline{TP_1}^2 = (6{,}5^2 + 9{,}71^2 - 2 \cdot 6{,}5 \cdot 9{,}71 \cdot \cos 34{,}99°)\ \text{cm}^2$$

$$\Leftrightarrow \overline{TP_1}^2 = 33{,}12\ \text{cm}^2 \quad \Leftrightarrow \overline{TP_1} = 5{,}75\ \text{cm}$$

Sinus-Satz im Dreieck ATP_1:

$$\frac{\sin \sphericalangle P_1TA}{\overline{AP_1}} = \frac{\sin \sphericalangle TAP_1}{\overline{TP_1}}$$

$$\Leftrightarrow \sin \sphericalangle P_1TA = \frac{\sin \sphericalangle TAP_1 \cdot \overline{AP_1}}{\overline{TP_1}} = \frac{\sin 34{,}99° \cdot 9{,}71}{5{,}75} = 0{,}97$$

$\Leftrightarrow \sphericalangle P_1TA^* = 75{,}55°$ und aus Zeichnung

$\sphericalangle P_1TA = 180° - 75{,}55° = 104{,}45°$

A 3.4

Dreieck AH_nP_n:

$$\sin \sphericalangle DAS = \frac{\overline{H_nP_n}(x)}{\overline{AP_n}(x)}$$

$$\Leftrightarrow \overline{H_nP_n}(x) = \sin \sphericalangle DAS \cdot \overline{AP_n}(x)\ \text{cm}$$

$$\Leftrightarrow \overline{H_nP_n}(x) = \sin 34{,}99° \cdot (12{,}21 - x)\ \text{cm}$$

$$V(x) = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 \cdot \overline{QR} \cdot \overline{TD} \cdot \sin 34{,}99° \cdot (12{,}21 - x)\ \text{cm}^3$$

$$\Leftrightarrow V(x) = \frac{1}{6} \cdot 5{,}2 \cdot 3{,}5 \cdot \sin 34{,}99° \cdot (12{,}21 - x)\ \text{cm}^3$$

$$\Leftrightarrow V(x) = (-1{,}74x + 21{,}19)\ \text{cm}^3$$

Auf den Wert $V(x) = (-1{,}73x + 21{,}23)\ \text{cm}^3$ aus der Angabe kommt man, wenn man vorher bereits $\overline{H_nP_n}(x)$ rundet…

A 3.5

$$V_{ABCS} = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 \cdot \overline{BC} \cdot \overline{AD} \cdot \overline{DS}\ \text{cm}^3$$

$$\Leftrightarrow V_{ABCS} = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 7\ \text{cm}^3 = 93\tfrac{1}{3}\ \text{cm}^3$$

$$0{,}2 \cdot 93\tfrac{1}{3} = -1{,}73x + 21{,}23$$

$$\Leftrightarrow 1{,}73x = 21{,}23 - 0{,}2 \cdot 93\tfrac{1}{3}$$

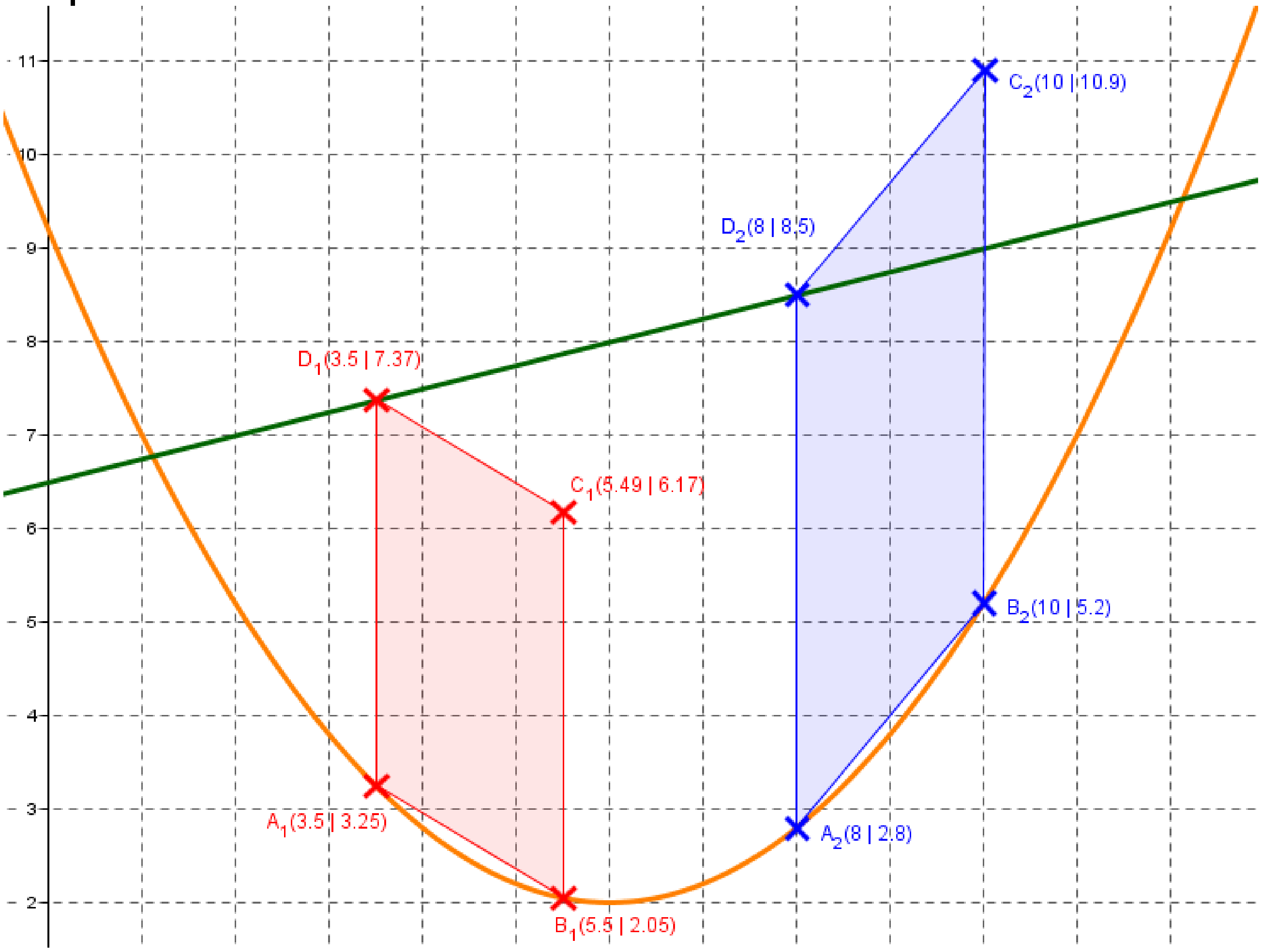
$$\Leftrightarrow x = \frac{21{,}23 - 0{,}2 \cdot 93\tfrac{1}{3}}{1{,}73} = 1{,}48$$

Also für $0 \leqq x < 1{,}48$.

Aufgabe B1

B 1.1 und B 1.2 **g: y = 0,25x + 6,5** **p: y = 0,2x² – 2,4x + 9,2**

x	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00
y	9,20	7,00	5,20	3,80	2,80	2,20	2,00	2,20	2,80	3,80	5,20	7,00	9,20	11,80



B 1.3

$\overrightarrow{A_1B_1} = \begin{pmatrix} 5{,}5 - 3{,}5 \\ 2{,}05 - 3{,}25 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1{,}2 \end{pmatrix}$ Also $m_{A1B1} = -0{,}6$

$\tan \vartheta = -0{,}6 \Leftrightarrow \vartheta = -30{,}96$ Also: $\alpha = 90° - (-30{,}96°) = 120{,}96°$

B 1.4

x-Koordinate: $x + 2$

y-Koordinate: $y = 0{,}2(x + 2)^2 - 2{,}4(x + 2) + 9{,}2$

$\Leftrightarrow y = 0{,}2(x^2 + 4x + 4) - 2{,}4x - 4{,}8 + 9{,}2$

$\Leftrightarrow y = 0{,}2x^2 + 0{,}8x + 0{,}8 - 2{,}4x - 4{,}8 + 9{,}2$

$\Leftrightarrow y = 0{,}2x^2 - 1{,}6x + 5{,}2$

Damit ist $B_n(x + 2 \mid 0{,}2x^2 - 1{,}6x + 5{,}2)$.

B 1.5

$\overline{A_nD_n}(x) = \sqrt{(x - x)^2 + (0{,}25x + 6{,}5 - (0{,}2x^2 - 2{,}4x + 9{,}2))^2}$ LE

$\Leftrightarrow \overline{A_nD_n}(x) = (0{,}25x + 6{,}5 - 0{,}2x^2 + 2{,}4x - 9{,}2)$ LE

$\Leftrightarrow \overline{A_nD_n}(x) = (-0{,}2x^2 + 2{,}65x - 2{,}7)$ LE

Die Höhe jedes Parallelogramms ist 2 LE, so dass gilt:

$A(x) = 2 \cdot (-0{,}2x^2 + 2{,}65x - 2{,}7)$ FE

$\Leftrightarrow A(x) = (-0{,}4x^2 + 5{,}3x - 5{,}4)$ FE

$A_{max} = -0{,}4(x^2 - 13{,}25x) - 5{,}4$

$\Leftrightarrow A_{max} = -0{,}4(x^2 - 13{,}25x + 6{,}625^2 - 6{,}625^2) - 5{,}4$

$\Leftrightarrow A_{max} = -0{,}4(x - 6{,}625)^2 + 12{,}16$

Damit ist $A_{max} = 12{,}16$ FE für $x = 6{,}625$.

$\frac{3}{7} \cdot 12{,}16 = -0{,}4x^2 + 5{,}3x - 5{,}4$

$\Leftrightarrow -0{,}4x^2 + 5{,}3x - 10{,}61 = 0$

$$x_{1/2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-5{,}3 \pm \sqrt{5{,}3^2 - 4 \cdot (-0{,}4) \cdot (-10{,}61)}}{2 \cdot (-0{,}4)}$$

$$= \frac{-5{,}3 \pm \sqrt{11{,}114}}{-0{,}8} \quad \Rightarrow x_1 = 2{,}46 \text{ und } x_2 = 10{,}79 \quad \mathbb{L} = \{2{,}46;\ 10{,}79\}$$

B 1.6

$$\overrightarrow{A_nB_n} = \begin{pmatrix} x + 2 - x \\ 0{,}2x^2 - 1{,}6x + 5{,}2 - (0{,}2x^2 - 2{,}4x + 9{,}2) \end{pmatrix}$$

$$\Leftrightarrow \overrightarrow{A_nB_n} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0{,}8x - 4 \end{pmatrix}$$

$m_g = 0{,}25$

Also: $0{,}25 = \frac{0{,}8x - 4}{2}$

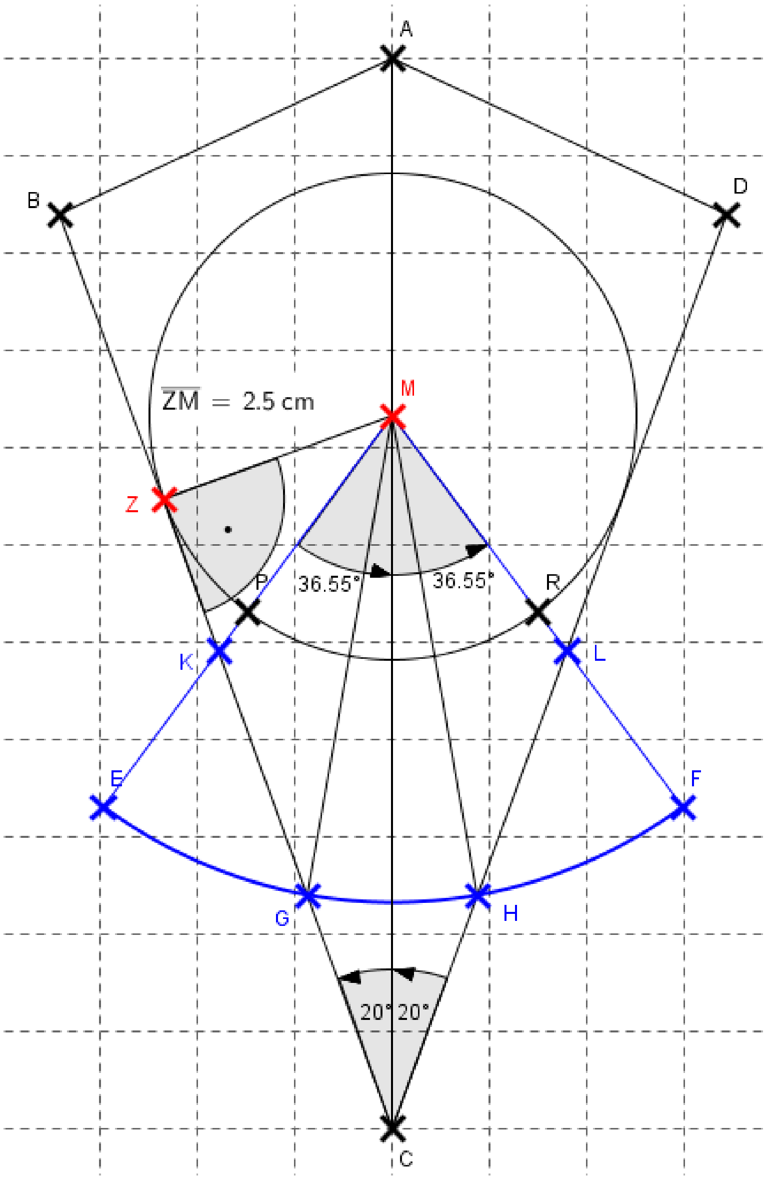
$\Leftrightarrow 0{,}5 = 0{,}8x - 4$

$\Leftrightarrow 0{,}8x = 4{,}5$

$\Leftrightarrow x = 5{,}63 \quad \mathbb{L} = \{5{,}63\}$

Aufgabe B2

B 2.1



Kosinus-Satz im Dreieck ABC:

$$\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2 - 2\cdot\overline{AC}\cdot\overline{BC}\cdot\cos 20°$$

$$\Leftrightarrow \quad \overline{AB}^2 = (110^2 + 100^2 - 2\cdot 110\cdot 100\cdot\cos 20°)\ \text{cm}^2$$

$$\Leftrightarrow \quad \overline{AB}^2 = 1426{,}8\ \text{cm}^2$$

$$\Leftrightarrow \quad \overline{AB} = 37{,}8\ \text{cm}$$

Sinus-Satz im Dreieck ABC:

$$\frac{\sin \sphericalangle BAC}{\overline{BC}} = \frac{\sin \sphericalangle ACB}{\overline{AB}}$$

$$\Leftrightarrow \quad \sin \sphericalangle BAC = \frac{\sin \sphericalangle ACB \cdot \overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\sin 20° \cdot 100}{37{,}8} = 0{,}9$$

$\Leftrightarrow$ $\sphericalangle BAC = 64{,}8°$ und damit $\sphericalangle BAD = 2\cdot\sphericalangle BAC = 129{,}6°$

B 2.2

Dreieck ZCM:

$$\sin 20° = \frac{\overline{ZM}}{\overline{MC}}$$

$$\Leftrightarrow \overline{MC} = \frac{\overline{ZM}}{\sin 20°}\text{ cm} = \frac{25}{\sin 20°}\text{ cm} = 73{,}1\text{ cm}$$

B 2.3

$$A_{MEF} = 50^2 \cdot \pi \cdot \frac{\sphericalangle EMF}{360°}$$

$$\Leftrightarrow \sphericalangle EMF = \frac{A_{MEF} \cdot 360°}{50^2 \cdot \pi} = \frac{1530 \cdot 360°}{50^2 \cdot \pi} = 70{,}1°$$

Sinus-Satz im Dreieck CHM:

$$\frac{\sin \sphericalangle MHC}{\overline{MC}} = \frac{\sin \sphericalangle HCM}{\overline{MH}}$$

$$\Leftrightarrow \sin \sphericalangle MHC = \frac{\sin \sphericalangle HCM \cdot \overline{MC}}{\overline{MH}} = \frac{\sin 20° \cdot 73{,}1}{50} = 0{,}5$$

$\Leftrightarrow \sphericalangle MHC^* = 30{,}0°$ und aus Zeichnung folgt:

$\sphericalangle MHC = 180° - 30° = 150{,}0°$ und damit folgt im Viereck MGCH

$\sphericalangle GMH = 360° - 2 \cdot 150° - 40° = 20{,}0°$

B 2.4

$\sphericalangle HML = (70{,}1° - 20°) : 2 = 25{,}1°$

$\sphericalangle LHM = 180° - \sphericalangle MHC = 180° - 150° = 30°$

$\sphericalangle MLH = 180° - 25{,}1° - 30° = 124{,}9°$

Sinus-Satz im Dreieck MHL:

$$\frac{\overline{ML}}{\sin \sphericalangle LHM} = \frac{\overline{MH}}{\sin \sphericalangle MLH}$$

$$\Leftrightarrow \overline{ML} = \frac{\overline{MH} \cdot \sin \sphericalangle LHM}{\sin \sphericalangle MLH}\text{ cm} = \frac{50 \cdot \sin 30°}{\sin 124{,}9°}\text{ cm} = 30{,}5\text{ cm}$$

$$A = A_{SektorMEF} - A_{SektorMGH} - 2 \cdot A_{MHL}$$

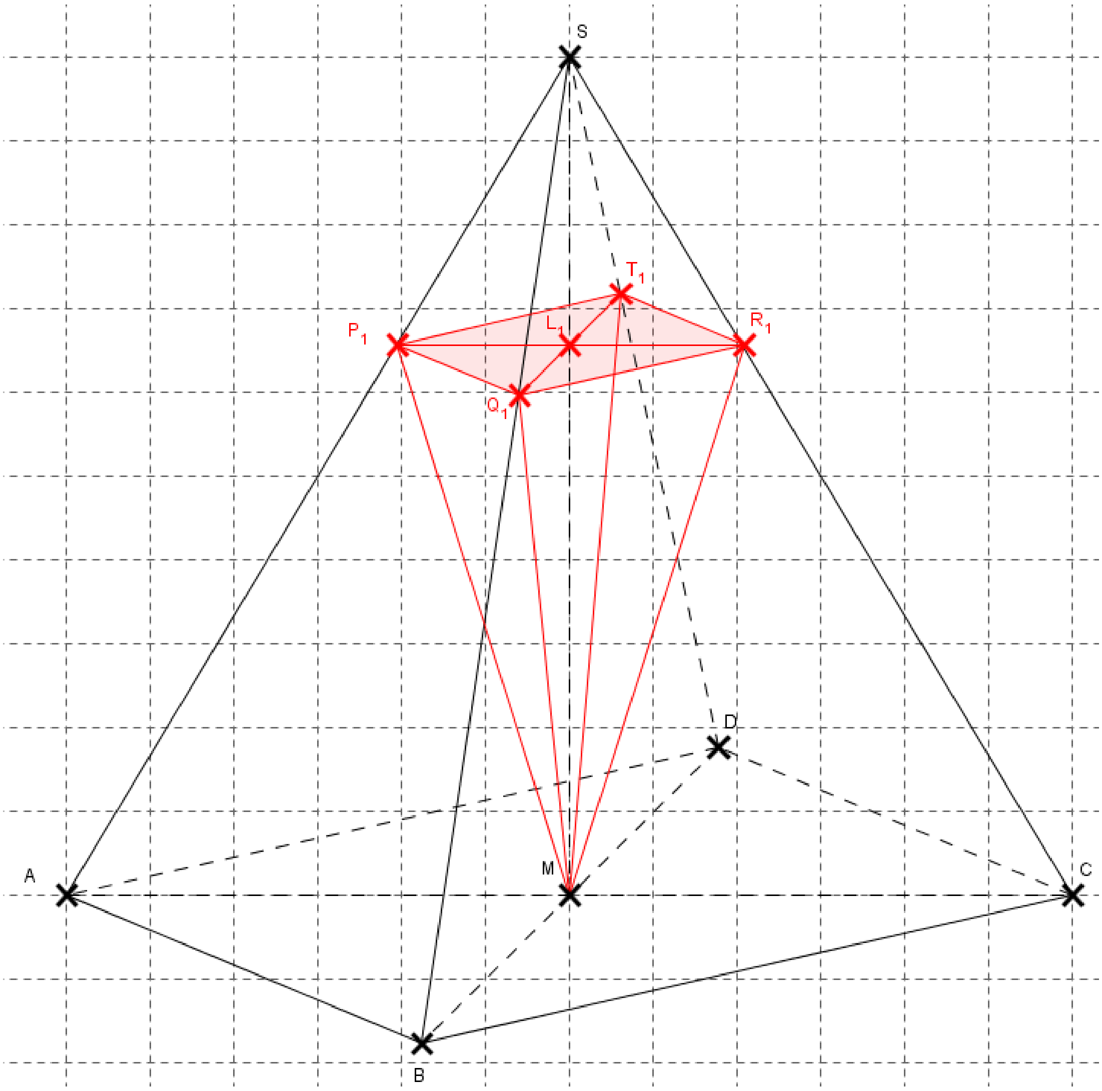
$$\Leftrightarrow A = \left(1530 - \overline{MH}^2 \cdot \pi \cdot \frac{\sphericalangle GMH}{360°} - 2 \cdot 0{,}5 \cdot \sin \sphericalangle HML \cdot \overline{MH} \cdot \overline{ML}\right)\text{ cm}^2$$

$$\Leftrightarrow A = \left(1530 - 50^2 \cdot \pi \cdot \frac{20°}{360°} - 2 \cdot 0{,}5 \cdot \sin 25{,}1° \cdot 50 \cdot 30{,}5\right)\text{ cm}^2$$

$$\Leftrightarrow A = 446{,}8\text{ cm}^2$$

Aufgabe B3

B 3.1



Dreieck AMS:

$$\tan \sphericalangle MAS = \frac{\overline{MS}}{\overline{AM}} = \frac{10}{6} = 1,67 \Leftrightarrow \sphericalangle MAS = 59,04°$$

$$\overline{AS} = \sqrt{\overline{MS}^2 + \overline{AM}^2}\text{ cm} = \sqrt{10^2 + 6^2}\text{ cm} = \sqrt{136}\text{ cm} = 11,66\text{ cm}$$

B 3.2

$0 < x < 11,66$

B 3.3

Dreieck P_1L_1S:

$$\sin \sphericalangle L_1P_1S = \frac{\overline{SL_1}}{\overline{SP_1}}$$

$$\Leftrightarrow \overline{SL_1} = \sin \sphericalangle L_1P_1S \cdot \overline{SP_1}\text{ cm} = \sin 59,04° \cdot 4\text{ cm} = 3,43\text{ cm}$$

$\overline{ML_1} = 10\ cm - 3{,}43\ cm = 6{,}57\ cm$

Vierstrecken-Satz im Bereich ACS:

$$\frac{\overline{P_1R_1}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{SL_1}}{\overline{MS}}$$

$$\Leftrightarrow\ \overline{P_1R_1} = \frac{\overline{SL_1} \cdot \overline{AC}}{\overline{MS}}\ cm = \frac{3{,}43 \cdot 12}{10}\ cm = 4{,}12\ cm$$

Vierstrecken-Satz im Bereich BDS:

$$\frac{\overline{Q_1T_1}}{\overline{BD}} = \frac{\overline{SL_1}}{\overline{MS}}$$

$$\Leftrightarrow\ \overline{Q_1T_1} = \frac{\overline{SL_1} \cdot \overline{BD}}{\overline{MS}}\ cm = \frac{3{,}43 \cdot 10}{10}\ cm = 3{,}43\ cm$$

$$A_1 = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 \cdot \overline{P_1R_1} \cdot \overline{Q_1T_1} \cdot \overline{ML_1}\ cm^3$$

$$\Leftrightarrow\ A_1 = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 \cdot 4{,}12 \cdot 3{,}43 \cdot 6{,}57\ cm^3 = 15{,}47\ cm^3$$

$$A = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 \cdot \overline{AC} \cdot \overline{BD} \cdot \overline{MS}\ cm^3$$

$$\Leftrightarrow\ A_1 = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 \cdot 12 \cdot 10 \cdot 10\ cm^3 = 200\ cm^3$$

$15{,}47 : 200 = 0{,}07735 \Rightarrow 7{,}74\ \%$

B 3.4

$\sphericalangle AP_2M = 180° - 55° - 59{,}04° = 65{,}96°$

Sinus-Satz im Dreieck AMP_2:

$$\frac{\overline{P_2M}}{\sin \sphericalangle MAS} = \frac{\overline{AM}}{\sin \sphericalangle AP_2M}$$

$$\Leftrightarrow\ \overline{P_2M} = \frac{\overline{AM} \cdot \sin \sphericalangle MAS}{\sin \sphericalangle AP_2M}\ cm = \frac{6 \cdot \sin 59{,}04°}{\sin 65{,}96°}\ cm = 5{,}63\ cm$$

B 3.5

Bei minimaler Länge steht die Kante senkrecht auf [AS], so dass im Dreieck AMP_0 gelten muss:

$$\cos \sphericalangle MAS = \frac{\overline{AP_0}}{\overline{AM}}$$

$$\Leftrightarrow\ \overline{AP_0} = \cos \sphericalangle MAS \cdot \overline{AM}\ cm = \cos 59{,}04° \cdot 6\ cm = 3{,}09\ cm$$

Damit ist $x = 11{,}66 - 3{,}09 = 8{,}57$.