Prüfungsdauer:
150 Minuten

Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

R4/R6

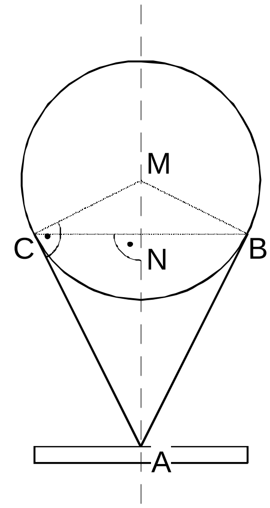
Mathematik II | **Haupttermin** | **Aufgabe P 1**

Name:______________________ Vorname:______________________

Klasse:______________ Platzziffer:______________ Punkte:______________

P 1 Nebenstehende Skizze zeigt den Axialschnitt eines kegelförmigen Eisbechers und einer Eiscremekugel. AM ist die Symmetrieachse und es gilt:

$\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{CM} = 4{,}0\,\text{cm}$, S $BAC = 40{,}0°$ und S $ACM = 90{,}0°$.



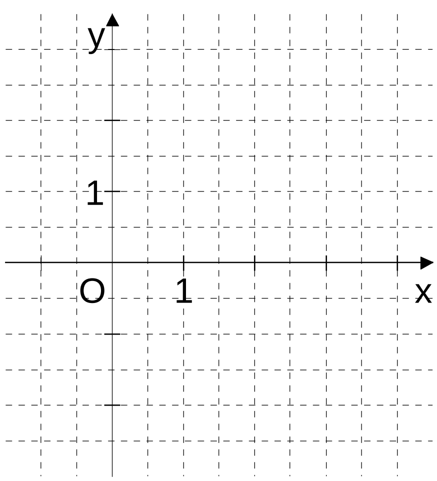
Die Eiscremekugel schmilzt vollständig. Das Volumen der geschmolzenen Eiscreme beträgt 42% des Volumens der Eiscremekugel.
Überprüfen Sie durch Rechnung, ob die geschmolzene Eiscreme in den Eisbecher passen würde.

5 P

P 2.0 Eine nach unten geöffnete Normalparabel p verläuft durch den Ursprung. Ihre Symmetrieachse s hat die Gleichung $x = 1{,}5$; $\mathbb{G} = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$.

P 2.1 Berechnen Sie die Koordinaten des Scheitels S der Parabel p und zeigen Sie anschließend, dass die Gleichung $y = -x^2 + 3x$ die Funktionsgleichung von p ist. 3 P

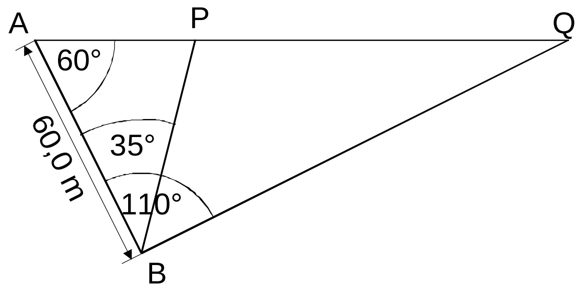
P 2.2 Zeichnen Sie die Parabel p im Bereich für $x \in [-0{,}5; 3{,}5]$ in das Koordinatensystem ein. 1 P



P 2.3 Die Parabel p schneidet die x-Achse in den Punkten $A(0|0)$ und $B(3|0)$. Diese Punkte legen zusammen mit Punkten C_n, die auf dem Parabelbogen zwischen A und B liegen, Dreiecke ABC_n fest.
Im Dreieck ABC_1 hat der Winkel BAC_1 das Maß 42°.
Zeichnen Sie das Dreieck ABC_1 in die Zeichnung zu 2.2 ein und berechnen Sie sodann die Koordinaten von C_1. 3 P

P 2.4 Überprüfen Sie rechnerisch, ob das Dreieck ABC_0 mit $C_0(1,5|2,25)$ gleichseitig ist. 2 P

P 3 In einem ebenen, unzugänglichen Sumpfgebiet befinden sich die Messpunkte P und Q. Von einem zugänglichen Punkt A, der auf einer Geraden mit den Punkten P und Q liegt, wurde eine Strecke [AB] abgesteckt. In der nebenstehenden Skizze sind die gemessenen Maße eingetragen.



Berechnen Sie die Länge der Strecke [PQ]. 5 P

Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

Mathematik II | **Haupttermin** | **Aufgaben P 1 – 3**

Lösungsmuster und Bewertung

P 1 Die geschmolzene Eiscreme passt in den Eisbecher, wenn gilt: $V_{Eiscreme} < V_{Eisbecher}$

$$V_{Eiscreme} = 0,42 \cdot \frac{4}{3} \cdot \overline{CM}^3 \cdot \pi$$

$$V_{Eiscreme} = 0,42 \cdot \frac{4}{3} \cdot 4,0^3 \cdot \pi \text{ cm}^3 \qquad V_{Eiscreme} = 112,6 \text{ cm}^3$$

$$V_{Eisbecher} = \frac{1}{3} \cdot \overline{CN}^2 \cdot \pi \cdot \overline{AN}$$

$$\tan 20° = \frac{\overline{CM}}{\overline{AC}} \qquad \overline{AC} = \frac{4,0}{\tan 20°} \text{ cm} \qquad \overline{AC} = 11,0 \text{ cm}$$

$$\cos 20° = \frac{\overline{AN}}{\overline{AC}} \qquad \overline{AN} = 11,0 \cdot \cos 20° \text{ cm} \qquad \overline{AN} = 10,3 \text{ cm}$$

$$\sin 20° = \frac{\overline{CN}}{\overline{AC}} \qquad \overline{CN} = 11,0 \cdot \sin 20° \text{ cm} \qquad \overline{CN} = 3,8 \text{ cm}$$

$$V_{Eisbecher} = \frac{1}{3} \cdot 3,8^2 \cdot \pi \cdot 10,3 \text{ cm}^3 \qquad V_{Eisbecher} = 155,8 \text{ cm}^3$$

Die geschmolzene Eiscreme passt in den Eisbecher, da $112,6 \text{ cm}^3 < 155,8 \text{ cm}^3$.

5

P 2.1

$$p: y = -(x-1,5)^2 + y_S \qquad \mathbb{G} = \mathbb{R} \times \mathbb{R};\ y_S \in \mathbb{R}$$

$$O(0|0) \in p: \quad 0 = -(0-1,5)^2 + y_S \qquad y_S \in \mathbb{R}$$

$$\Leftrightarrow \quad y_S = 2,25 \qquad \mathbb{L} = \{2,25\} \qquad S(1,5|2,25)$$

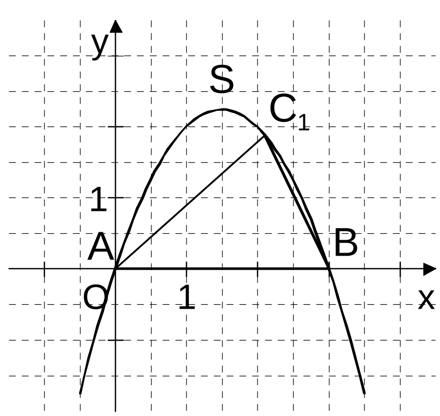
$$p: y = -(x-1,5)^2 + 2,25$$

$$p: y = -(x^2 - 3x + 2,25) + 2,25$$

$$p: y = -x^2 + 3x$$

3

P 2.2



1

P 2.3 Einzeichnen des Dreiecks ABC_1

$AC_1: y = \tan 42° \cdot x$ $\qquad$ $\mathbb{G} = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$

$$\begin{array}{|l} \quad y = 0{,}9x \\ \wedge \quad y = -x^2 + 3x \end{array} \qquad \mathbb{G} = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$$

…

$$\Leftrightarrow \quad \begin{array}{|l} \quad x = 2{,}1 \\ \wedge \quad y = 1{,}9 \end{array} \qquad \mathbb{L} = \{(2{,}1 | 1{,}9)\} \qquad C_1(2{,}1 | 1{,}9)$$

3

P 2.4 Das Dreieck ABC_0 ist gleichseitig, wenn gilt: $\sphericalangle BAC_0 = 60°$

$\tan \sphericalangle BAC_0 = m_{AC_0}$

$\tan \sphericalangle BAC_0 = \dfrac{2{,}25}{1{,}5}$ $\qquad$ $\sphericalangle BAC_0 = 56{,}3°$

Das Dreieck ABC_0 ist nicht gleichseitig, da $\sphericalangle BAC_0 = 56{,}3°$

oder

Das Dreieck ABC_0 ist gleichseitig, wenn gilt: $\overline{AB} = \overline{AC_0}$

$\overline{AB} = 3 \text{ LE}$

$\overline{AC_0} = \sqrt{1{,}5^2 + 2{,}25^2} \text{ LE}$ $\qquad$ $\overline{AC_0} = 2{,}7 \text{ LE}$

Das Dreieck ABC_0 ist nicht gleichseitig, da $\overline{AC_0} = 2{,}7 \text{ LE}$

2

P 3 $\overline{PQ} = \overline{AQ} - \overline{AP}$

$$\frac{\overline{AP}}{\sin 35°} = \frac{\overline{AB}}{\sin(180° - (35° + 60°))}$$

$$\overline{AP} = \frac{60{,}0 \cdot \sin 35°}{\sin 85°} \text{ m} \qquad \overline{AP} = 34{,}5 \text{ m}$$

$$\frac{\overline{AQ}}{\sin 110°} = \frac{\overline{AB}}{\sin(180° - (110° + 60°))}$$

$$\overline{AQ} = \frac{60{,}0 \cdot \sin 110°}{\sin 10°} \text{ m} \qquad \overline{AQ} = 324{,}7 \text{ m}$$

$\overline{PQ} = 324{,}7 \text{ m} - 34{,}5 \text{ m}$ $\qquad$ $\overline{PQ} = 290{,}2 \text{ m}$

5

19

Hinweis: Bei einigen Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege möglich. Für richtige andere Lösungen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Anzahl der Punkte bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht verändert werden. Insbesondere sind Lösungswege, bei denen der grafikfähige Taschenrechner verwendet wird, entsprechend ihrer Dokumentation bzw. ihrer Nachvollziehbarkeit zu bepunkten. Bei der Korrektur ist zu beachten, dass die Vervielfältigung (Kopie, Folie) der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

Prüfungsdauer: 150 Minuten

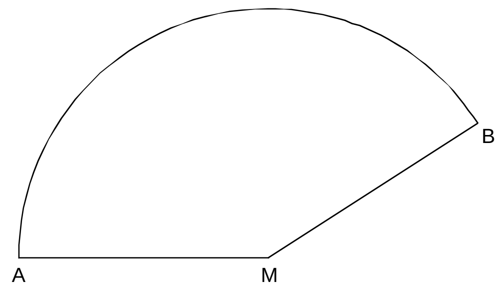
Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

R4/R6

Mathematik II **Haupttermin** **Aufgabe A 1**

A 1.0 Gegeben ist ein Kreissektor mit $\overline{MA} = \overline{MB} = 7\text{ cm}$ und der Bogenlänge $\overset{\frown}{BA} = 18\text{ cm}$ (siehe Skizze).



A 1.1 Berechnen Sie das Maß α des Mittelpunktswinkels BMA des Kreissektors und zeichnen Sie sodann den Kreissektor.
[Teilergebnis: $\alpha = 147{,}3°$] 2 P

A 1.2 Auf dem Kreisbogen liegen Punkte C_n, die zusammen mit den Punkten A, M und B Vierecke $AMBC_n$ bilden.
Für die Länge der Strecke $[AC_n]$ gilt: $\overline{AC_n} = x\text{ cm}$ mit $x \in \mathbb{R}^+$.
Bestimmen Sie das Intervall für x so, dass es Vierecke $AMBC_n$ gibt.
[Teilergebnis: $\overline{AB} = 13{,}4\text{ cm}$] 2 P

A 1.3 Im Viereck $AMBC_1$ hat der Winkel MAC_1 das Maß 70°.
Zeichnen Sie das Viereck $AMBC_1$ in die Zeichnung zu 1.1 ein.
Berechnen Sie sodann den prozentualen Anteil des Flächeninhalts des Dreiecks AMC_1 am Flächeninhalt des Vierecks $AMBC_1$. 4 P

A 1.4 Unter den Vierecken $AMBC_n$ gibt es das achsensymmetrisches Viereck $AMBC_0$ mit MC_0 als Symmetrieachse. Der Punkt S_0 ist der Schnittpunkt der beiden Diagonalen [AB] und $[MC_0]$.
Zeichnen Sie das Viereck $AMBC_0$ in die Zeichnung zu 1.1 ein. Berechnen Sie sodann den Flächeninhalt des Vierecks $AMBC_0$. 2 P

A 1.5 Berechnen Sie die Länge der Strecke $[C_0S_0]$ und erklären Sie, dass das Viereck $AMBC_0$ unter den Vierecken $AMBC_n$ den größten Flächeninhalt besitzt. 3 P

A 1.6 Für $x = 12$ entsteht eine Figur, die von $[C_2A]$, $[AM]$, $[MB]$ und $\overset{\frown}{BC_2}$ begrenzt wird.
Zeichnen Sie die Figur in die Zeichnung zu 1.1 ein und berechnen Sie anschließend den Umfang u der Figur. 4 P

Prüfungsdauer:
150 Minuten

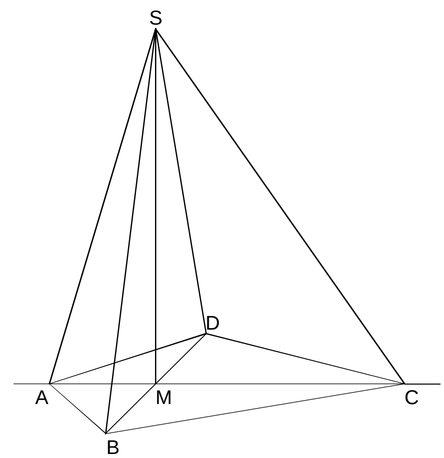
Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

R4/R6

Mathematik II | **Haupttermin** | **Aufgabe A 2**

A 2.0 Die nebenstehende Skizze zeigt ein Schrägbild der Pyramide ABCDS, deren Grundfläche ein Drachenviereck mit der Symmetrieachse AC ist. Die Spitze S der Pyramide liegt senkrecht über dem Diagonalenschnittpunkt M und es gilt: $\overline{AC} = 10\text{ cm}$; $\overline{AM} = 3\text{ cm}$; $\overline{BD} = 8\text{ cm}$ und $\overline{MS} = 10\text{ cm}$.



A 2.1 Zeichnen Sie das Schrägbild der Pyramide ABCDS, wobei [AC] auf der Schrägbildachse liegen soll.
Für die Zeichnung gilt: $q = \frac{1}{2}$; $\omega = 45°$
Berechnen Sie sodann das Maß α des Winkels CAS und das Maß φ des Winkels BSD.
[Teilergebnisse: $\alpha = 73{,}3°$; $\varphi = 43{,}6°$] 4 P

A 2.2 $P_n \in [BS]$, $Q_n \in [DS]$ und $R_n \in [AS]$ sind zusammen mit C Eckpunkte von Drachenvierecken $CQ_nR_nP_n$. Punkte $N_n \in [MS]$ sind die Mittelpunkte der Diagonalen $[P_nQ_n]$. Es gilt: $[P_nQ_n] \parallel [BD]$ und $\overline{MN_n} = x\text{ cm}$ mit $0 < x < 10$; $x \in \mathbb{R}$.
Zeichnen Sie für $x = 4$ das Drachenviereck $CQ_1R_1P_1$ in das Schrägbild zu 2.1 ein und berechnen Sie sodann den Flächeninhalt des Drachenvierecks $CQ_1R_1P_1$.
[Teilergebnis: $\sphericalangle N_1CM = 29{,}7°$] 5 P

A 2.3 Der Punkt C ist die Spitze von Pyramiden BDQ_nP_nC mit der Grundfläche BDQ_nP_n.
Zeigen Sie, dass für das Volumen V der Pyramiden BDQ_nP_nC in Abhängigkeit von x gilt: $V(x) = \left(-\frac{14}{15}x^2 + \frac{56}{3}x\right)\text{cm}^3$. 3 P

A 2.4 Tabellarisieren Sie das Volumen $V(x) = \left(-\frac{14}{15}x^2 + \frac{56}{3}x\right)\text{cm}^3$ für $x \in [0; 10]$ in Schritten von $\Delta x = 1$ auf Ganze gerundet. Zeichnen Sie sodann den Graphen zu $V(x) = y\text{ cm}^3$ mit $\mathbb{G} = \mathbb{R}_0^+ \times \mathbb{R}_0^+$ in ein Koordinatensystem.
Für die Zeichnung: Auf der x-Achse: 1 cm für 1 cm; $0 \leqq x \leqq 11$
Auf der y-Achse: 1 cm für 10 cm³; $0 \leqq y \leqq 110$ 3 P

A 2.5 Das Volumen der Pyramide BDQ_2P_2C beträgt 40,0 cm³.
Berechnen Sie den zugehörigen Wert für x. 2 P

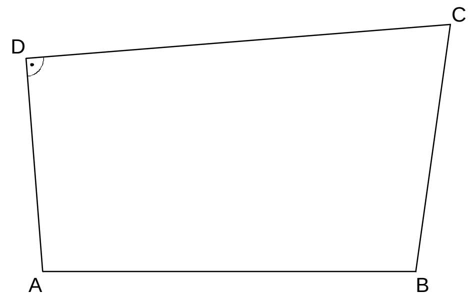
Prüfungsdauer:
150 Minuten

Abschlussprüfung 2007
an den Realschulen in Bayern

R4/R6

Mathematik II **Haupttermin** **Aufgabe B 1**

B 1.0 Gegeben ist ein Viereck mit $\overline{AB} = 10{,}5\text{ cm}$; $\overline{BC} = 7\text{ cm}$; $\overline{AD} = 6\text{ cm}$; $\sphericalangle CBA = 98°$ und $\sphericalangle ADC = 90°$ (siehe Skizze).



B 1.1 Konstruieren Sie das Viereck ABCD und berechnen Sie sodann die Länge der Diagonalen [AC] sowie das Maß des Winkels CAD.
[Teilergebnis: $\overline{AC} = 13{,}4\text{ cm}$] 4 P

B 1.2 Ermitteln Sie rechnerisch das Maß des Winkels BAC.
[Ergebnis: $\sphericalangle BAC = 31{,}2°$] 1 P

B 1.3 Der Inkreis des Dreiecks ABC hat den Mittelpunkt M. Der Inkreis schneidet die Strecke [AM] im Punkt E und berührt die Strecke [AB] im Punkt F.
Zeichnen Sie den Inkreis des Dreiecks ABC und tragen Sie die Punkte E und F in die Zeichnung ein. 2 P

B 1.4 Berechnen Sie die Länge der Strecke [AM] sowie den Inkreisradius $\overline{FM}$ des Dreiecks ABC.
[Ergebnisse: $\overline{AM} = 8{,}8\text{ cm}$; $\overline{FM} = 2{,}4\text{ cm}$] 3 P

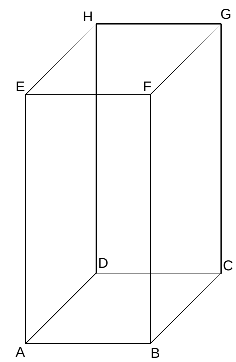
B 1.5 Berechnen Sie den Flächeninhalt A der Figur, die von den Strecken [FA], [AE] und dem Kreisbogen $\overset{\frown}{EF}$ begrenzt wird. 4 P

B 1.6 Ermitteln Sie rechnerisch den prozentualen Anteil des Flächeninhalts A der Figur aus 1.5 am Flächeninhalt des Vierecks ABCD. 3 P

Prüfungsdauer: 150 Minuten	**Abschlussprüfung 2007** an den Realschulen in Bayern	**R4/R6**

Mathematik II **Haupttermin** **Aufgabe B 2**

B 2.0 Die nebenstehende Skizze zeigt ein Schrägbild des Quaders ABCDEFGH, dessen Grundfläche das Rechteck ABCD ist. Es gilt: $\overline{AB} = 5\text{ cm}$; $\overline{BC} = 8\text{ cm}$ und $\overline{AE} = 10\text{ cm}$.
Der Punkt P auf der Kante [AE] mit $\overline{EP} = 7\text{ cm}$ und die Punkte B und G sind die Eckpunkte des Dreiecks PBG.



B 2.1 Zeichnen Sie das Schrägbild des Quaders ABCDEFGH mit dem Dreieck PBG, wobei die Kante [AB] auf der Schrägbildachse liegen soll.
Für die Zeichnung gilt: $q = \frac{1}{2}$; $\omega = 45°$
Berechnen Sie sodann die Längen der Strecken [BP] und [PG].
[Teilergebnisse: $\overline{BP} = 5{,}83\text{ cm}$; $\overline{PG} = 11{,}75\text{ cm}$] 4 P

B 2.2 Berechnen Sie das Maß φ des Winkels BPG.
[Ergebnis: $\varphi = 86{,}67°$] 2 P

B 2.3 Berechnen Sie den Abstand d des Punktes P von der Strecke [BG]. 3 P

B 2.4 Es entstehen neue Quader $AB_nC_nDE_nF_nG_nH_n$, indem man die Kanten [AB] und [DC] über B und C hinaus um jeweils 2x cm verlängert und gleichzeitig die Höhe des Quaders um x cm verkürzt mit $0 < x < 10$; $x \in \mathbb{R}$.
Zeichnen Sie für $x = 2$ den Quader $AB_1C_1DE_1F_1G_1H_1$ in das Schrägbild zu 2.1 ein. 1 P

B 2.5 Zeigen Sie durch Rechnung, dass für das Volumen der Quader $AB_nC_nDE_nF_nG_nH_n$ in Abhängigkeit von x gilt: $V(x) = (-16x^2 + 120x + 400)\text{ cm}^3$.
Bestimmen Sie sodann den Wert von x, für den man das maximale Volumen erhält und geben Sie dieses an. 3 P

B 2.6 Tabellarisieren Sie das Volumen $V(x) = (-16x^2 + 120x + 400)\text{ cm}^3$ für $x \in [0; 10]$ in Schritten von $\Delta x = 1$ und zeichnen Sie den Graphen zu $V(x) = y\text{ cm}^3$ mit $\mathbb{G} = \mathbb{R}_0^+ \times \mathbb{R}_0^+$ in ein Koordinatensystem.
Für die Zeichnung: Auf der x-Achse: 1 cm für 1 cm; $0 \leqq x \leqq 10$
Auf der y-Achse: 1 cm für 50 cm³; $0 \leqq y \leqq 650$
Berechnen Sie sodann, für welchen Wert von x ein Quader mit einem Volumen von 300 cm³ entsteht. 4 P

Prüfungsdauer:
150 Minuten

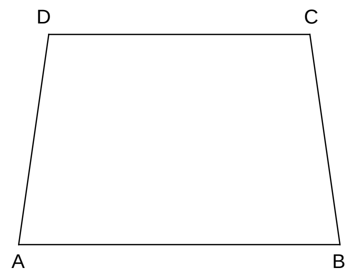
Abschlussprüfung 2007

an den **vierstufigen** Realschulen in Bayern

R4

Mathematik II **Haupttermin** **Aufgabe C 1**

C 1.0 Die nebenstehende Skizze zeigt die Schnittvorlage der trapezförmigen Vorderseite einer Damenhandtasche. Dabei gelten folgende Maße: $\overline{AB} = 27{,}0\text{ cm}$; $\overline{BC} = \overline{AD} = 18{,}0\text{ cm}$; $\sphericalangle BAD = 82{,}0°$.



C 1.1 Zeichnen Sie das gleichschenklige Trapez ABCD, sowie die Diagonale [AC] im Maßstab 1 : 3.
Berechnen Sie sodann die Länge der Strecke [AC], sowie das Maß α des Winkels BAC.
[Teilergebnisse: $\overline{AC} = 30{,}3\text{ cm}$; $\alpha = 36{,}0°$] 4 P

C 1.2 Zur weiteren Gestaltung wird in der Schnittvorlage ein Kreis um D mit dem Radius 15,0 cm gezeichnet. Der Kreis $k(D; r = 15{,}0\text{ cm})$ schneidet die Diagonale [AC] in den Punkten P und Q, die Seite [DC] im Punkt R und die Seite [DA] im Punkt S. Es gilt: $\overline{AP} < \overline{AQ}$.
Zeichnen Sie die Punkte P, Q, R und S sowie den Kreisbogen $\overset{\frown}{SR}$ in die Zeichnung zu 1.1 ein. 1 P

C 1.3 Zeichnen Sie die Strecken [DP] und [DQ] in die Zeichnung zu 1.1 ein.
Berechnen Sie sodann den Flächeninhalt A_S des durch die Strecken [DP], [DQ] und den Kreisbogen $\overset{\frown}{PQ}$ begrenzten Kreissektors.
[Teilergebnis: $\sphericalangle PDQ = 60{,}6°$] 4 P

C 1.4 Auf dem Kreisbogen $\overset{\frown}{QR}$ sollen vom Punkt Q bis zum Punkt R 7 Nieten in gleicher Entfernung gesetzt werden.
Berechnen Sie die Bogenlänge b zwischen den Nieten. (Der Nietendurchmesser soll vernachlässigt werden.) 3 P

C 1.5 Durch den Kreisbogen $\overset{\frown}{SR}$ und die Strecken [RC], [CB], [BA] und [AS] wird eine Lederfläche A_L begrenzt.
Berechnen Sie den prozentualen Anteil der Lederfläche A_L an der Gesamtfläche A der Taschenvorderseite. 5 P

Prüfungsdauer:
150 Minuten

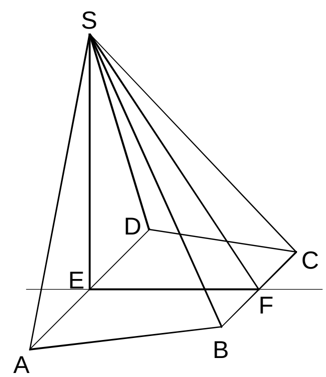
Abschlussprüfung 2007

an den **vierstufigen** Realschulen in Bayern

R4

Mathematik II **Haupttermin** **Aufgabe C 2**

C 2.0 Die nebenstehende Skizze zeigt ein Schrägbild der Pyramide ABCDS, deren Grundfläche ein gleichschenkliges Trapez ist. Die Seiten [AD] und [BC] sind parallel zueinander, E ist der Mittelpunkt von [AD] und F der Mittelpunkt von [BC]. Die Spitze S der Pyramide liegt senkrecht über dem Punkt E und es gilt:
$\overline{AD} = 8\text{ cm}$; $\overline{BC} = 5\text{ cm}$; $\overline{EF} = 4\text{ cm}$ und $\overline{ES} = 6\text{ cm}$.



C 2.1 Zeichnen Sie das Schrägbild der Pyramide ABCDS, wobei [EF] auf der Schrägbildachse liegen soll.
Berechnen Sie sodann das Maß φ des Winkels BSC auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.
Für die Zeichnung gilt: $q = \frac{1}{2}$; $\omega = 45°$ 4 P

C 2.2 Verlängert man die Kanten [AB] und [DC] über B und C hinaus jeweils um die gleiche Streckenlänge, so entstehen neue Pyramiden AB_nC_nDS mit den Trapezen AB_nC_nD als Grundfläche. F_n ist der Mittelpunkt der Kante $[B_nC_n]$ und es gilt: $\overline{FF_n} = x\text{ cm}$ mit $x < \frac{20}{3}$; $x \in \mathbb{R}^+$.
Zeichnen Sie die Pyramide AB_1C_1DS für $x = 3$ in das Schrägbild zu 2.1 ein. 1 P

C 2.3 Für $\overline{FF_0} = \frac{20}{3}\text{ cm}$ wird die Grundfläche der zugehörigen Pyramide AF_0DS das gleichschenklige Dreieck AF_0D.
Zeichnen Sie das gleichschenklige Dreieck AF_0D in das Schrägbild zu 2.1 ein und bestätigen Sie sodann durch Rechnung, dass gilt: $\overline{FF_0} = \frac{20}{3}\text{ cm}$. 3 P

C 2.4 Bestätigen Sie durch Rechnung, dass sich das Volumen der Pyramiden AB_nC_nDS in Abhängigkeit von x wie folgt darstellen lässt: $V(x) = (-0{,}75x^2 + 10x + 52)\text{ cm}^3$.
[Teilergebnis: $\overline{B_nC_n}(x) = (5 - 0{,}75x)\text{ cm}$] 5 P

C 2.5 Berechnen Sie, für welche Belegung von x auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet das Volumen der zugehörigen Pyramide AB_2C_2DS um 25% größer ist als das Volumen der Pyramide ABCDS. 4 P

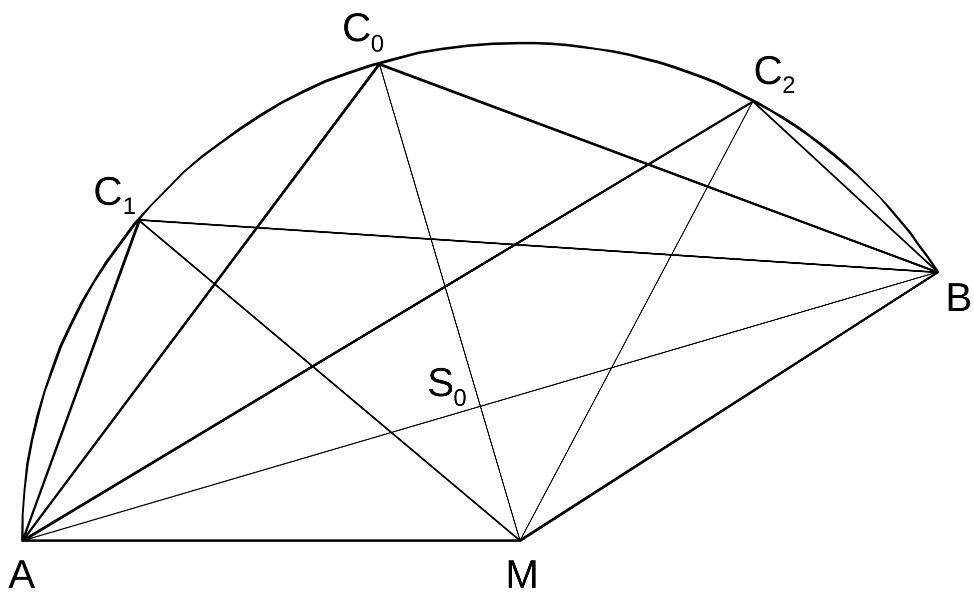
Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

Mathematik II **Haupttermin** **Aufgabe A 1**

Lösungsmuster und Bewertung

A 1.1 $\overset{\frown}{BA} = \dfrac{2 \cdot \overline{AM} \cdot \pi \cdot \sphericalangle BMA}{360°}$ $\qquad \alpha = \dfrac{18 \cdot 360°}{2 \cdot 7 \cdot \pi}$ $\qquad \alpha = 147{,}3°$



Zeichnen des Kreissektors

2

A 1.2 $\overline{AB}^2 = \overline{AM}^2 + \overline{BM}^2 - 2 \cdot \overline{AM} \cdot \overline{BM} \cdot \cos\alpha$

$\overline{AB} = \sqrt{7^2 + 7^2 - 2 \cdot 7 \cdot 7 \cdot \cos 147{,}3°}\ \text{cm}$ $\qquad \overline{AB} = 13{,}4\ \text{cm}$

$x \in \,]0; 13{,}4[$

2

A 1.3 Einzeichnen des Vierecks $AMBC_1$

$A_{AMBC_1} = A_{\Delta AMC_1} + A_{\Delta C_1MB}$

$A_{\Delta AMC_1} = \dfrac{1}{2} \cdot \overline{AM} \cdot \overline{C_1M} \cdot \sin(180° - \sphericalangle MAC_1 - \sphericalangle AC_1M)$

$A_{\Delta AMC_1} = \dfrac{1}{2} \cdot 7 \cdot 7 \cdot \sin(180° - 70° - 70°)\ \text{cm}^2$ $\qquad A_{\Delta AMC_1} = 15{,}7\ \text{cm}^2$

$A_{\Delta C_1MB} = \dfrac{1}{2} \cdot \overline{C_1M} \cdot \overline{BM} \cdot \sin(\sphericalangle BMA - \sphericalangle C_1MA)$

$A_{\Delta C_1MB} = \dfrac{1}{2} \cdot 7 \cdot 7 \cdot \sin(147{,}3° - 40°)\ \text{cm}^2$ $\qquad A_{\Delta C_1MB} = 23{,}4\ \text{cm}^2$

$A_{AMBC_1} = 15{,}7\ \text{cm}^2 + 23{,}4\ \text{cm}^2$ $\qquad A_{AMBC_1} = 39{,}1\ \text{cm}^2$

$$\frac{A_{\Delta AMC_1}}{A_{AMBC_1}} = \frac{15{,}7\ \text{cm}^2}{39{,}1\ \text{cm}^2} \qquad A_{\Delta AMC_1} = 0{,}402 \cdot A_{AMBC_1}$$

Der prozentuale Anteil beträgt 40,2%.

4

A 1.4 Einzeichnen des Vierecks $AMBC_0$

$$A_{AMBC_0} = \frac{1}{2} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{MC_0}$$

$$A_{AMBC_0} = \frac{1}{2} \cdot 13{,}4 \cdot 7\ \text{cm}^2 \qquad A_{AMBC_0} = 46{,}9\ \text{cm}^2$$

2

A 1.5 $\tan \sphericalangle MAS_0 = \dfrac{\overline{MS_0}}{0{,}5 \cdot \overline{AB}}$

$$\overline{MS_0} = 0{,}5 \cdot 13{,}4 \cdot \tan(180° - 90° - 0{,}5 \cdot 147{,}3°)\ \text{cm} \qquad \overline{MS_0} = 2{,}0\ \text{cm}$$

$$\overline{C_0S_0} = (7 - 2{,}0)\ \text{cm} \qquad \overline{C_0S_0} = 5{,}0\ \text{cm}$$

Der Flächeninhalt der Vierecke $AMBC_n$ ist abhängig von der Höhe $d(C_n;[AB])$ der Teildreiecke ABC_n.
Diese ist im Teildreieck ABC_0 am größten.
(Die Höhe $[C_0S_0]$ ist im Dreieck ABC_0 am größten, da sie auf der Mittelsenkrechten zur Sehne [AB] liegt.)

3

A 1.6 Einzeichnen der Figur $AMBC_2$

$$u = \overline{C_2A} + \overline{AM} + \overline{MB} + \overset{\frown}{BC_2}$$

$$\overset{\frown}{BC_2} = \frac{\overline{C_2M} \cdot \pi \cdot \sphericalangle BMC_2}{180°}$$

$$\sphericalangle BMC_2 = \alpha - \sphericalangle C_2MA$$

$$\cos \sphericalangle C_2MA = \frac{\overline{AM}^2 + \overline{C_2M}^2 - \overline{AC_2}^2}{2 \cdot \overline{AM} \cdot \overline{C_2M}}$$

$$\cos \sphericalangle C_2MA = \frac{7^2 + 7^2 - 12^2}{2 \cdot 7 \cdot 7} \qquad \sphericalangle C_2MA = 118{,}0°$$

$$u = \left(12 + 7 + 7 + \frac{7 \cdot \pi \cdot 29{,}3°}{180°}\right)\text{cm} \qquad u = 29{,}6\ \text{cm}$$

4

17

Hinweis: Bei einigen Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege möglich. Für richtige andere Lösungen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Anzahl der Punkte bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht verändert werden. Insbesondere sind Lösungswege, bei denen der grafikfähige Taschenrechner verwendet wird, entsprechend ihrer Dokumentation bzw. ihrer Nachvollziehbarkeit zu bepunkten. Bei der Korrektur ist zu beachten, dass die Vervielfältigung (Kopie, Folie) der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

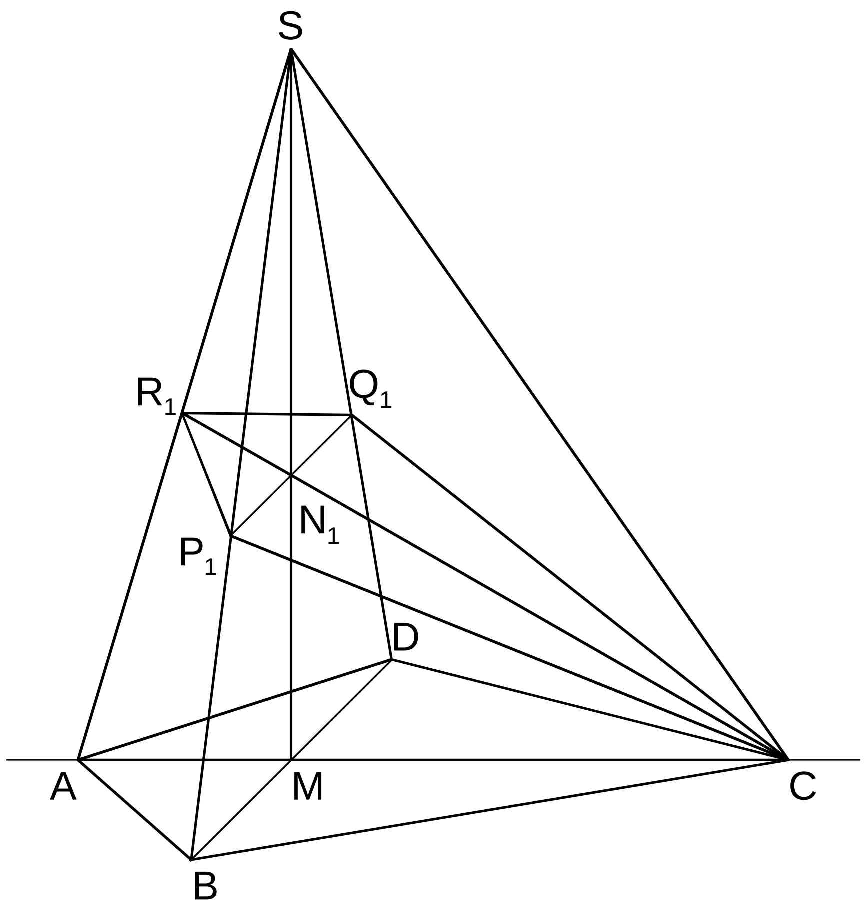
Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

Mathematik II **Haupttermin** **Aufgabe A 2**

Lösungsmuster und Bewertung

A 2.1



Zeichnen des Schrägbilds der Pyramide ABCDS

$\tan\alpha = \frac{10\text{ cm}}{3\text{ cm}}$ $\alpha = 73{,}3°$ $\alpha \in]0°;90°[$

$\tan\frac{\varphi}{2} = \frac{4\text{ cm}}{10\text{ cm}}$ $\varphi = 43{,}6°$ $\varphi \in]0°;90°[$

4

A 2.2 Zeichnen des Drachenvierecks $CQ_1R_1P_1$

$A = \frac{1}{2} \cdot \overline{P_1Q_1} \cdot \overline{CR_1}$

$\frac{\overline{P_1Q_1}}{\overline{BD}} = \frac{\overline{N_1S}}{\overline{MS}}$ $\overline{P_1Q_1} = \frac{8 \cdot (10-4)}{10}\text{ cm}$ $\overline{P_1Q_1} = 4{,}8\text{ cm}$

$\frac{\overline{CR_1}}{\sin\alpha} = \frac{\overline{AC}}{\sin\sphericalangle AR_1C}$ $\sphericalangle AR_1C = 180° - \sphericalangle CAS - \sphericalangle N_1CM$

$$\tan \mathbf{S}\, N_1CM = \frac{4\text{ cm}}{7\text{ cm}} \qquad \mathbf{S}\, N_1CM = 29{,}7°$$

$$\overline{CR_1} = \frac{10 \cdot \sin 73{,}3°}{\sin(180° - 73{,}3° - 29{,}7°)}\text{ cm} \qquad \overline{CR_1} = 9{,}8\text{ cm}$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot 4{,}8 \cdot 9{,}8\text{ cm}^2 \qquad A = 23{,}5\text{ cm}^2$$

5

A 2.3 $V = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\overline{BD} + \overline{P_nQ_n}\right) \cdot \overline{MN_n} \cdot \overline{CM}$ $\qquad 0 < x < 10;\ x \in \mathbb{R}$

$$\frac{\overline{P_nQ_n}}{\overline{BD}} = \frac{\overline{N_nS}}{\overline{MS}} \qquad \overline{P_nQ_n}(x) = \frac{8 \cdot (10 - x)}{10}\text{ cm} \qquad \overline{P_nQ_n}(x) = (8 - 0{,}8x)\text{ cm}$$

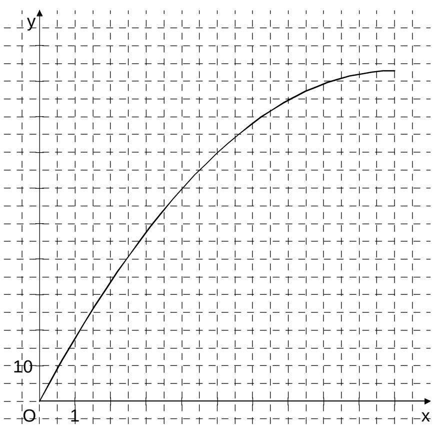
$$V(x) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot (8 + 8 - 0{,}8x) \cdot x \cdot 7\text{ cm}^3 \qquad V(x) = \frac{7}{6} x \cdot (16 - 0{,}8x)\text{ cm}^3$$

$$V(x) = \left(-\frac{14}{15}x^2 + \frac{56}{3}x\right)\text{cm}^3$$

3

A 2.4

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$-\frac{14}{15}x^2 + \frac{56}{3}x$	0	18	34	48	60	70	78	85	90	92	93



Zeichnung im Maßstab 1 : 2

3

A 2.5 $-\frac{14}{15}x^2 + \frac{56}{3}x = 40$ $\qquad 0 < x < 10;\ x \in \mathbb{R}$

…

$\Leftrightarrow \quad x = 2{,}4 \quad (\vee \quad x = 17{,}6)$ $\qquad \mathbb{L} = \{2{,}4\}$

2

17

Hinweis: Bei einigen Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege möglich. Für richtige andere Lösungen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Anzahl der Punkte bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht verändert werden. Insbesondere sind Lösungswege, bei denen der grafikfähige Taschenrechner verwendet wird, entsprechend ihrer Dokumentation bzw. ihrer Nachvollziehbarkeit zu bepunkten. Bei der Korrektur ist zu beachten, dass die Vervielfältigung (Kopie, Folie) der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

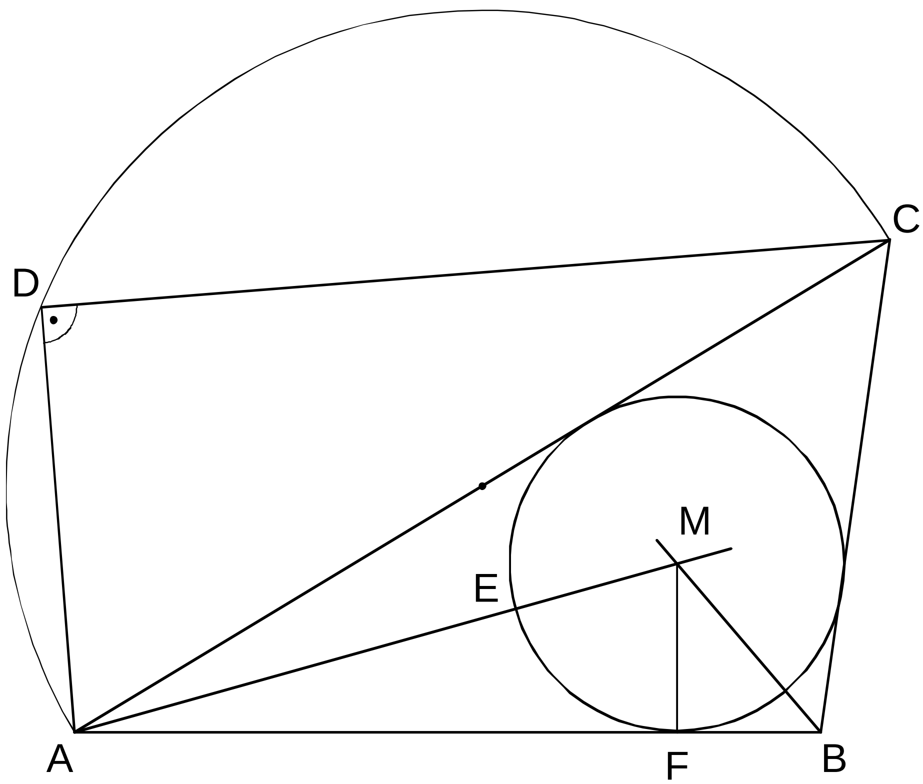
Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

Mathematik II **Haupttermin** **Aufgabe B 1**

Lösungsmuster und Bewertung

B 1.1



$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 - 2 \cdot \overline{AB} \cdot \overline{BC} \cdot \cos \sphericalangle CBA$

$\overline{AC} = \sqrt{10{,}5^2 + 7^2 - 2 \cdot 10{,}5 \cdot 7 \cdot \cos 98°}\ \text{cm}$ $\qquad \overline{AC} = 13{,}4\ \text{cm}$

$\cos \sphericalangle CAD = \dfrac{\overline{AD}}{\overline{AC}}$ $\qquad \sphericalangle CAD = 63{,}4°$ $\qquad \sphericalangle CAD \in]0°; 90°[$

4

B 1.2 $\dfrac{\sin \sphericalangle BAC}{\overline{BC}} = \dfrac{\sin \sphericalangle CBA}{\overline{AC}}$

$\sin \sphericalangle BAC = \dfrac{7 \cdot \sin 98°}{13{,}4}$ $\qquad \sphericalangle BAC \in]0°; 82°[$

$\sphericalangle BAC = 31{,}2°$ $\qquad (\vee \quad \sphericalangle BAC = 148{,}8°)$

1

B 1.3 Einzeichnen des Inkreises und der Punkte E und F

2

B 1.4 $\dfrac{\overline{AM}}{\sin \mathbf{S}\,MBA} = \dfrac{\overline{AB}}{\sin \mathbf{S}\,AMB}$ $\qquad$ $\overline{AM} = \dfrac{\overline{AB} \cdot \sin \mathbf{S}\,MBA}{\sin \mathbf{S}\,AMB}$

$\mathbf{S}\,AMB = 180° - \dfrac{\mathbf{S}\,BAC}{2} - \dfrac{\mathbf{S}\,CBA}{2}$

$\mathbf{S}\,AMB = 180° - \dfrac{31{,}2°}{2} - \dfrac{98°}{2}$ $\qquad$ $\mathbf{S}\,AMB = 115{,}4°$

$\overline{AM} = \dfrac{10{,}5 \cdot \sin 49°}{\sin 115{,}4°}\ \text{cm}$ $\qquad$ $\overline{AM} = 8{,}8\ \text{cm}$

$\sin \dfrac{\mathbf{S}\,BAC}{2} = \dfrac{\overline{FM}}{\overline{AM}}$ $\qquad$ $\overline{FM} = 8{,}8 \cdot \sin 15{,}6°\ \text{cm}$ $\qquad$ $\overline{FM} = 2{,}4\ \text{cm}$

3

B 1.5 $A = A_{\Delta AFM} - A_{\text{KreissektorEMF}}$

$A = \dfrac{1}{2} \cdot \overline{AM} \cdot \overline{FM} \cdot \sin \mathbf{S}\,EMF - \overline{FM}^2 \cdot \pi \cdot \dfrac{\mathbf{S}\,EMF}{360°}$

$\mathbf{S}\,EMF = 180° - \mathbf{S}\,MFA - \dfrac{\mathbf{S}\,BAC}{2}$ $\qquad$ $\mathbf{S}\,EMF = 180° - 90° - 15{,}6°$ $\qquad$ $\mathbf{S}\,EMF = 74{,}4°$

$A = \left(\dfrac{1}{2} \cdot 8{,}8 \cdot 2{,}4 \cdot \sin 74{,}4° - 2{,}4^2 \cdot \pi \cdot \dfrac{74{,}4°}{360°}\right) \text{cm}^2$ $\qquad$ $A = 6{,}4\ \text{cm}^2$

4

B 1.6 $A_{ABCD} = A_{\Delta ABC} + A_{\Delta ACD}$

$A_{ABCD} = \dfrac{1}{2} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{BC} \cdot \sin \mathbf{S}\,CBA + \dfrac{1}{2} \cdot \overline{AD} \cdot \overline{DC}$

$A_{ABCD} = \left(\dfrac{1}{2} \cdot 10{,}5 \cdot 7 \cdot \sin 98° + \dfrac{1}{2} \cdot 6 \cdot \sqrt{13{,}4^2 - 6^2}\right) \text{cm}^2$ $\qquad$ $A_{ABCD} = 72{,}3\ \text{cm}^2$

$p = \dfrac{6{,}4\ \text{cm}^2}{72{,}3\ \text{cm}^2} \cdot 100$ $\qquad$ $p = 8{,}9$

oder

$\dfrac{A}{A_{ABCD}} = \dfrac{6{,}4\ \text{cm}^2}{72{,}3\ \text{cm}^2}$ $\qquad$ $A = 0{,}089 \cdot A_{ABCD}$

Der prozentuale Anteil beträgt 8,9%.

3

17

Hinweis: Bei einigen Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege möglich. Für richtige andere Lösungen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Anzahl der Punkte bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht verändert werden. Insbesondere sind Lösungswege, bei denen der grafikfähige Taschenrechner verwendet wird, entsprechend ihrer Dokumentation bzw. ihrer Nachvollziehbarkeit zu bepunkten. Bei der Korrektur ist zu beachten, dass die Vervielfältigung (Kopie, Folie) der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

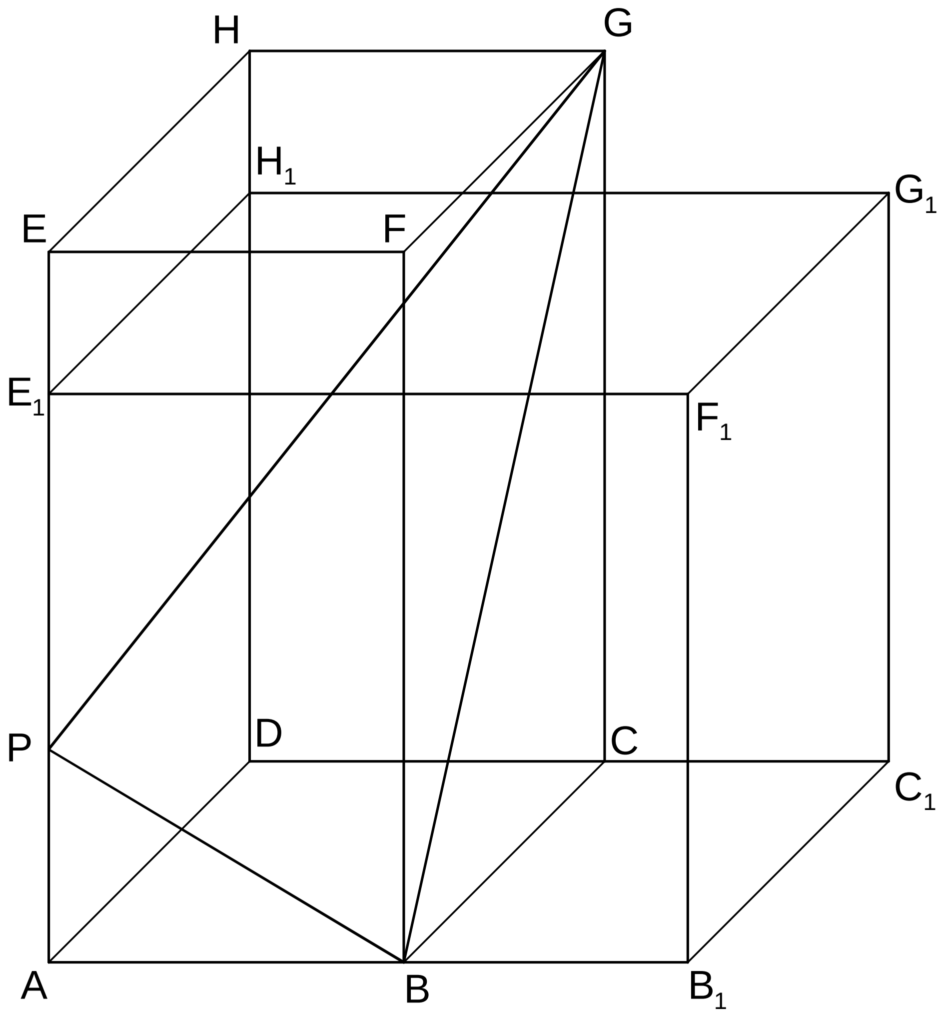
Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

Mathematik II **Haupttermin** **Aufgabe B 2**

Lösungsmuster und Bewertung

B 2.1



Zeichnen des Schrägbildes des Quaders ABCDEFGH

$\overline{BP} = \sqrt{5^2 + (10-7)^2}$ cm $\qquad \overline{BP} = 5{,}83$ cm

$\overline{PG} = \sqrt{(5^2 + 8^2) + 7^2}$ cm $\qquad \overline{PG} = 11{,}75$ cm

4

B 2.2 $\overline{BG} = \sqrt{8^2 + 10^2}$ cm $\qquad \overline{BG} = 12{,}81$ cm

$\cos\varphi = \dfrac{11{,}75^2 + 5{,}83^2 - 12{,}81^2}{2 \cdot 11{,}75 \cdot 5{,}83}$ $\qquad \varphi = 86{,}67°$ $\qquad \varphi \in]0°; 180°[$

2

B 2.3 $A_{\Delta PBG} = \frac{1}{2} \cdot \overline{BG} \cdot d$ $\qquad d = \frac{2 \cdot A_{\Delta PBG}}{\overline{BG}}$

$A_{\Delta PBG} = \frac{1}{2} \cdot \overline{BP} \cdot \overline{PG} \cdot \sin\varphi$

$A_{\Delta PBG} = \frac{1}{2} \cdot 5{,}83 \cdot 11{,}75 \cdot \sin 86{,}67° \text{ cm}^2$ $\qquad A_{\Delta PBG} = 34{,}19 \text{ cm}^2$

$d = \frac{2 \cdot 34{,}19 \text{ cm}^2}{12{,}81 \text{ cm}}$ $\qquad d = 5{,}34 \text{ cm}$

3

B 2.4 Einzeichnen des Quaders $AB_1C_1DE_1F_1G_1H_1$

1

B 2.5 $V = \overline{AB_n} \cdot \overline{BC} \cdot \overline{AE_n}$

$V(x) = (5 + 2x) \cdot 8 \cdot (10 - x) \text{ cm}^3$ $\qquad 0 < x < 10;\ x \in \mathbb{R}$

$V(x) = (-16x^2 + 120x + 400) \text{ cm}^3$

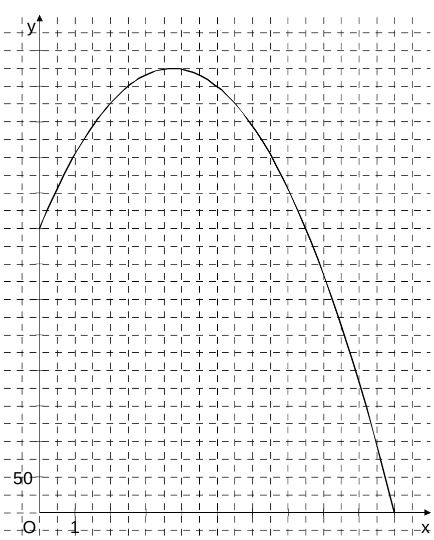
…

$V_{max} = 625 \text{ cm}^3$ für $x = 3{,}75$

3

B 2.6

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$-16x^2 + 120x + 400$	400	504	576	616	624	600	544	456	336	184	0



Zeichnung im Maßstab 1 : 2

$-16x^2 + 120x + 400 = 300$ $\qquad 0 < x < 10$

… $\qquad x \in \mathbb{R}$

$\Leftrightarrow \quad (x = -0{,}76 \quad \vee) \quad x = 8{,}26$

$\mathbb{L} = \{8{,}26\}$

4

17

Hinweis: Bei einigen Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege möglich. Für richtige andere Lösungen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Anzahl der Punkte bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht verändert werden. Insbesondere sind Lösungswege, bei denen der grafikfähige Taschenrechner verwendet wird, entsprechend ihrer Dokumentation bzw. ihrer Nachvollziehbarkeit zu bepunkten. Bei der Korrektur ist zu beachten, dass die Vervielfältigung (Kopie, Folie) der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

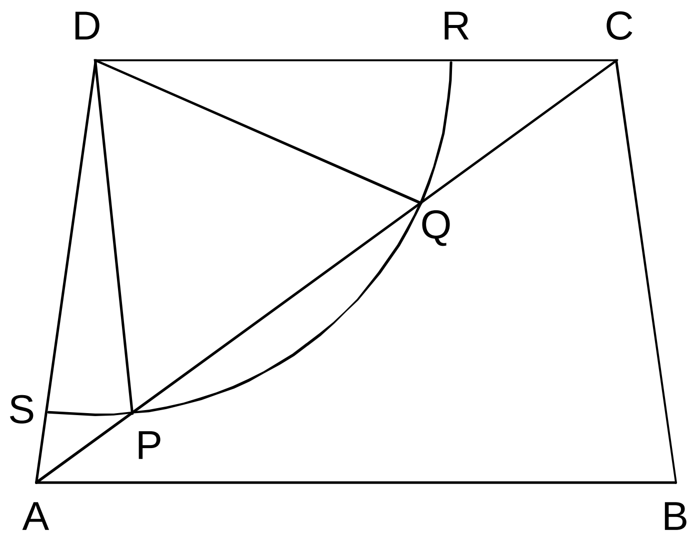
Abschlussprüfung 2007

an den **vierstufigen** Realschulen in Bayern

Mathematik II | **Haupttermin** | **Aufgabe C 1**

Lösungsmuster und Bewertung

C 1.1



Zeichnen des Trapezes ABCD und einzeichnen der Diagonalen [AC].

$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 - 2 \cdot \overline{AB} \cdot \overline{BC} \cdot \cos \sphericalangle CBA$

$\overline{AC} = \sqrt{27,0^2 + 18,0^2 - 2 \cdot 27,0 \cdot 18,0 \cdot \cos 82,0°}$ cm $\qquad \overline{AC} = 30,3\,\text{cm}$

$\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 - 2 \cdot \overline{AB} \cdot \overline{AC} \cdot \cos \sphericalangle BAC \qquad \cos \sphericalangle BAC = \dfrac{\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 - \overline{BC}^2}{2 \cdot \overline{AB} \cdot \overline{AC}}$

$\cos \sphericalangle BAC = \dfrac{27,0^2 + 30,3^2 - 18,0^2}{2 \cdot 27,0 \cdot 30,3}$

$\sphericalangle BAC = 36,0° \qquad \sphericalangle BAC \in]0°;180°[$

4

C 1.2 Einzeichnen des Kreisbogens $\overset{\frown}{SR}$ sowie der Punkte P, Q, R und S

1

C 1.3 Einzeichnen der Strecken [DP] und [DQ]

$A_S = r^2 \cdot \pi \cdot \dfrac{\sphericalangle PDQ}{360°}$

$\dfrac{\sin \sphericalangle PAD}{r} = \dfrac{\sin \sphericalangle DPA}{\overline{AD}}$

$\sin \sphericalangle DPA = \dfrac{18,0 \cdot \sin(82,0° - 36,0°)}{15,0} \qquad \sphericalangle DPA \in]60°;180°[$

$(\sphericalangle DPA = 59,7° \quad \vee) \quad \sphericalangle DPA = 120,3°$

$$\mathbf{S}\,\mathrm{PDQ} = 180° - 2\cdot(180° - \mathbf{S}\,\mathrm{DPA})$$ $\mathbf{S}\,\mathrm{PDQ} = 60{,}6°$

$$A_S = 15{,}0^2\cdot\pi\cdot\frac{60{,}6°}{360°}\,\mathrm{cm}^2$$ $A_S = 119{,}0\,\mathrm{cm}^2$

4

C 1.4 $\mathbf{S}\,\mathrm{DCA} + \mathbf{S}\,\mathrm{QDR} + \frac{\mathbf{S}\,\mathrm{PDQ}}{2} = 90°$ $\mathbf{S}\,\mathrm{QDR} = 23{,}7°$

$b = \frac{1}{6}\cdot 2\cdot r\cdot\pi\cdot\frac{\mathbf{S}\,\mathrm{QDR}}{360°}$ $b = \frac{1}{3}\cdot 15{,}0\cdot\pi\cdot\frac{23{,}7°}{360°}\,\mathrm{cm}$ $b = 1{,}0\,\mathrm{cm}$

Die Bogenlänge zwischen den Nieten beträgt 1,0 cm.

3

C 1.5 $A_L = A_{\Delta ABC} + A_{\Delta ACD} - A_{Sektor}$

$$A_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}\cdot\overline{AB}\cdot\overline{BC}\cdot\sin\mathbf{S}\,\mathrm{CBA}$$

$$A_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}\cdot 27{,}0\cdot 18{,}0\cdot\sin 82{,}0°\,\mathrm{cm}^2$$ $A_{\Delta ABC} = 240{,}6\,\mathrm{cm}^2$

$$A_{\Delta ACD} = \frac{1}{2}\cdot\overline{AC}\cdot\overline{AD}\cdot\sin\mathbf{S}\,\mathrm{CAD}$$

$$A_{\Delta ACD} = \frac{1}{2}\cdot 30{,}3\cdot 18{,}0\cdot\sin(82{,}0° - 36{,}0°)\,\mathrm{cm}^2$$ $A_{\Delta ACD} = 196{,}2\,\mathrm{cm}^2$

$$A_{Sektor} = r^2\cdot\pi\cdot\frac{\mathbf{S}\,\mathrm{ADC}}{360°}$$

$$A_{Sektor} = 15{,}0^2\cdot\pi\cdot\frac{98°}{360°}\,\mathrm{cm}^2$$ $A_{Sektor} = 192{,}4\,\mathrm{cm}^2$

$$A_L = 240{,}6\,\mathrm{cm}^2 + 196{,}2\,\mathrm{cm}^2 - 192{,}4\,\mathrm{cm}^2$$ $A_L = 244{,}4\,\mathrm{cm}^2$

$$\frac{A_L}{A} = \frac{244{,}4\,\mathrm{cm}^2}{(240{,}6 + 196{,}2)\,\mathrm{cm}^2}$$ $A_L = 0{,}560\cdot A$

Der prozentuale Anteil beträgt 56,0%.

5

17

Hinweis: Bei einigen Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege möglich. Für richtige andere Lösungen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Anzahl der Punkte bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht verändert werden. Insbesondere sind Lösungswege, bei denen der grafikfähige Taschenrechner verwendet wird, entsprechend ihrer Dokumentation bzw. ihrer Nachvollziehbarkeit zu bepunkten. Bei der Korrektur ist zu beachten, dass die Vervielfältigung (Kopie, Folie) der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

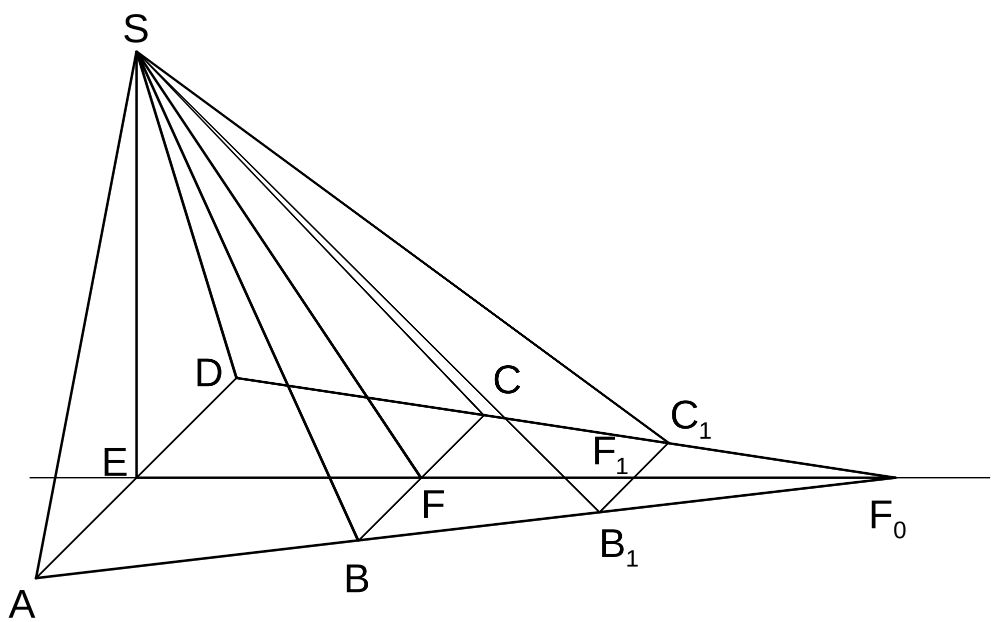
Abschlussprüfung 2007

an den **vierstufigen** Realschulen in Bayern

Mathematik II | **Haupttermin** | **Aufgabe C 2**

Lösungsmuster und Bewertung

C 2.1



Zeichnen des Schrägbilds der Pyramide ABCDS

$\tan\frac{\varphi}{2}=\frac{\overline{BF}}{\overline{FS}}$ $\quad$ $\tan\frac{\varphi}{2}=\frac{2,5}{\sqrt{6^2+4^2}}$ $\quad$ $\varphi=38,24°$ $\quad$ $\varphi\in\,]0°;180°[$

4

C 2.2 Einzeichnen der Pyramide AB_1C_1DS

1

C 2.3 Einzeichnen des Dreiecks AF_0D

$$\frac{\overline{F_0F}}{\overline{F_0E}}=\frac{\overline{BC}}{\overline{AD}}$$

$$\frac{\overline{F_0F}}{4\text{ cm}+\overline{F_0F}}=\frac{5\text{ cm}}{8\text{ cm}}$$

…

$$\overline{FF_0}=\frac{20}{3}\text{ cm}$$

3

C 2.4 $V = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\overline{AD} + \overline{B_nC_n}\right) \cdot \overline{EF_n} \cdot \overline{ES}$

$$\frac{\overline{B_nC_n}(x)}{8\text{ cm}} = \frac{\left(\frac{20}{3} - x\right)\text{cm}}{\left(4 + \frac{20}{3}\right)\text{cm}} \qquad 0 < x < \frac{20}{3};\ x \in \mathbb{R}^+$$

…

$$\overline{B_nC_n}(x) = (5 - 0,75x)\text{ cm}$$

$$V(x) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot (8 + 5 - 0,75x) \cdot (4 + x) \cdot 6\text{ cm}^3$$

$$V(x) = (13 - 0,75x) \cdot (4 + x)\text{ cm}^3$$

$$V(x) = (52 + 13x - 3x - 0,75x^2)\text{ cm}^3$$

$$V(x) = (-0,75x^2 + 10x + 52)\text{ cm}^3$$

5

C 2.5 $V_{ABCDS} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot (8 + 5) \cdot 4 \cdot 6\text{ cm}^3$ $\qquad V_{ABCDS} = 52\text{ cm}^3$

$$-0,75x^2 + 10x + 52 = 1,25 \cdot 52 \qquad 0 < x < \frac{20}{3};\ x \in \mathbb{R}^+$$

$$\Leftrightarrow \quad -0,75x^2 + 10x - 13 = 0$$

…

$$\Leftrightarrow \quad x = 1,46 \qquad (\vee \quad x = 11,87) \qquad \mathbb{L} = \{1,46\}$$

4

17

Hinweis: Bei einigen Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege möglich. Für richtige andere Lösungen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Anzahl der Punkte bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht verändert werden. Insbesondere sind Lösungswege, bei denen der grafikfähige Taschenrechner verwendet wird, entsprechend ihrer Dokumentation bzw. ihrer Nachvollziehbarkeit zu bepunkten. Bei der Korrektur ist zu beachten, dass die Vervielfältigung (Kopie, Folie) der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

Prüfungsdauer: 150 Minuten

Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

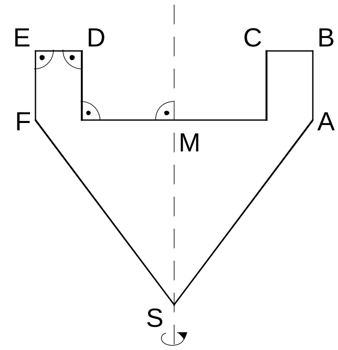
R4/R6

Mathematik II **Nachtermin** **Aufgabe P 1**

Name:______________________________ Vorname:______________________________

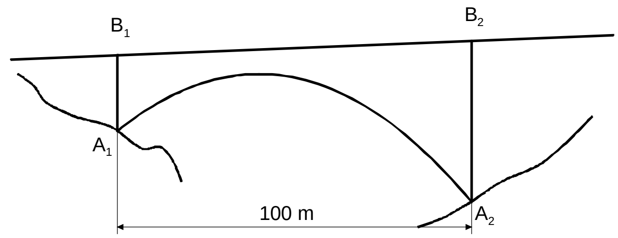
Klasse:______________ Platzziffer:______________ Punkte:______________

P 1 Nebenstehende Skizze zeigt den Axialschnitt des Kunststoffgehäuses einer schwimmfähigen Lampe. Bei dem Kunststoffgehäuse handelt es sich um einen Rotationskörper.
MS ist die Symmetrieachse und es gilt:
$\overline{BE} = 8{,}0\,\text{cm}$; $\overline{CD} = 6{,}0\,\text{cm}$; $\overline{AB} = 2{,}0\,\text{cm}$
und S $ASF = 70{,}0°$.

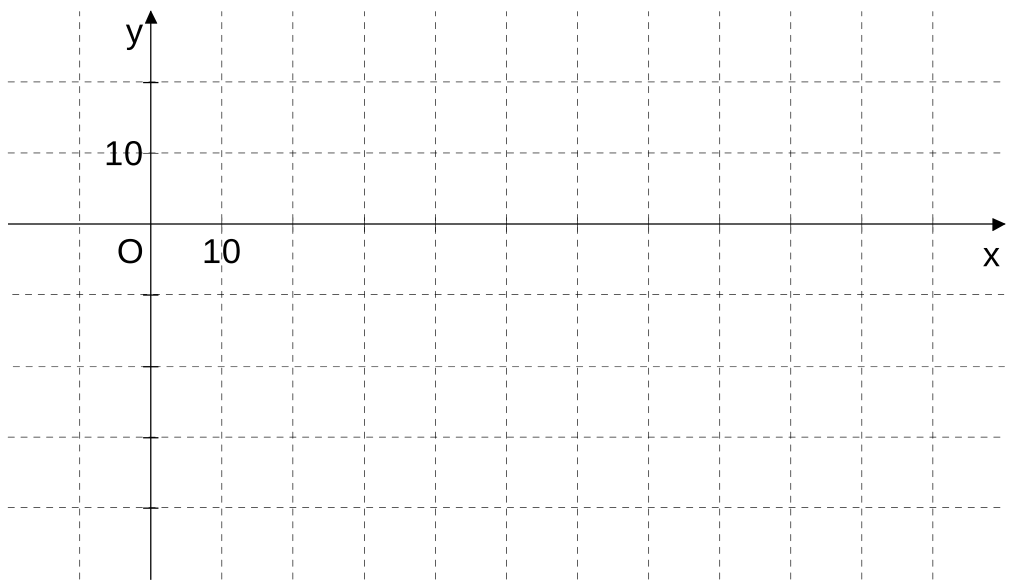


Die gesamte Gehäuseoberfläche soll lackiert werden.
Berechnen Sie den Oberflächeninhalt A des Gehäuses. 5 P

P 2.0 Eine konstant ansteigende Straße wird über ein Gebirgstal geführt. Sie wird durch vertikale Stützpfeiler und eine parabelförmige Unterkonstruktion abgestützt. Die parabelförmige Unterkonstruktion liegt in den Punkten A_1 und A_2 an den Berghängen auf (siehe Skizze). Dabei liegt A_1 20 m höher als A_2 und der horizontale Abstand dieser beiden Punkte beträgt 100 m. In den Punkten B_1 und B_2 liegt die Straße auf den Stützpfeilern $[A_1B_1]$ mit $\overline{A_1B_1} = 20\text{ m}$ und $[A_2B_2]$ auf. Der Punkt B_2 liegt um 4 m höher als der Punkt B_1.



P 2.1 Zeichnen Sie die Straße mit den Punkten B_1 und B_2 in das Koordinatensystem, sodass B_1 im Ursprung liegt.
Für die Zeichnung gilt: Auf der x-Achse: 1 cm für 10 m;
Auf der y-Achse: 1 cm für 10 m 1 P

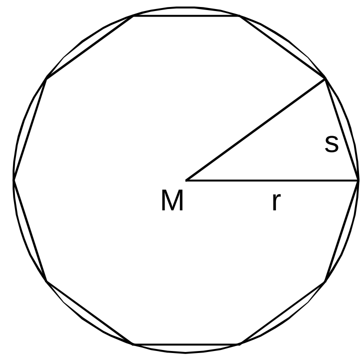


P 2.2 Geben Sie die Gleichung der Geraden B_1B_2 an. 1 P

P 2.3 Bestätigen Sie, dass die Parabel p mit der Gleichung $y = -0{,}01x^2 + 0{,}8x - 20$ einen Parabelbogen der Unterkonstruktion gemäß den obigen Vorgaben beschreibt. Zeichnen Sie die Parabel p in das Koordinatensystem zu 2.2 ein. 4 P

P 2.4 Zwischen den Stützpfeilern $[A_1B_1]$ und $[A_2B_2]$ gibt es weitere Stützpfeiler, wodurch die Straße auf dem Parabelbogen abgestützt wird. Berechnen Sie die kürzeste Stützpfeilerlänge $\overline{A_0B_0}$. 3 P

P 3 Nebenstehende Skizze zeigt einen Kreis, dem ein regelmäßiges 10-Eck einbeschreiben ist. Jede Seite s des regelmäßigen 10-Ecks ist 20 cm lang.



P 3.1 Berechnen Sie die Entfernung r eines Eckpunkts zum Mittelpunkt M des Kreises. [Ergebnis: $r = 32{,}4\text{ cm}$] 2 P

P 3.2 Ermitteln Sie rechnerisch den prozentualen Anteil des Flächeninhalts A des regelmäßigen 10-Ecks am Flächeninhalt A_K des Kreises. 3 P

Prüfungsdauer:
150 Minuten

Abschlussprüfung 2007

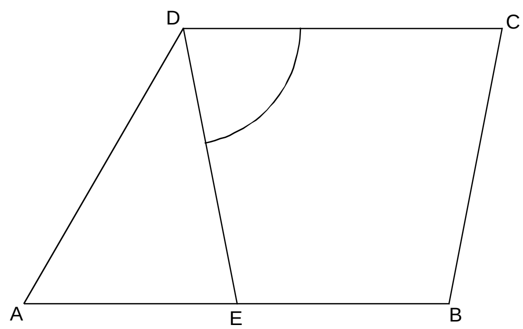
an den Realschulen in Bayern

R4/R6

Mathematik II **Nachtermin** **Aufgabe D 1**

D 1.0 Die nebenstehende Skizze zeigt den Plan für ein Grundstück ABCD, das eine Gemeinde als Veranstaltungsort zur Verfügung stellt.

Es gelten folgende Maße:
$\overline{AB} = 120,0\text{ m}$ mit $[AB] \parallel [CD]$,
$\overline{AD} = \overline{CD} = 90,0\text{ m}$ und
$\sphericalangle BAD = 60,0°$.



D 1.1 Zeichnen Sie das Grundstück ABCD im Maßstab 1 : 1000. 2 P

D 1.2 Auf dem Grundstück soll ein abgeschlossener Veranstaltungsbereich entstehen. Dazu wird das Dreieck AED mit $E \in [AB]$ und $\overline{AE} = 60,0\text{ m}$ von allen Seiten mit einem Zaun abgegrenzt.
Zeichnen Sie das Dreieck AED in die Zeichnung zu 1.1 ein und berechnen Sie sodann die Länge des Zaunes.
[Teilergebnis: $\overline{DE} = 79,4\text{ m}$] 2 P

D 1.3 Berechnen Sie den prozentualen Anteil des Dreiecks AED an der Gesamtfläche des Grundstücks ABCD. 5 P

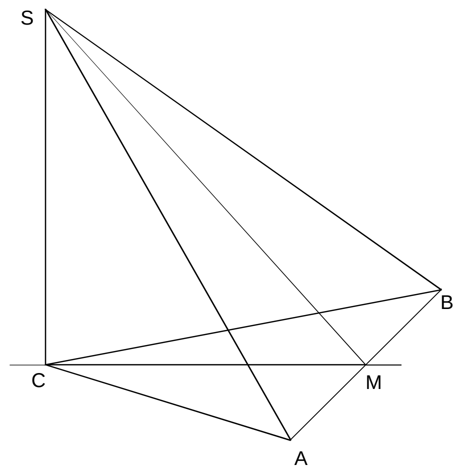
D 1.4 Das Viereck EBCD soll für Openair-Konzerte genutzt werden. Dazu wird eine Bühne in der Form eines Kreissektors mit dem Mittelpunkt D (siehe Skizze) gebaut. Die Fläche der Bühne soll ein Achtel der Fläche des Vierecks EBCD einnehmen.
Berechnen Sie den Radius r des Kreissektors und zeichnen Sie sodann den Kreissektor in die Zeichnung zu 1.1 ein.
[Teilergebnisse: $A_{EBCD} = 5841,2\text{ m}^2$; $\sphericalangle ADE = 40,9°$] 6 P

D 1.5 Auf der Begrenzungslinie [DE] soll eine Energieversorgung am Punkt M so installiert werden, dass sie von den Eckpunkten A und D gleichweit entfernt ist.
Zeichnen Sie den Punkt M in die Zeichnung zu 1.1 ein.
Berechnen Sie anschließend die Entfernung des Punktes M von den Eckpunkten A und D. 2 P

Prüfungsdauer: **150 Minuten**	**Abschlussprüfung 2007** an den Realschulen in Bayern	**R4/R6**

Mathematik II | **Nachtermin** | **Aufgabe D 2**

D 2.0 Die nebenstehende Skizze zeigt ein Schrägbild der Pyramide ABCS, deren Grundfläche das gleichschenklige Dreieck ABC mit der Basis [AB] ist. Die Spitze S der Pyramide liegt senkrecht über dem Punkt C der Grundfläche. M ist der Mittelpunkt der Basis [AB].
Es gelten die folgenden Maße:
$\overline{AB} = 12\text{ cm}$; $\overline{CM} = 9\text{ cm}$ und $\overline{CS} = 10\text{ cm}$.



D 2.1 Zeichnen Sie das Schrägbild der Pyramide ABCS, wobei [CM] auf der Schrägbildachse liegen soll.
Für die Zeichnung gilt: $q = \frac{1}{2}$; $\omega = 45°$
Berechnen Sie sodann, jeweils die Länge der Strecke [MS] sowie das Maß des Winkels CSM.
[Teilergebnisse: $\overline{MS} = 13{,}45\text{ cm}$; $\sphericalangle CSM = 41{,}99°$] 4 P

D 2.2 Verlängert man die Kante [AB] über B hinaus um x cm, so erhält man Punkte B_n. Verkürzt man gleichzeitig die Strecke [MS] von S aus ebenfalls um x cm, so erhält man Punkte S_n mit $0 < x < 13{,}45$; $x \in \mathbb{R}^+$.
Die Punkte A, B_n, C und S_n sind die Eckpunkte von Pyramiden AB_nCS_n mit der Grundfläche AB_nC und der Spitze S_n.
Zeichnen Sie für $x = 3$ die Pyramide AB_1CS_1 und die zugehörige Höhe $[S_1F_1]$ mit dem Höhenfußpunkt F_1 auf [CM] in das Schrägbild zu 2.1 ein.
Berechnen Sie sodann die Höhe $[S_1F_1]$ der Pyramide AB_1CS_1 auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet. 3 P

D 2.3 Für die Pyramide AB_1CS_1 hat der Winkel ACS_1 das Maß α.
Berechnen Sie α. (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)
[Teilergebnis: $\overline{CS_1} = 8{,}03\text{ cm}$] 4 P

D 2.4 Zeigen Sie, dass sich das Volumen V der Pyramiden AB_nCS_n in Abhängigkeit von x wie folgt darstellen lässt: $V(x) = (-1{,}11x^2 + 1{,}68x + 180)\text{ cm}^3$.
[Teilergebnis: $\overline{S_nF_n}(x) = (10 - 0{,}74x)\text{ cm}$] 3 P

D 2.5 Das Volumen der Pyramide AB_2CS_2 beträgt 50% des Volumens der ursprünglichen Pyramide ABCS.
Bestimmen Sie den zugehörigen Wert für x. 3 P

Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

Mathematik II **Nachtermin** **Aufgaben P 1 – 3**

Lösungsmuster und Bewertung

P 1

$$A = A_{\text{Kegelmantel}} + A_{\text{Zylindermantel}_1} + A_{\text{Zylindermantel}_2} + A_{\text{Kreis}}$$

$$A = \left(\frac{1}{2}\cdot\overline{BE}\right)\cdot\pi\cdot\overline{AS} + 2\cdot\left(\frac{1}{2}\cdot\overline{BE}\right)\cdot\pi\cdot\overline{AB} + 2\cdot\left(\frac{1}{2}\cdot\overline{CD}\right)\cdot\pi\cdot\overline{AB} + \left(\frac{1}{2}\cdot\overline{BE}\right)^2\cdot\pi$$

$$A = \left(\frac{1}{2}\cdot\overline{BE}\cdot\overline{AS} + \overline{BE}\cdot\overline{AB} + \overline{CD}\cdot\overline{AB} + \frac{1}{4}\cdot\overline{BE}^2\right)\cdot\pi$$

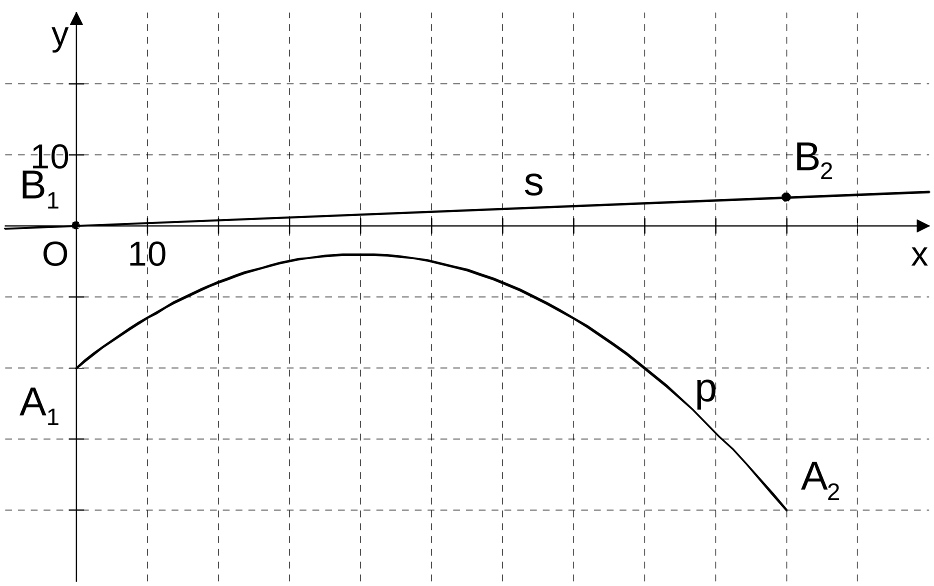
$$\sin\sphericalangle ASM = \frac{\overline{AM}}{\overline{AS}} \qquad \overline{AS} = \frac{4{,}0\text{ cm}}{\sin(0{,}5\cdot 70{,}0°)} \qquad \overline{AS} = 7{,}0\text{ cm}$$

$$A = \left(\frac{1}{2}\cdot 8{,}0\cdot 7{,}0 + 8{,}0\cdot 2{,}0 + 6{,}0\cdot 2{,}0 + \frac{1}{4}\cdot 8{,}0^2\right)\cdot\pi\text{ cm}^2$$

$$A = 72{,}0\cdot\pi\text{ cm}^2 \qquad A = 226{,}2\text{ cm}^2$$

5

P 2.1



1

P 2.2 $B_1B_2: y = 0{,}04x \qquad \mathbb{G} = \mathbb{R}\times\mathbb{R}$

1

P 2.3	$A_1(0 \mid y_1) \in p: y_1 = -0{,}01 \cdot 0^2 + 0{,}8 \cdot 0 - 20$ $\quad y_1 = -20$ Der Punkt A_1 liegt somit 20 m tiefer als der Punkt B_1. $A_2(100 \mid y_2) \in p: y_2 = -0{,}01 \cdot 100^2 + 0{,}8 \cdot 100 - 20$ $\quad y_2 = -40$ Der Punkt A_1 liegt somit 20 m höher als der Punkt A_2. Einzeichnen der Parabel p	4
P 2.4	$\overline{A_nB_n}(x) = (0{,}04x - (-0{,}01x^2 + 0{,}8x - 20))\ \text{m}$ $\overline{A_nB_n}(x) = (0{,}01x^2 - 0{,}76x + 20)\ \text{m}$ $\overline{A_0B_0} = 5{,}56\ \text{m}$ für x = 38	3
P 3.1	$\sin\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{360°}{10}\right) = \frac{0{,}5 \cdot 20\ \text{cm}}{r}$ $\quad r = \frac{0{,}5 \cdot 20\ \text{cm}}{\sin 18°}$ $\quad r = 32{,}4\ \text{cm}$	2
P 3.2	$A_K = r^2 \cdot \pi$ $\quad A_K = 32{,}4^2 \cdot \pi\ \text{cm}^2$ $\quad A_K = 3297{,}9\ \text{cm}^2$ $A = 10 \cdot A_\Delta$ $\quad A_\Delta = \frac{1}{2} \cdot r \cdot r \cdot \sin 36°$ $A = 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 32{,}4^2 \cdot \sin 36°\ \text{cm}^2$ $\quad A = 3085{,}2\ \text{cm}^2$ $\frac{A}{A_K} = \frac{3085{,}2\ \text{cm}^2}{3297{,}9\ \text{cm}^2}$ $\quad A = 0{,}936 \cdot A_K$ Der prozentuale Anteil beträgt 93,6%.	3
		19

Hinweis: Bei einigen Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege möglich. Für richtige andere Lösungen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Anzahl der Punkte bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht verändert werden. Insbesondere sind Lösungswege, bei denen der grafikfähige Taschenrechner verwendet wird, entsprechend ihrer Dokumentation bzw. ihrer Nachvollziehbarkeit zu bepunkten. Bei der Korrektur ist zu beachten, dass die Vervielfältigung (Kopie, Folie) der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

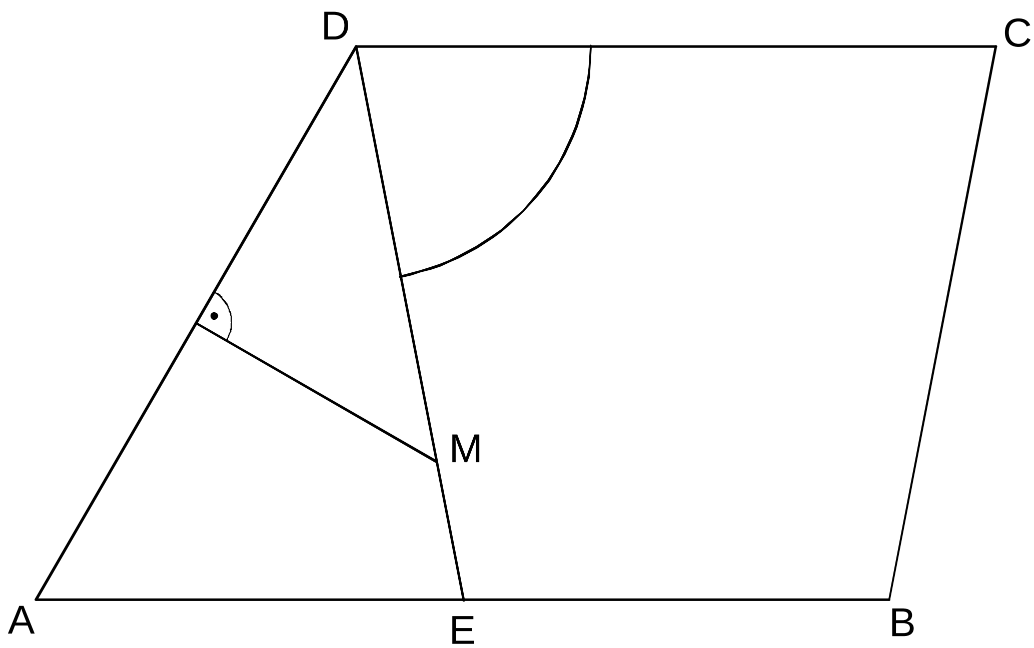
Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

Mathematik II **Nachtermin** **Aufgabe D 1**

Lösungsmuster und Bewertung

D 1.1



Zeichnen des Grundstücks ABCD im Maßstab 1 : 1000

2

D 1.2 Einzeichnen des Dreiecks AED

$\overline{DE}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{AD}^2 - 2 \cdot \overline{AE} \cdot \overline{AD} \cdot \cos \sphericalangle BAD$

$\overline{DE} = \sqrt{60{,}0^2 + 90{,}0^2 - 2 \cdot 60{,}0 \cdot 90{,}0 \cdot \cos 60{,}0°}$ m $\qquad \overline{DE} = 79{,}4$ m

$u = (60{,}0 + 90{,}0 + 79{,}4)$ m $\qquad u = 229{,}4$ m

2

D 1.3 $A_{\Delta AED} = \frac{1}{2} \cdot \overline{AE} \cdot \overline{AD} \cdot \sin \sphericalangle BAD$

$A_{\Delta AED} = \frac{1}{2} \cdot 60{,}0 \cdot 90{,}0 \cdot \sin 60{,}0° \text{ m}^2 \qquad A_{\Delta AED} = 2338{,}3 \text{ m}^2$

$A_{ABCD} = \frac{1}{2} \cdot \left(\overline{AB} + \overline{CD}\right) \cdot d(D; AB)$

$\sin \sphericalangle BAD = \frac{d(D; AB)}{\overline{AD}} \qquad d(D; AB) = 90{,}0 \cdot \sin 60{,}0°$ m

$d(D; AB) = 77{,}9$ m

$$A_{ABCD} = \frac{1}{2}\cdot(120,0+90,0)\cdot 77,9\ \mathrm{m}^2 \qquad A_{ABCD} = 8179,5\ \mathrm{m}^2$$

$$p = \frac{2338,3\ \mathrm{m}^2}{8179,5\ \mathrm{m}^2}\cdot 100 \qquad p = 28,6$$

oder

$$\frac{A_{\Delta AED}}{A_{ABCD}} = \frac{2338,3\ \mathrm{m}^2}{8179,5\ \mathrm{m}^2} \qquad A_{\Delta AED} = 0,286\cdot A_{ABCD}$$

Der prozentuale Anteil beträgt 28,6%.

5

D 1.4 $A_{EBCD} = A_{ABCD} - A_{\Delta AED}$

$$A_{EBCD} = 8179,5\ \mathrm{m}^2 - 2338,3\ \mathrm{m}^2 \qquad A_{EBCD} = 5841,2\ \mathrm{m}^2$$

$$A_{Bühne} = \frac{1}{8}\cdot A_{EBCD} \qquad A_{Bühne} = \frac{1}{8}\cdot 5841,2\ \mathrm{m}^2 \qquad A_{Bühne} = 730,2\ \mathrm{m}^2$$

$$A_{Bühne} = r^2\cdot\pi\cdot\frac{\mathbf{S}\ EDC}{360°} \qquad r^2 = \frac{A_{Bühne}\cdot 360°}{\pi\cdot\mathbf{S}\ EDC} \qquad r = \sqrt{\frac{A_{Bühne}\cdot 360°}{\pi\cdot\mathbf{S}\ EDC}}$$

$$\mathbf{S}\ EDC = \mathbf{S}\ ADC - \mathbf{S}\ ADE \qquad \mathbf{S}\ EDC = (180° - 60°) - \mathbf{S}\ ADE$$

$$\frac{\sin\mathbf{S}\ ADE}{\overline{AE}} = \frac{\sin\mathbf{S}\ EAD}{\overline{DE}} \qquad \sin\mathbf{S}\ ADE = \frac{60,0\cdot\sin 60,0°}{79,4}$$

$$\mathbf{S}\ ADE = 40,9° \qquad \mathbf{S}\ ADE \in]0°;60°[$$

$$\mathbf{S}\ EDC = 120,0° - 40,9° \qquad \mathbf{S}\ EDC = 79,1°$$

$$r = \sqrt{\frac{730,2\cdot 360°}{\pi\cdot 79,1°}}\ \mathrm{m} \qquad r = 32,5\ \mathrm{m}$$

Einzeichnen des Kreissektors

6

D 1.5 Einzeichnen des Punktes M

$$\cos\mathbf{S}\ ADE = \frac{0,5\cdot\overline{AD}}{\overline{DM}} \qquad \overline{DM} = \frac{0,5\cdot 90,0}{\cos\mathbf{S}\ 40,9°}\ \mathrm{m} \qquad \overline{DM} = 59,5\ \mathrm{m}$$

2

17

Hinweis: Bei einigen Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege möglich. Für richtige andere Lösungen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Anzahl der Punkte bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht verändert werden. Insbesondere sind Lösungswege, bei denen der grafikfähige Taschenrechner verwendet wird, entsprechend ihrer Dokumentation bzw. ihrer Nachvollziehbarkeit zu bepunkten. Bei der Korrektur ist zu beachten, dass die Vervielfältigung (Kopie, Folie) der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

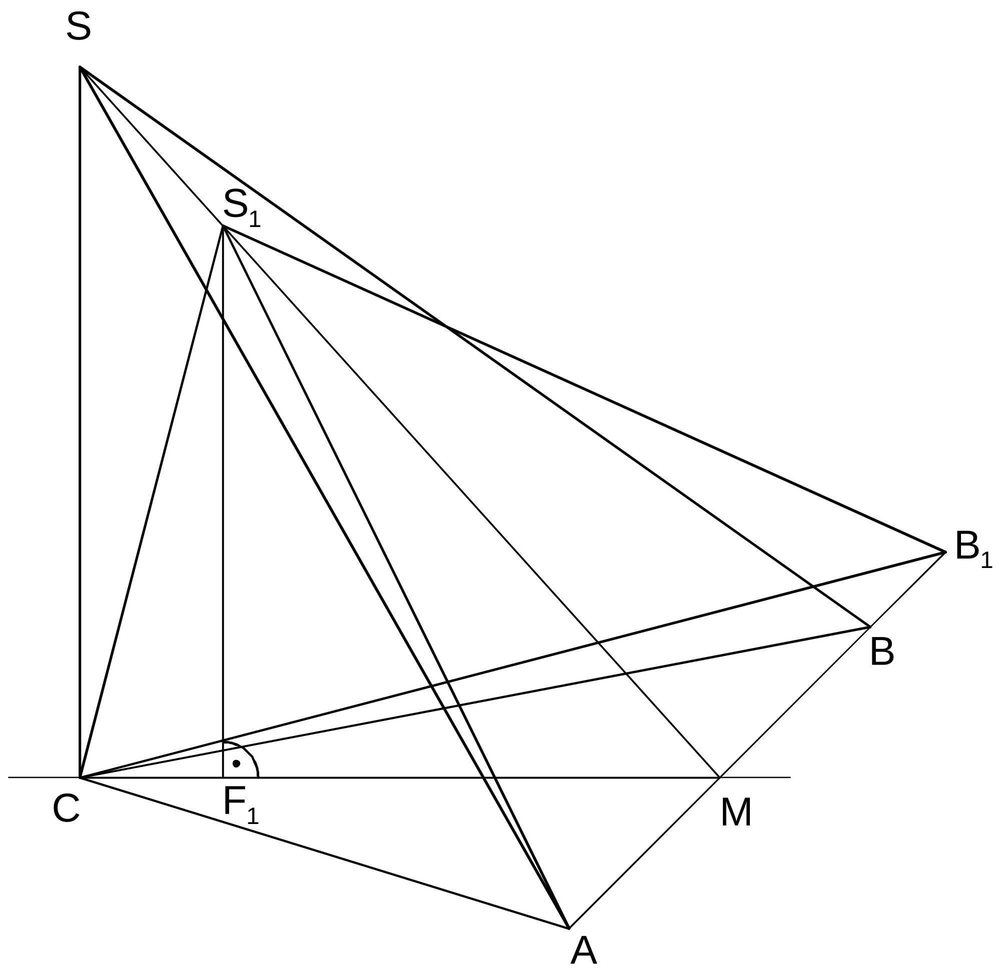
Abschlussprüfung 2007

an den Realschulen in Bayern

Mathematik II **Nachtermin** **Aufgabe D 2**

Lösungsmuster und Bewertung

D 2.1



Zeichnen des Schrägbilds der Pyramide ABCS

$\overline{MS} = \sqrt{10^2 + 9^2}$ cm $\quad\quad \overline{MS} = 13,45$ cm

$\tan \text{S CSM} = \dfrac{9\text{ cm}}{10\text{ cm}} \quad\quad \text{S CSM} = 41,99° \quad\quad \text{S CSM} \in]0°; 90°[$

4

D 2.2 Einzeichnen der Pyramide AB_1CS_1 mit der Höhe $[S_1F_1]$

$\dfrac{\overline{S_1F_1}}{\overline{CS}} = \dfrac{\overline{MS_1}}{\overline{MS}} \quad\quad \overline{S_1F_1} = \dfrac{10 \cdot (13,45 - 3)}{13,45}$ cm $\quad\quad \overline{S_1F_1} = 7,77$ cm

oder

$\cos 41,99° = \dfrac{\overline{S_1F_1}}{\overline{MS} - \overline{SS_1}} \quad \ldots$

3

D 2.3 $\cos\alpha = \dfrac{\overline{CA}^2 + \overline{CS_1}^2 - \overline{AS_1}^2}{2 \cdot \overline{CA} \cdot \overline{CS_1}}$

$\overline{CA} = \sqrt{9^2 + 6^2}$ cm $\qquad \overline{CA} = 10{,}82$ cm

$\overline{AS_1} = \sqrt{10{,}45^2 + 6^2}$ cm $\qquad \overline{AS_1} = 12{,}05$ cm

$\overline{CS_1} = \sqrt{\overline{CS}^2 + \overline{SS_1}^2 - 2 \cdot \overline{CS} \cdot \overline{SS_1} \cdot \cos \sphericalangle CSM}$

$\overline{CS_1} = \sqrt{10^2 + 3^2 - 2 \cdot 10 \cdot 3 \cdot \cos \sphericalangle 41{,}99°}$ cm $\qquad \overline{CS_1} = 8{,}03$ cm

$\cos\alpha = \dfrac{10{,}82^2 + 8{,}03^2 - 12{,}05^2}{2 \cdot 10{,}82 \cdot 8{,}03}$ $\qquad \alpha = 77{,}93°$ $\qquad \alpha \in]0°;180°[$

4

D 2.4 $V = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \overline{AB_n} \cdot \overline{CM} \cdot \overline{S_nF_n}$

$\dfrac{\overline{S_nF_n}}{\overline{CS}} = \dfrac{\overline{MS_n}}{\overline{MS}}$ $\qquad \overline{S_nF_n}(x) = \dfrac{10 \cdot (13{,}45 - x)}{13{,}45}$ cm $\quad 0 < x < 13{,}45;\ x \in \mathbb{R}^+$

$\overline{S_nF_n}(x) = (10 - 0{,}74x)$ cm

$V(x) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot (12 + x) \cdot 9 \cdot (10 - 0{,}74x)$ cm^3 $\qquad 0 < x < 13{,}45;\ x \in \mathbb{R}^+$

$V(x) = \frac{3}{2} \cdot (12 + x) \cdot (10 - 0{,}74x)$ cm^3

$V(x) = (-1{,}11x^2 + 1{,}68x + 180)$ cm^3

3

D 2.5 $-1{,}11x^2 + 1{,}68x + 180 = 0{,}5 \cdot 180$ $\qquad 0 < x < 13{,}45;\ x \in \mathbb{R}^+$

…

$\Leftrightarrow \quad (x = -8{,}28 \quad \vee) \quad x = 9{,}79$ $\qquad \mathbb{L} = \{9{,}79\}$

3

17

Hinweis: Bei einigen Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege möglich. Für richtige andere Lösungen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Anzahl der Punkte bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht verändert werden. Insbesondere sind Lösungswege, bei denen der grafikfähige Taschenrechner verwendet wird, entsprechend ihrer Dokumentation bzw. ihrer Nachvollziehbarkeit zu bepunkten. Bei der Korrektur ist zu beachten, dass die Vervielfältigung (Kopie, Folie) der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.