Prüfungsdauer:
150 Minuten

Abschlussprüfung 2020

an den Realschulen in Bayern

! inhaltlich unveränderte, an den Zeichenkatalog des LehrplanPLUS angepasste Fassung !

Mathematik II

Name: ______________________ Vorname: ______________________

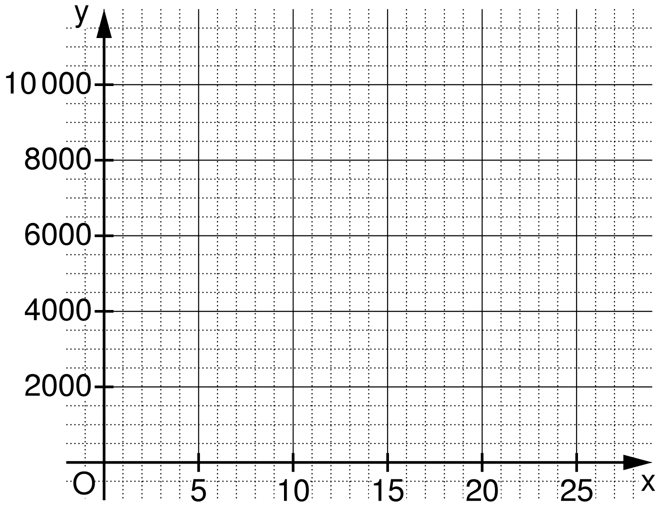
Klasse: __________ Platznummer: __________ Punkte: __________

Aufgabe A 1 — Haupttermin

A 1.0 Am 22.02.2020 kaufte sich Claudia für 2000 € Aktien. Sie geht davon aus, dass der Wert y € ihrer Aktien nach x Jahren durch die Funktion $f\colon y = 2000 \cdot 1{,}07^x$ mit $x, y \in \mathbb{R}_0^+$ dargestellt werden kann.

A 1.1 Ergänzen Sie die Wertetabelle auf Ganze gerundet.
Zeichnen Sie sodann den Graphen zu f in das Koordinatensystem ein.

x	0	5	10	15	20	25
$2000 \cdot 1{,}07^x$						



2 P

A 1.2 Ergänzen Sie die folgende Aussage.

Claudia nimmt an, dass der Wert ihrer Aktien jährlich um _____ Prozent zunimmt. 1 P

A 1.3 Ermitteln Sie mithilfe des Graphen, nach welcher Zeit sich das Anfangskapital verfünffacht hätte.

1 P

A 1.4 Claudia plant, am 22.02.2065 in den Ruhestand zu gehen.
Bestimmen Sie rechnerisch, wie viel ihre Aktien zu diesem Zeitpunkt nach der oben getroffenen Annahme wert wären. Runden Sie auf ganze Euro.

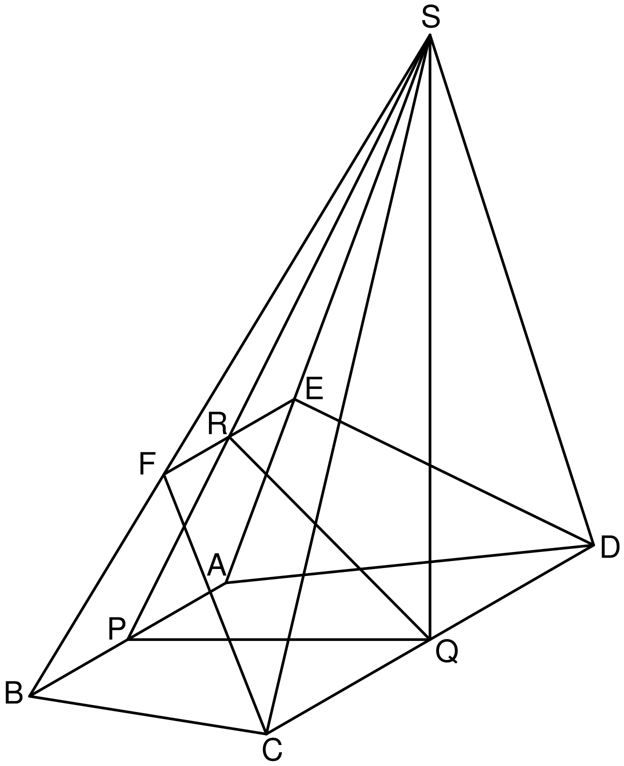
1 P

A 2.0 Das Schrägbild zeigt die Pyramide ABCDS mit dem gleichschenkligen Trapez ABCD als Grundfläche und der Höhe $\overline{QS}$. Der Punkt P ist der Mittelpunkt der Strecke $\overline{AB}$ und der Punkt Q ist der Mittelpunkt der Strecke $\overline{CD}$.

Es gilt: $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$; $\left|\overline{AB}\right| = 6\,\text{cm}$; $\left|\overline{CD}\right| = 10\,\text{cm}$; $\left|\overline{QS}\right| = 8\,\text{cm}$; $\left|\overline{PQ}\right| = 4\,\text{cm}$.

Der Punkt R liegt auf der Strecke $\overline{PS}$ mit $\left|\overline{PR}\right| = 3\,\text{cm}$. Er ist der Mittelpunkt der Strecke $\overline{EF}$ mit $E \in \overline{AS}$, $F \in \overline{BS}$ und $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$.

Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.



A 2.1 Berechnen Sie die Längen der Strecken $\overline{PS}$ und $\overline{EF}$.

$\left[\text{Ergebnis: } \left|\overline{PS}\right| = 8{,}94\ \text{cm}; \left|\overline{EF}\right| = 3{,}99\ \text{cm}\right]$

2 P

A 2.2 Berechnen Sie den Flächeninhalt A des Trapezes CDEF.

$\left[\text{Zwischenergebnis: } \sphericalangle QPS = 63{,}43°\right]$

3 P

A 2.3 Der Punkt T liegt auf der Strecke $\overline{QS}$ mit $\overline{RT} \parallel \overline{PQ}$. Das Dreieck EFT ist die Grundfläche der Pyramide EFTS mit der Spitze S.

Zeichnen Sie die Pyramide EFTS in das Schrägbild zu A 2.0 ein.

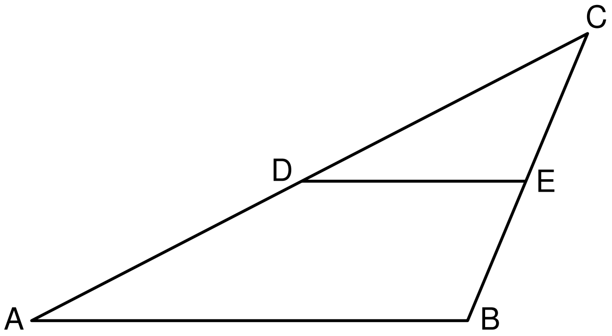
Berechnen Sie sodann das Volumen V der Pyramide EFTS.

4 P

A 3.0 Die nebenstehende Skizze zeigt das Dreieck ABC mit $\left|\overline{AB}\right| = 7\text{ cm}$, $\left|\overline{BC}\right| = 5\text{ cm}$ und $\sphericalangle ACB = 40°$. Die Strecke $\overline{DE}$ wird durch die Punkte $D \in \overline{AC}$ und $E \in \overline{BC}$ festgelegt.

Es gilt: $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$; $\left|\overline{DE}\right| = 3{,}6\text{ cm}$.

Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.



A 3.1 Berechnen Sie die Länge der Strecke $\overline{BE}$.

$\left[\text{Ergebnis: } \left|\overline{BE}\right| = 2{,}43\text{ cm}\right]$

2 P

A 3.2 Berechnen Sie den Abstand d der Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{DE}$.

3 P

Prüfungsdauer:
150 Minuten

Abschlussprüfung 2020

an den Realschulen in Bayern

inhaltlich unveränderte, an den Zeichenkatalog des LehrplanPLUS angepasste Fassung

Mathematik II

Aufgabe B 1 **Haupttermin**

B 1.0 Die Parabel p mit dem Scheitelpunkt $S(5 \mid -4{,}5)$ hat eine Gleichung der Form $y = 0{,}1x^2 + bx + c \ \ (b,c,x,y \in \mathbb{R})$.

Die Gerade g hat die Gleichung $y = -0{,}5x + 1 \ \ (x,y \in \mathbb{R})$.

Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.

B 1.1 Zeigen Sie durch Rechnung, dass für die Gleichung der Parabel p gilt: $y = 0{,}1x^2 - x - 2$.

Zeichnen Sie sodann die Parabel p und die Gerade g für $x \in [-4\,;9]$ in ein Koordinatensystem ein.

Für die Zeichnung: Längeneinheit 1 cm; $-4 \le x \le 9$; $-6 \le y \le 4$ 3 P

B 1.2 Punkte $A_n(x \mid -0{,}5x+1)$ auf der Geraden g und Punkte $B_n(x \mid 0{,}1x^2 - x - 2)$ auf der Parabel p haben dieselbe Abszisse x und sind zusammen mit Punkten C_n und D_n Eckpunkte von Trapezen $A_nB_nC_nD_n$.

Es gilt: $\overline{A_nB_n} \parallel \overline{C_nD_n}$; $\overrightarrow{A_nD_n} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$; $\left|\overline{C_nD_n}\right| = 5\text{ LE}$.

Zeichnen Sie die Trapeze $A_1B_1C_1D_1$ für $x = -1$ und $A_2B_2C_2D_2$ für $x = 4$ in das Koordinatensystem zu B 1.1 ein. 2 P

B 1.3 Ermitteln Sie rechnerisch, für welche Belegungen von x es Trapeze $A_nB_nC_nD_n$ gibt. 3 P

B 1.4 Berechnen Sie den Flächeninhalt A der Trapeze $A_nB_nC_nD_n$ in Abhängigkeit von x.

Bestimmen Sie sodann den maximalen Flächeninhalt A_{max} der Trapeze $A_nB_nC_nD_n$ und geben Sie den zugehörigen Wert für x an.

$\left[\text{Zwischenergebnis: } \left|\overline{A_nB_n}\right|(x) = \left(-0{,}1x^2 + 0{,}5x + 3\right)\text{ LE}\right]$ 4 P

B 1.5 Der Punkt D_3 des Trapezes $A_3B_3C_3D_3$ liegt auf der y-Achse.

Ermitteln Sie durch Rechnung die Koordinaten des Punktes B_3. 2 P

B 1.6 Die kongruenten Trapeze $A_4B_4C_4D_4$ und $A_5B_5C_5D_5$ sind gleichschenklig.

Zeigen Sie, dass die Strecken $\overline{A_4B_4}$ und $\overline{A_5B_5}$ jeweils 3 LE lang sind.

Berechnen Sie sodann das Maß γ der Winkel $D_4C_4B_4$ bzw. $D_5C_5B_5$. 3 P

Bitte wenden!

Prüfungsdauer:
150 Minuten

Abschlussprüfung 2020

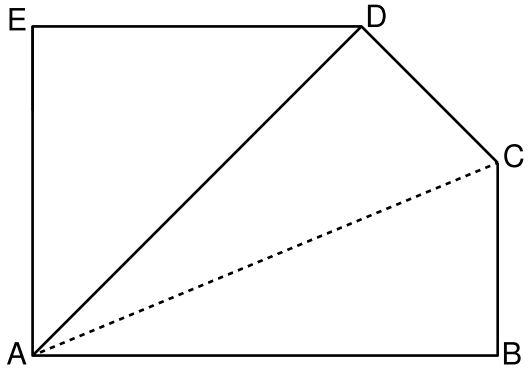
an den Realschulen in Bayern

inhaltlich unveränderte, an den Zeichenkatalog des LehrplanPLUS angepasste Fassung

Mathematik II

Aufgabe B 2 **Haupttermin**

B 2.0 Nebenstehende Skizze zeigt das Fünfeck ABCDE, das aus dem Drachenviereck ABCD mit der Symmetrieachse AC und dem Dreieck ADE besteht.



Es gilt:

$\left|\overline{AB}\right| = \left|\overline{AD}\right| = 11\,\text{cm}$; $\sphericalangle BAD = 45°$;

$\sphericalangle CBA = \sphericalangle ADC = \sphericalangle BAE = 90°$; $\overline{AB} \parallel \overline{ED}$.

Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.

B 2.1 Zeichnen Sie das Fünfeck ABCDE sowie die Strecken $\overline{AD}$ und $\overline{AC}$. 2 P

B 2.2 Begründen Sie, weshalb $\sphericalangle EDC = 135°$ und $\left|\overline{AE}\right| = \left|\overline{ED}\right|$ gilt.

Berechnen Sie sodann die Länge der Strecke $\overline{ED}$.

$\left[\text{Teilergebnis: } \left|\overline{ED}\right| = 7{,}78\text{ cm}\right]$ 3 P

B 2.3 Berechnen Sie die Länge der Strecke $\overline{BC}$ und den prozentualen Anteil des Flächeninhalts des Drachenvierecks ABCD am Flächeninhalt des Fünfecks ABCDE.

$\left[\text{Teilergebnis: } \left|\overline{BC}\right| = 4{,}56\text{ cm}\right]$ 4 P

B 2.4 Auf der Strecke $\overline{AE}$ liegen Punkte S_n, für die gilt: $\left|\overline{ES_n}\right|(x) = x\text{ cm}$ mit $x \in \mathbb{R}$, $x \in \left]0\,;7{,}78\right[$. Punkte R_n liegen auf dem Kreisbogen $\overset{\frown}{AD}$ mit dem Mittelpunkt E.

Ferner gilt: $\overline{S_nR_n} \parallel \overline{ED}$.

Zeichnen Sie den Kreisbogen $\overset{\frown}{AD}$ und die Strecke $\overline{S_1R_1}$ für $x = 2$ in die Zeichnung zu B 2.1 ein. 2 P

B 2.5 Der Punkt R_2 ist der Schnittpunkt des Kreisbogens $\overset{\frown}{AD}$ mit der Symmetrieachse AC des Drachenvierecks ABCD.

Ergänzen Sie die Zeichnung zu B 2.1 um das Dreieck S_2R_2E und berechnen Sie die Länge der Strecke $\overline{S_2R_2}$.

$\left[\text{Zwischenergebnis: } \sphericalangle R_2AE = \sphericalangle ER_2A = 67{,}5°\right]$ 3 P

B 2.6 Die Bogenlänge b des Kreisbogens $\overset{\frown}{R_3D}$ mit dem Mittelpunkt E beträgt 3 cm.

Berechnen Sie das Maß des Winkels R_3ED und den zugehörigen Wert für x. 3 P

Bitte wenden!

Lösungsmuster
und Bewertung

Abschlussprüfung 2020

an den Realschulen in Bayern

inhaltlich unveränderte, an den Zeichenkatalog des LehrplanPLUS angepasste Fassung

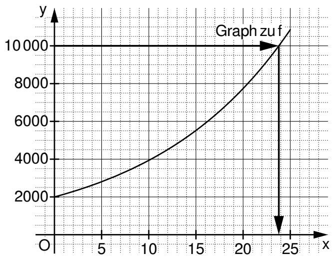
Mathematik II

Aufgaben A 1 – 3 **Haupttermin**

FUNKTIONEN

A 1.1

x	0	5	10	15	20	25
$2000 \cdot 1{,}07^x$	2000	2805	3934	5518	7739	10855



Zeichnung im Maßstab 1:2

2

L 4
K 4
K 5

A 1.2 7

1

L 1
K 3
K 5

A 1.3 Im Rahmen der Zeichengenauigkeit: nach 24 Jahren

1

L 4
K 4

A 1.4 $y = 2000 \cdot 1{,}07^{2065-2020}$ $y = 42005$

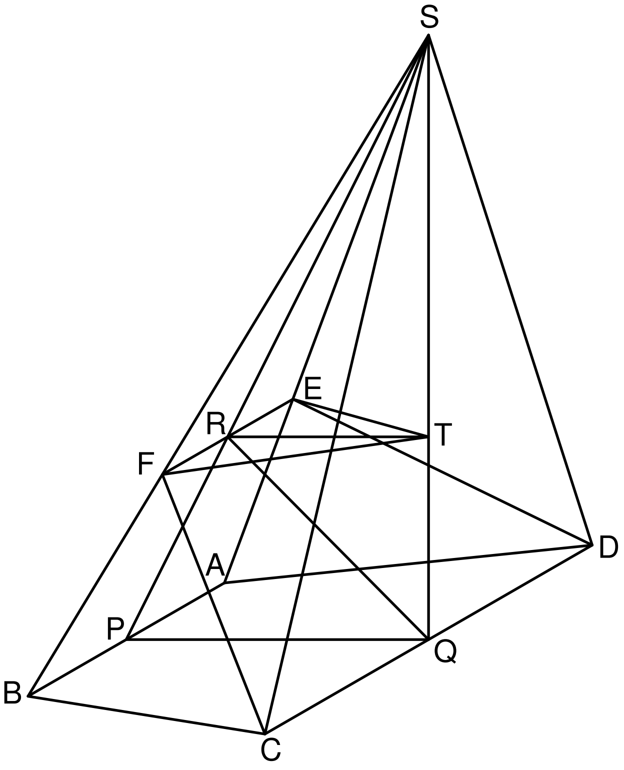
Die Aktien wären zu diesem Zeitpunkt 42 005 € wert.

1

L 4
K 3
K 5

RAUMGEOMETRIE

A 2.0



A 2.1	$\lvert\overline{PS}\rvert = \sqrt{4^2+8^2}$ cm $\frac{\lvert\overline{EF}\rvert}{6\text{ cm}} = \frac{(8{,}94-3)\text{ cm}}{8{,}94\text{ cm}}$	$\lvert\overline{PS}\rvert = 8{,}94$ cm $\lvert\overline{EF}\rvert = 3{,}99$ cm	2	L 2 K 5
A 2.2	$A = 0{,}5 \cdot (\lvert\overline{EF}\rvert + \lvert\overline{CD}\rvert) \cdot \lvert\overline{QR}\rvert$ $\tan\sphericalangle QPS = \frac{8}{4}$ $\lvert\overline{QR}\rvert = \sqrt{3^2+4^2-2\cdot 3\cdot 4\cdot\cos 63{,}43^\circ}$ cm $A = 0{,}5\cdot(3{,}99+10)\cdot 3{,}78\text{ cm}^2$	$\sphericalangle QPS = 63{,}43^\circ$ $\lvert\overline{QR}\rvert = 3{,}78$ cm $A = 26{,}44\text{ cm}^2$	3	L 2 K 5
A 2.3	Einzeichnen der Pyramide EFTS $V = \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}\cdot\lvert\overline{EF}\rvert\cdot\lvert\overline{RT}\rvert\cdot\lvert\overline{ST}\rvert$ $\sphericalangle TRS = \sphericalangle QPS$ $\cos 63{,}43^\circ = \frac{\lvert\overline{RT}\rvert}{(8{,}94-3)\text{ cm}}$ $\sin 63{,}43^\circ = \frac{\lvert\overline{ST}\rvert}{(8{,}94-3)\text{ cm}}$ $V = \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}\cdot 3{,}99\cdot 2{,}66\cdot 5{,}31\text{ cm}^3$	$\sphericalangle TRS = 63{,}43^\circ$ $\lvert\overline{RT}\rvert = 2{,}66$ cm $\lvert\overline{ST}\rvert = 5{,}31$ cm $V = 9{,}39\text{ cm}^3$	4	L 2 L 3 K 4 K 5
EBENE GEOMETRIE				
A 3.1	$\lvert\overline{BE}\rvert = \lvert\overline{BC}\rvert - \lvert\overline{EC}\rvert$ $\frac{\lvert\overline{EC}\rvert}{5\text{ cm}} = \frac{3{,}6\text{ cm}}{7\text{ cm}}$ $\lvert\overline{BE}\rvert = 5\text{ cm} - 2{,}57\text{ cm}$	$\lvert\overline{EC}\rvert = 2{,}57$ cm $\lvert\overline{BE}\rvert = 2{,}43$ cm	2	L 2 K 2 K 5
A 3.2	$\cos(\sphericalangle CBA - 90^\circ) = \frac{d}{\lvert\overline{BE}\rvert}$ $\frac{\sin\sphericalangle BAC}{5\text{ cm}} = \frac{\sin 40^\circ}{7\text{ cm}}$ $\sphericalangle CBA = 180^\circ - 40^\circ - 27{,}33^\circ$ $\cos(112{,}67^\circ - 90^\circ) = \frac{d}{2{,}43\text{ cm}}$	$\sphericalangle BAC = 27{,}33^\circ$ $\sphericalangle CBA = 112{,}67^\circ$ $d = 2{,}24$ cm	3	L 2 K 2 K 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 der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

Lösungsmuster
und Bewertung

Abschlussprüfung 2020

an den Realschulen in Bayern

inhaltlich unveränderte, an den Zeichenkatalog des LehrplanPLUS angepasste Fassung

Mathematik II

Aufgabe B 1 **Haupttermin**

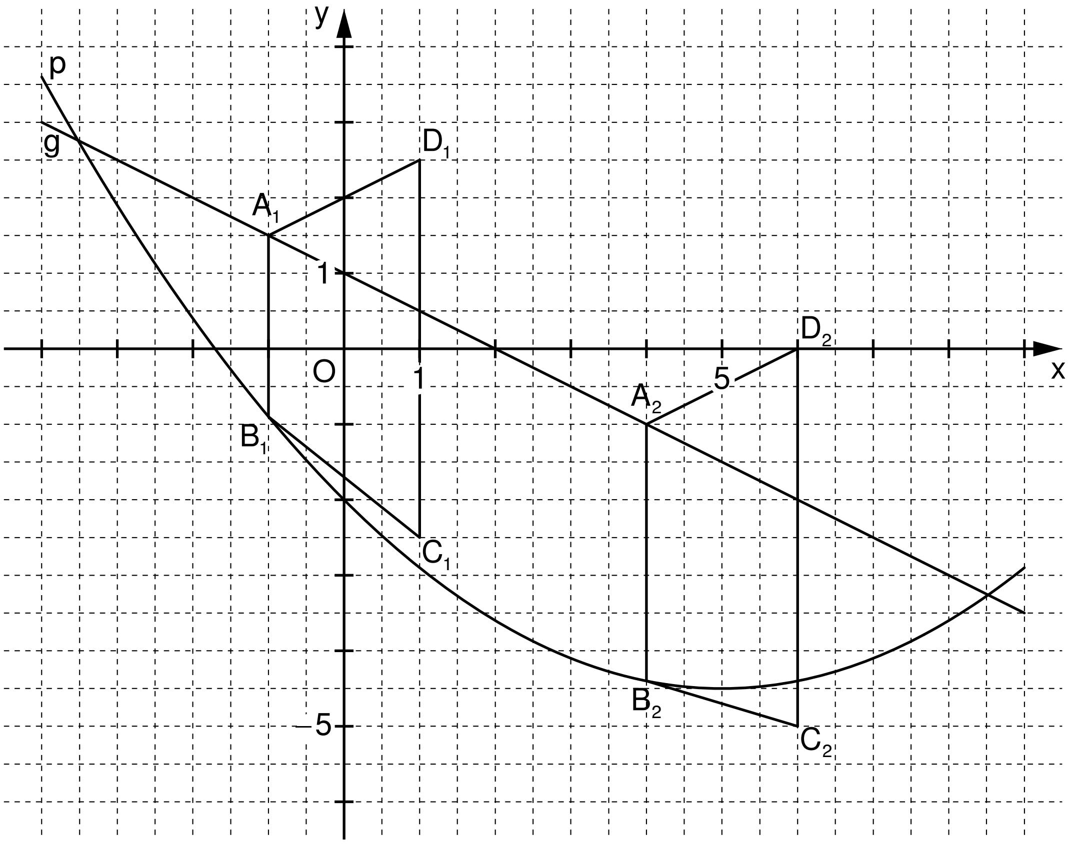
FUNKTIONEN

B 1.1 $S(5|-4{,}5) \in p$

$y = 0{,}1(x-5)^2 - 4{,}5$ $\quad x, y \in \mathbb{R}$

...

$p: y = 0{,}1x^2 - x - 2$



3 L 4 K 4 K 5

B 1.2 Einzeichnen der Trapeze $A_1B_1C_1D_1$ und $A_2B_2C_2D_2$

2 L 3 K 4

B 1.3 $0{,}1x^2 - x - 2 = -0{,}5x + 1$ $\quad x \in \mathbb{R}$

...

$\Leftrightarrow \quad x = -3{,}52 \vee x = 8{,}52$ $\quad \mathbb{L} = \{-3{,}52; 8{,}52\}$

Für $x \in \left]-3{,}52; 8{,}52\right[$ gibt es Trapeze $A_nB_nC_nD_n$.

3 L 3 L 4 K 2 K 5

B 1.4 $A = 0{,}5 \cdot \left(\left\lvert\overline{A_nB_n}\right\rvert + \left\lvert\overline{C_nD_n}\right\rvert\right) \cdot d\left(A_n; C_nD_n\right)$ $\left\lvert\overline{A_nB_n}\right\rvert(x) = \left[-0{,}5x + 1 - \left(0{,}1x^2 - x - 2\right)\right]$ LE $\quad x \in \mathbb{R};\, x \in \left]-3{,}52\,;\, 8{,}52\right[$ $\left\lvert\overline{A_nB_n}\right\rvert(x) = \left(-0{,}1x^2 + 0{,}5x + 3\right)$ LE $A(x) = 0{,}5 \cdot \left(-0{,}1x^2 + 0{,}5x + 3 + 5\right) \cdot 2$ FE $\quad x \in \mathbb{R};\, x \in \left]-3{,}52\,;\, 8{,}52\right[$ $A(x) = \left(-0{,}1x^2 + 0{,}5x + 8\right)$ FE ... $A_{max} = 8{,}63$ FE für $x = 2{,}5$	4	**L 3** **L 4** **K 2** **K 5**
B 1.5 Aus $x_{D_3} = 0$ folgt: $x_{A_3} = x_{B_3} = -2$. $B_3\left(-2 \,\middle\vert\, 0{,}1 \cdot (-2)^2 - (-2) - 2\right)$ $\quad B_3\left(-2 \mid 0{,}4\right)$	2	**L 3** **K 5**
B 1.6 Die kongruenten Trapeze $A_4B_4C_4D_4$ und $A_5B_5C_5D_5$ sind gleichschenklig. Daraus folgt: $\left\lvert\overline{A_4B_4}\right\rvert = \left\lvert\overline{A_5B_5}\right\rvert = \left\lvert\overline{C_nD_n}\right\rvert - 2 \cdot \left(y_{D_n} - y_{A_n}\right)$ LE $\left\lvert\overline{A_4B_4}\right\rvert = \left\lvert\overline{A_5B_5}\right\rvert = \left(5 - 2 \cdot 1\right)$ LE $\quad \left\lvert\overline{A_4B_4}\right\rvert = \left\lvert\overline{A_5B_5}\right\rvert = 3$ LE $\tan\gamma = \frac{2}{1}$ $\quad \gamma = 63{,}43°$	3	**L 2** **L 3** **K 5** **K 6**
	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 der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.

Lösungsmuster
und Bewertung

Abschlussprüfung 2020

an den Realschulen in Bayern

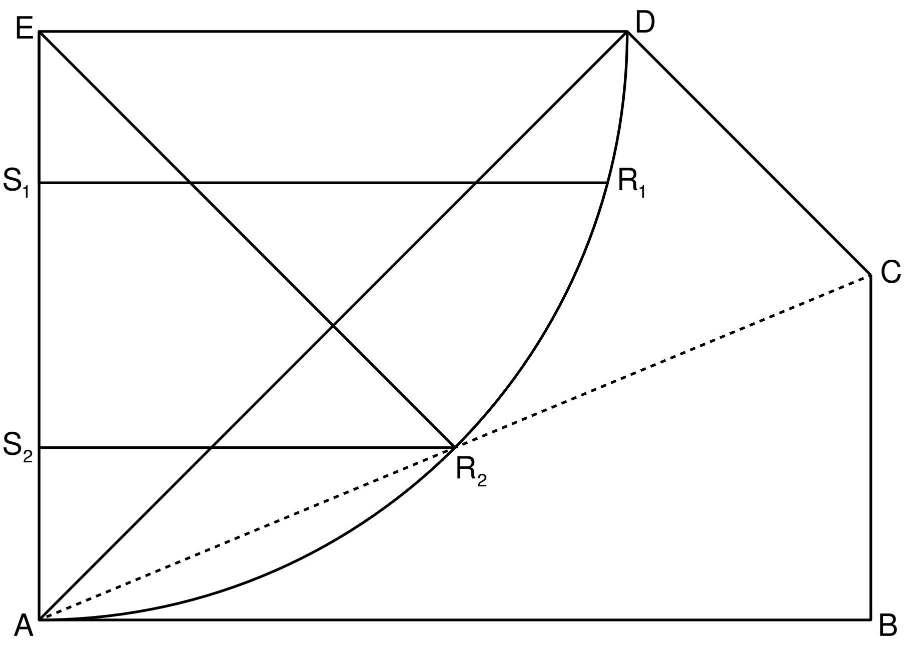
inhaltlich unveränderte, an den Zeichenkatalog des LehrplanPLUS angepasste Fassung

Mathematik II

Aufgabe B 2 **Haupttermin**

EBENE GEOMETRIE

B 2.1



2

L 3
K 4

B 2.2 $\sphericalangle EDC = \sphericalangle EDA + \sphericalangle ADC$

Wegen $\overline{AB} \parallel \overline{ED}$ gilt: $\sphericalangle EDA = \sphericalangle BAD = 45°$.

Im Drachenviereck ABCD gilt: $\sphericalangle ADC = \sphericalangle CBA = 90°$.

$\sphericalangle EDC = 45° + 90°$ $\qquad$ $\sphericalangle EDC = 135°$

$\sphericalangle DAE = 90° - 45°$ $\qquad$ $\sphericalangle DAE = 45°$

Wegen $\sphericalangle DAE = \sphericalangle EDA$ ist das Dreieck ADE somit gleichschenklig-rechtwinklig mit $\left|\overline{AE}\right| = \left|\overline{ED}\right|$.

$\sin 45° = \frac{\left|\overline{ED}\right|}{11\,\text{cm}}$ $\qquad$ $\left|\overline{ED}\right| = 7{,}78\text{ cm}$

3

L 2
L 3
K 1
K 5

B 2.3 $\tan(0{,}5 \cdot \sphericalangle BAD) = \frac{\left|\overline{BC}\right|}{\left|\overline{AB}\right|}$

$\tan(0{,}5 \cdot 45°) = \frac{\left|\overline{BC}\right|}{11\,\text{cm}}$ $\qquad$ $\left|\overline{BC}\right| = 4{,}56\text{ cm}$

$A_{ABCD} = 2 \cdot 0{,}5 \cdot 11 \cdot 4{,}56\text{ cm}^2$ $\qquad$ $A_{ABCD} = 50{,}16\text{ cm}^2$

$A_{ABCDE} = (50{,}16 + 0{,}5 \cdot 7{,}78 \cdot 7{,}78)\text{ cm}^2$ $\qquad$ $A_{ABCDE} = 80{,}42\text{ cm}^2$

$\frac{50{,}16}{80{,}42} \cdot 100\,\% = 62{,}37\,\%$

4

L 1
L 2
K 2
K 5

B 2.4 Einzeichnen des Kreisbogens $\overset{\frown}{AD}$ und der Strecke $\overline{S_1R_1}$	2	**L 3** **K 4**
B 2.5 Einzeichnen des Dreiecks S_2R_2E $\sin\sphericalangle AER_2 = \frac{\lvert\overline{S_2R_2}\rvert}{\lvert\overline{ER_2}\rvert}$ $\sphericalangle R_2AE = 90° - 0{,}5 \cdot 45°$ $\quad$ $\sphericalangle R_2AE = 67{,}5°$ Wegen $\lvert\overline{EA}\rvert = \lvert\overline{ER_2}\rvert$ gilt $\sphericalangle ER_2A = \sphericalangle R_2AE$. Daraus folgt: $\sphericalangle AER_2 = 180° - 2 \cdot 67{,}5°$ $\quad$ $\sphericalangle AER_2 = 45°$ $\sin 45° = \frac{\lvert\overline{S_2R_2}\rvert}{7{,}78\text{ cm}}$ $\quad$ $\lvert\overline{S_2R_2}\rvert = 5{,}50\text{ cm}$	3	**L 2** **L 3** **K 2** **K 4** **K 5**
B 2.6 $3 = \frac{\sphericalangle R_3ED}{360°} \cdot 2 \cdot 7{,}78 \cdot \pi$ $\quad$ $\sphericalangle R_3ED = 22{,}09°$ $\cos\sphericalangle S_3ER_3 = \frac{\lvert\overline{ES_3}\rvert}{\lvert\overline{ER_3}\rvert}$ $\sphericalangle S_3ER_3 = 90° - 22{,}09°$ $\quad$ $\sphericalangle S_3ER_3 = 67{,}91°$ $\cos 67{,}91° = \frac{x}{7{,}78}$ $\quad$ $x \in \mathbb{R},\ x \in \left]0; 7{,}78\right[$ $\Leftrightarrow \quad x = 2{,}93$ $\quad$ $L = \{2{,}93\}$	3	**L 2** **L 4** **K 2** **K 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 der Lösungsvorlage zu Verzerrungen der Zeichnungen führen kann.