

2025

Abitur

Original-Prüfung
mit Lösungen

**MEHR
ERFAHREN**

Sachsen

Mathematik C

+ *Online-Glossar*



STARK

Inhalt

Vorwort
Stichwortverzeichnis

Hinweise und Tipps zum Zentralabitur

Ablauf der Prüfung	I
Leistungsanforderungen und Bewertungen	III
Operatoren und Anforderungsbereiche	IV
Methodische Hinweise oder allgemeine Tipps zur schriftlichen Prüfung	VI

Abiturprüfung 2017

Teil A	2017-1
Teil B, Aufgabe 1	2017-7
Teil B, Aufgabe 2	2017-15

Abiturprüfung 2018

Teil A	2018-1
Teil B, Aufgabe 1	2018-7
Teil B, Aufgabe 2	2018-13

Abiturprüfung 2019

Teil A	2019-1
Teil B, Aufgabe 1	2019-8
Teil B, Aufgabe 2	2019-16

Abiturprüfung 2020

Teil A	2020-1
Teil B, Aufgabe 1	2020-9
Teil B, Aufgabe 2	2020-18

Abiturprüfung 2021

Teil A	2021-1
Teil B, Aufgabe 1	2021-10
Teil B, Aufgabe 2	2021-18

Abiturprüfung 2022

Teil A	2022-1
Teil B, Aufgabe 1	2022-8
Teil B, Aufgabe 2	2022-16

Abiturprüfung 2023

Teil A	2023-1
Teil B, Aufgabe 1	2023-10
Teil B, Aufgabe 2	2023-19

Abiturprüfung 2024 www.stark-verlag.de/mystark

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2024 freigegeben sind, können Sie diese als PDF auf der Plattform MySTARK herunterladen. Den Zugangscode finden Sie auf der Umschlaginnenseite.



Bei **MySTARK** finden Sie:

- **Interaktives Training** zum hilfsmittelfreien Prüfungsteil A, teilweise mit Veranschaulichung durch **Videos**
 - **Jahrgang 2024**, sobald dieser zum Download bereit steht
- Den Zugangscode zu MySTARK finden Sie auf der Umschlaginnenseite.



Sitzen alle mathematischen Begriffe? Im Interaktiven Training und unter www.stark-verlag.de/mathematik-glossar/ finden Sie ein kostenloses **Glossar** zum schnellen Nachschlagen aller wichtigen Definitionen mitsamt hilfreicher Abbildungen und Erläuterungen.



Kostenlose **Webinare** zur Prüfungsvorbereitung finden Sie ab Mitte März 2025 unter:
www.stark-verlag.de/schule/unser-angebot/kurse/online-kurse

Lösungen der Aufgaben:

Marion Genth, Schönborn

Vorwort

Liebe Abiturientin, lieber Abiturient,

mit diesem Buch helfen wir Ihnen, sich effektiv auf die **zentrale Abiturprüfung 2025 im Fach Mathematik (Grundkurs) in Sachsen** vorzubereiten. Aufgrund des umfangreichen Stichwortverzeichnisses eignet sich das Material aber auch zur gezielten **Vorbereitung auf Klausuren**.

Genauere Informationen und wertvolle Hinweise über die Struktur der Prüfung erfahren Sie in dem Abschnitt **„Hinweise und Tipps zum Zentralabitur“**.

Der Hauptteil des Bandes enthält die **Abitur-Prüfungsaufgaben der Jahrgänge 2017 bis 2023**, die **Abiturprüfung 2024** steht Ihnen auf der Plattform MySTARK zum Download zur Verfügung.

Zu allen Aufgaben finden Sie von mir ausgearbeitete **vollständige Lösungsvorschläge** sowie separate **Tipps zum Lösungsansatz**, die den Einstieg in die Aufgabe erleichtern und dazu beitragen, die Aufgabe **möglichst selbstständig** zu lösen.

Mithilfe der offiziellen Abituraufgaben gewinnen Sie einen Eindruck von Inhalt, Struktur, Umfang und Schwierigkeitsgrad der Prüfung und durch das Bearbeiten vieler Aufgaben auch zunehmende Sicherheit bei deren Lösung. Beginnen Sie deshalb rechtzeitig mit der Vorbereitung auf die Prüfung.

Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abiturprüfung 2025 vom Sächsischen Staatsministerium für Kultus bekannt gegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu ebenfalls bei MySTARK.

Viel Erfolg für die Prüfungsvorbereitung und für das Abitur!

Marion Genth

Hinweise und Tipps zum Zentralabitur

Ablauf der Prüfung

Die zentrale schriftliche Abiturprüfung

Im Land Sachsen gibt es im Fach Mathematik zentrale schriftliche Abiturprüfungen getrennt nach Leistungskurs und Grundkurs.

Die Prüfungsinhalte richten sich nach den einheitlichen Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife und dem Lehrplan für das allgemeinbildende Gymnasium in Sachsen im Fach Mathematik.

Seit einigen Jahren ist der Lernbereich Matrizen verpflichtend im Lehrplan vorgeschrieben und kann demnach in der Abiturprüfung abgefragt werden. Dies ist jedoch in den bisherigen Prüfungen nicht erfolgt.

Aufbau der Prüfungsarbeit

Seit dem Schuljahr 2009/2010 besteht die Prüfungsarbeit aus den zu bearbeitenden **Prüfungsteilen A und B**.

Ab dem **Schuljahr 2023/2024** hat sich die Struktur der Prüfungsarbeit verändert.

Die beiden Prüfungsteile A und B enthalten Aufgaben zu jedem der Sachgebiete Analysis, Analytische Geometrie/Lineare Algebra und Stochastik.

Prüfungsteil A:

- Der Prüfungsteil A besteht aus mehreren nicht zusammenhängenden, kürzeren Aufgaben, die **hilfsmittelfrei** zu bearbeiten sind.
- Dem Prüfling werden Aufgaben aus **zwei Aufgabengruppen** vorgelegt, wobei die Aufgaben der Aufgabengruppe 1 den Anforderungsbereichen I und II zuzuordnen sind, während die Aufgaben der Aufgabengruppe 2 zumindest in einer Teilaufgabe den Anforderungsbereich III erreichen.
- Im Grundkurs werden dem Prüfling aus **Aufgabengruppe 1** zu jedem der Sachgebiete Analysis, Analytische Geometrie/Lineare Algebra und Stochastik eine Aufgabe vorgelegt. Diese **drei Aufgaben müssen bearbeitet** werden.
- Außerdem wird zu jedem der drei Sachgebiete eine Aufgabe der Aufgabengruppe 1 und eine Aufgabe der Aufgabengruppe 2 zur Auswahl gestellt; von diesen drei Aufgaben **pro Aufgabengruppe muss jeweils eine beliebige Aufgabe ausgewählt und bearbeitet** werden.
- Insgesamt sind im Prüfungsteil A also fünf von neun vorgelegten Aufgaben zu bearbeiten.

Prüfungsteil B:

- Der Prüfungsteil B besteht aus **bis zu drei umfangreicheren Pflichtaufgaben**, die jeweils in zusammenhängende Teilaufgaben gegliedert sind. Die Aufgaben können Inhalte aus Analysis, Analytische Geometrie/Lineare Algebra und Stochastik miteinander vernetzen oder Inhalte aus nur einem der Sachgebiete beinhalten.
- Die Aufgaben berücksichtigen die Bearbeitung innermathematischer Fragestellungen und die Anwendung mathematischer Kenntnisse und Fähigkeiten auf praxisorientierte Sachverhalte.

Zu Prüfungsbeginn erhalten die Prüflinge sowohl die Aufgaben zum Prüfungsteil A als auch die zum Prüfungsteil B zur Bearbeitung. Jeder Prüfling entscheidet selbst über den Zeitpunkt, zu dem er die Bearbeitung zum **Prüfungsteil A** bei der Aufsicht führenden Lehrkraft abgibt und die Hilfsmittel erhält. Dieser Zeitpunkt muss im Grundkurs **innerhalb der ersten 90 Minuten** nach Prüfungsbeginn liegen.

Ergänzende Hinweise zum Prüfungsinhalt:

In den Aufgabenstellungen werden die allgemeinen mathematischen Kompetenzen

- mathematisch argumentieren,
- Probleme mathematisch lösen,
- mathematisch modellieren,
- mathematische Darstellungen verwenden,
- mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen,
- mathematisch kommunizieren

in einem ausgewogenen Verhältnis berücksichtigt.

Dauer der Prüfung

Ab dem **Schuljahr 2023/2024** steht den Schülerinnen und Schülern für die Prüfungsteile A und B (einschließlich Auswahlzeit) eine **Gesamtarbeitszeit von 255 Minuten** zur Verfügung. Die Abgabe der Bearbeitung zum **Prüfungsteil A** bei der Aufsicht führenden Lehrkraft muss im Grundkursfach **innerhalb der ersten 90 Minuten** nach Prüfungsbeginn erfolgen.

Bis zum Abitur 2023 standen den Schülerinnen und Schülern im Grundkurs 240 Minuten zur Verfügung, davon 70 Minuten für den Prüfungsteil A.

Zugelassene Hilfsmittel

Die für die schriftliche Abiturprüfung im Fach Mathematik zugelassenen Hilfsmittel sind:

- im **Prüfungsteil B** ein grafikfähiger, programmierbarer Taschenrechner (GTR) mit oder ohne Computer-Algebra-System (CAS)
(Die Software eines solchen Taschenrechners oder eine gleichwertige Software kann auch auf einer anderen geschlossenen Plattform verwendet werden.)
- im **Prüfungsteil B** eine Tabellen- und Formelsammlung
- Zeichengeräte
- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung

(Hierbei sind jeweils nichtelektronische und elektronische Wörterbücher zugelassen, sofern sie geschlossene Systeme ohne Möglichkeit der Speichererweiterung sind. Eventuell vorhandene Speicher müssen gesperrt oder gelöscht werden. Internetfähige Hilfsmittel sind ausgeschlossen.)

Sämtliche Entwürfe und Aufzeichnungen gehören zur Abiturarbeit und dürfen nur auf den für die Prüfung ausgeteilten Aufgabenblättern des Teils A bzw. dem ausgeteilten Papier „Blätter für Reinschrift und Konzept bei schriftlichen Abiturarbeiten“ angefertigt werden.

Leistungsanforderungen und Bewertungen

Für die Bewertung der Prüfungsarbeiten gilt ab dem Abitur 2020 der folgende verbindliche Bewertungsmaßstab:

- **Teil A:** erreichbar sind **25 BE**
- **Teil B:** erreichbar sind **75 BE**

Insgesamt sind 100 Bewertungseinheiten (BE) erreichbar.

Bis einschließlich Abitur 2019 waren in Teil A maximal 15 BE und in Teil B 45 BE erreichbar; insgesamt also 60 BE.

Bei der Auswertung der Prüfungsergebnisse erfolgt ab dem Abitur 2020 die Anwendung der nachfolgend abgedruckten 100-BE-Skala. Bis einschließlich Abitur 2019 galt eine entsprechende 60-BE-Skala.

100-BE-Skala (ab Abitur 2020):

BE	Punkte	Noten
100 ... 95	15	1+
94 ... 90	14	1
89 ... 85	13	1–
84 ... 80	12	2+
79 ... 75	11	2
74 ... 70	10	2–
69 ... 65	9	3+
64 ... 60	8	3
59 ... 55	7	3–
54 ... 50	6	4+
49 ... 45	5	4
44 ... 40	4	4–
39 ... 33	3	5+
32 ... 27	2	5
26 ... 20	1	5–
19 ... 0	0	6

Grundkurs Mathematik (Sachsen): Abiturprüfung 2023
Teil B – Aufgabe 1

Gegeben ist die in \mathbb{R} definierte Funktion f mit $f(x) = \frac{3}{32} \cdot x^2 - \frac{15}{4} \cdot x + \frac{75}{2}$.

- 1.1 Zeigen Sie, dass der Punkt $\left(22 \mid \frac{3}{8}\right)$ auf dem Graphen von f liegt.
 Geben Sie eine Gleichung der Symmetrieachse des Graphen von f an.
 Geben Sie das Verhalten von f für $x \rightarrow -\infty$ und $x \rightarrow +\infty$ an.
 Geben Sie den Wertebereich von f an.

Erreichbare BE-Anzahl: 6

- 1.2 Die Tangente an den Graphen von f im Punkt $(4 \mid f(4))$ schließt mit beiden Koordinatenachsen ein Dreieck ein.
 Ermitteln Sie die Längen der Katheten dieses Dreiecks.
 Beurteilen Sie folgende Aussage:
Es gibt zwei Tangenten an den Graphen von f , deren Anstiege gleich sind.

Erreichbare BE-Anzahl: 9

Die Abbildung 1 zeigt den Längsschnitt einer Wasserrutsche. Die Rutschbahn dieser Wasserrutsche ist aus einem Startbogen, einem Mittelabschnitt und einem Auslaufbogen zusammengesetzt.

Der Mittelabschnitt \overline{AB} mit $A(4 \mid 18)$ liegt auf dem Graphen der in \mathbb{R} definierten Funktion g mit $g(x) = -\frac{3}{2} \cdot x + 24$.

Der Auslaufbogen zwischen den Punkten B und $C(20 \mid 0)$ liegt auf dem Graphen der Funktion f .

Die x -Achse beschreibt die Horizontale.

Eine Längeneinheit im Koordinatensystem entspricht einem Meter in der Wirklichkeit.

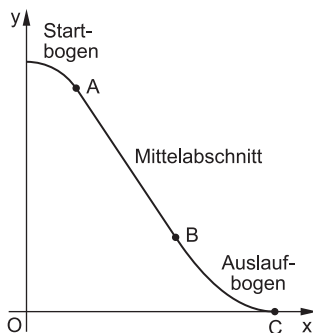


Abbildung 1 (nicht maßstäblich)

- 1.3 Zeigen Sie, dass der Punkt B die x -Koordinate 12 hat.

Berechnen Sie die Größe des Neigungswinkels des Mittelabschnitts gegenüber der Horizontalen.

Eine Person benötigt 1,4 Sekunden, um den Mittelabschnitt zu durchrutschen.

Bestimmen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit der Person im Mittelabschnitt.

Erreichbare BE-Anzahl: 6

Tipps und Hinweise

Teilaufgabe 1.1

- Setzen Sie $x=22$ in die Funktionsgleichung ein und bestätigen Sie damit den Funktionswert $y = \frac{3}{8}$.
- Beachten Sie, dass die Symmetrieachse des Graphen von f durch den Scheitelpunkt der Parabel parallel zur y -Achse verläuft und die zugehörige Gleichung die Form $x=c$ mit einer Konstanten c besitzt.
- Für das Verhalten im Unendlichen betrachten Sie das Verhalten der Funktionswerte bei stark sinkenden bzw. wachsenden Argumenten.
- Für die Angabe des Wertebereiches beachten Sie, dass der Funktionswert des Scheitelpunktes einer nach oben geöffneten Parabel der kleinstmögliche Funktionswert ist.

Teilaufgabe 1.2

- Erstellen Sie die Gleichung der Tangente unter Nutzung der allgemeinen Form einer Geradengleichung $y=m_t \cdot x + n$ mit $m_t = f'(4)$ und den Koordinaten des gegebenen Punktes.
- Diese Tangentengleichung kann auch mittels GTR angegeben werden.
- Die Längen der Katheten ergeben sich aus den Schnittstellen mit den Koordinatenachsen.
- Zur Beurteilung der Aussage beachten Sie, dass die Ableitungsfunktion f' der Funktion f eine lineare Funktion ist.

Teilaufgabe 1.3

- Zum Nachweis, dass der Punkt B die x -Koordinate 12 besitzt, setzen Sie die Funktionsterme der Funktionen f und g gleich und bestimmen die Lösung für x .
- Alternativ setzen Sie in die Gleichungen von f und g jeweils $x=12$ ein und zeigen, dass sich derselbe Funktionswert ergibt.
- Zur Berechnung des Neigungswinkels α nutzen Sie den Anstieg m_g der Geraden g und den Zusammenhang $\tan \alpha = |m_g|$.
- Zur Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeit v nutzen Sie die Gleichung für die Geschwindigkeit der geradlinig gleichförmigen Bewegung $v = \frac{s}{t}$ mit $s = \overline{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$ und der gegebenen Zeit t .

Teilaufgabe 1.4

- Stellen Sie den Sachverhalt in einer geeigneten Skizze dar. Zeichnen Sie eine Parallele zur x -Achse durch den Punkt A und Parallelen zur y -Achse durch die Punkte A und B ein. So erhalten Sie drei Teilflächen.
- Berechnen Sie den Flächeninhalt der linken Teilfläche mit der Formel für den Flächeninhalt eines Rechtecks.

Lösungen

$$1.1 \quad f(x) = \frac{3}{32} \cdot x^2 - \frac{15}{4} \cdot x + \frac{75}{2} \quad (x \in \mathbb{R})$$

$$f(22) = \frac{3}{32} \cdot 22^2 - \frac{15}{4} \cdot 22 + \frac{75}{2} = \frac{3}{8}$$

Somit ist gezeigt, dass der Punkt $\left(22 \mid \frac{3}{8}\right)$ auf dem Graphen der Funktion f liegt.

Eine Gleichung der Symmetrieachse:

$x = 20$ (Parallele zur y -Achse durch den Scheitelpunkt $S(20 \mid 0)$ der Parabel)

Bestimmen Sie die Koordinaten des Scheitelpunktes der Parabel z. B. mittels GTR.

Verhalten im Unendlichen:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} x^2 \left(\frac{3}{32} - \frac{15}{4} \cdot \frac{1}{x} + \frac{75}{2} \cdot \frac{1}{x^2} \right) = +\infty$$

Wertebereich W_f : $y \in \mathbb{R}; y \geq 0$

1.2 $t \dots$ Tangente an den Graphen der Funktion f im Punkt $(4 \mid f(4))$

$$f(4) = \frac{3}{32} \cdot 4^2 - \frac{15}{4} \cdot 4 + \frac{75}{2} = 24$$

$$m_t = f'(4) \quad \text{mit} \quad f'(x) = \frac{3}{16} \cdot x - \frac{15}{4}$$

$$f'(4) = \frac{3}{16} \cdot 4 - \frac{15}{4} = -3$$

$$\left. \begin{array}{l} f(4) = 24 \\ m_t = f'(4) = -3 \end{array} \right\} \text{ in } t: y = m_t \cdot x + n$$

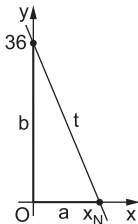
$$\Rightarrow t: 24 = -3 \cdot 4 + n$$

$$n = 36$$

$$\Rightarrow t: y = -3x + 36$$

Die Gleichung der Tangente kann auch direkt mit dem GTR bestimmt werden.
Ein ausführlicher Lösungsweg ist nicht verlangt.

Skizze:



Katheten: $b = n = 36$

$$a = x_N = 12 \quad \text{mit} \quad 0 = -3x_N + 36$$

Die Kathetenlängen betragen 12 und 36.

Die zu beurteilende Aussage ist falsch. Die Ableitungsfunktion f' der Funktion f , welche für jedes $x \in \mathbb{R}$ den Anstieg der Tangente beschreibt, ist eine lineare Funktion. Diese liefert für jeden Wert x genau eine Steigung. Die Ableitungsfunktion f' ist eineindeutig.

1.3 $B(12|y_B)$ wenn $g(12) = f(12)$

$$-\frac{3}{2} \cdot 12 + 24 = \frac{3}{32} \cdot 12^2 - \frac{15}{4} \cdot 12 + \frac{75}{2}$$

$$6 = 6 \quad \text{w. A.}$$

Damit ist gezeigt, dass der Punkt B die x-Koordinate 12 hat.



Alternativ kann man auch die Lösung der Gleichung $g(x) = f(x)$ bestimmen und zeigen, dass diese $x = 12$ ist.

α ... Neigungswinkel des Mittelabschnitts gegenüber der Horizontalen

$$\tan \alpha = |m_g| = \left| -\frac{3}{2} \right|$$

$$\underline{\underline{\alpha \approx 56^\circ}}$$

$\ell_{\overline{AB}}$... Länge des Mittelabschnitts mit $A(4|18)$ und $B(12|6)$

folgt $\ell_{\overline{AB}} = \sqrt{(12-4)^2 + (6-18)^2}$ m

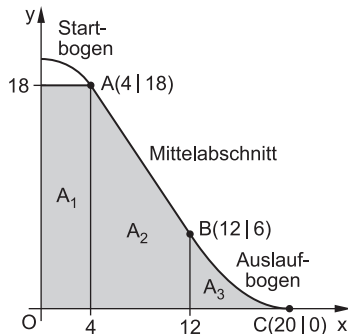
$$\ell_{\overline{AB}} = \sqrt{8^2 + (-12)^2}$$
 m

$$\ell_{\overline{AB}} = \sqrt{208}$$
 m

folgt $\bar{v} = \frac{\ell_{\overline{AB}}}{1,4 \text{ s}} = \frac{\sqrt{208} \text{ m}}{1,4 \text{ s}} \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Person im Mittelabschnitt beträgt ca. $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

1.4 Skizze:



$$A = A_1 + A_2 + A_3$$



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

STARK