

Wirtschaftswissenschaftliche Bücherei für Schule und Praxis

Begründet von Handelsschul-Direktor Dipl.-Hdl. Friedrich Hutkap †

Verfasser:

Roland Ott

Studium der Mathematik an der Universität Tübingen

Stefan Rosner

Lehrauftrag Mathematik an der Kaufmännischen Schule Schwäbisch Hall

Studium der Mathematik an der Universität Mannheim

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 60 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Die Merkur Verlag Rinteln Hutkap GmbH & Co. KG behält sich eine Nutzung ihrer Inhalte für kommerzielles Text- und Data Mining (TDM) im Sinne von § 44b UrhG ausdrücklich vor. Für den Erwerb einer entsprechenden Nutzungserlaubnis wenden Sie sich bitte an copyright@merkur-verlag.de.

* * * * *

Umschlag Bild: © frhuyh - Fotolia.com

3. Auflage 2025

© 2023 by MERKUR VERLAG RINTELN

Gesamtherstellung:

MERKUR VERLAG RINTELN Hutkap GmbH & Co. KG, 31735 Rinteln

E-Mail: info@merkur-verlag.de
lehrer-service@merkur-verlag.de

Internet: www.merkur-verlag.de

Merkur-Nr. 0389-03

ISBN 978-3-8120-1176-1

Vorwort

Diese Aufgabensammlung richtet sich exakt nach der Prüfungsordnung für berufliche Gymnasien in Baden-Württemberg.

Die Aufgaben dienen zur Vorbereitung auf das Abitur 2026 und decken den gesamten Prüfungsstoff (Analysis, Stochastik, Vektorgeometrie) ab.

Auch zum neuen Prüfungsformat **Problemlösen** sind eine Vielzahl Aufgaben enthalten.

Die Einteilung nach Themengebieten und der Zulässigkeit von Hilfsmitteln ermöglicht ein gezieltes Üben.

Beispielaufgaben im Prüfungsumfang gewährleisten eine optimale Vorbereitung für die Abiturprüfung.

Eine Anzahl geeigneter Abituraufgaben früherer Jahre wurde von den Autoren umgearbeitet, ergänzt und so verändert, dass sie auch in der Frage- und Aufgabenstellung für die Abiturprüfung 2026 relevant sind.

Auch der Miteinbeziehung der IQB-Aufgaben in künftige Abiturjahrgänge wird Rechnung getragen. Die **Originalmusterprüfungsaufgabe** der Abiturkommission ist ebenfalls enthalten.

Da die Aufgabensammlungen allen Schülern und Schülerinnen bei der Vorbereitung auf das schriftliche Abitur helfen sollen, sind zu allen Aufgaben ausführliche Lösungen angegeben.

Die Lösungen zu den Originalprüfungsfragen wurden von den Autoren selbst erstellt. Sie basieren auf den offiziellen Vorgaben und bieten eine fachlich fundierte Hilfestellung zur Bearbeitung der Prüfungsaufgaben.

Videos tragen zu einem besseren Verständnis bei. Auf diese kann über eine Kurzadresse oder einen QR-Code zugegriffen werden.

Der Abiturmodus wird ausführlich in einem Video dargestellt.

WTR Bilder dienen der Veranschaulichung.

Autoren und Verlag wünschen viel Glück und Erfolg bei der Abiturprüfung.

Inhaltsverzeichnis

	Inhaltsverzeichnis	4
	Ablauf der Abiturprüfung 2026 in Mathematik	5
I	Hilfsmittelfreier Teil der Abiturprüfung	7
1	Aufgabensätze Teil A ohne Hilfsmittel	7
	Lösungen Aufgabensätze Teil A ohne Hilfsmittel	16
2	Problemlöseaufgaben mit Lösungen	25
II	Teil B der Abiturprüfung mit Hilfsmittel	49
	Übungsaufgaben im Prüfungsumfang	49
	Teil 2 Analysis	49
	Teil 3 Stochastik	59
	Teil 4 Lineare Algebra – Vektorgeometrie/Matrizen	69
	Lösungen Übungsaufgaben	76
III	Musterprüfungsaufgaben zur Abiturprüfung am beruflichen Gymnasium ab 2024 (mit Lösungen).....	104
	Musterprüfungsaufgabe 1 Mathematik eAN	104
	Musterprüfungsaufgabe 2 Mathematik eAN	125
	Musterprüfungsaufgabe 3 Mathematik eAN	147
	Musterprüfungsaufgabe 4 Mathematik eAN.....	169
	Musterprüfungsaufgabe 5 Mathematik eAN	192
	Musterprüfungsaufgabe 6 Mathematik eAN	214
IV	Original-Abiturprüfungen mit Lösungen	239
	Abiturprüfung 2024	239
	Abiturprüfung 2025	272

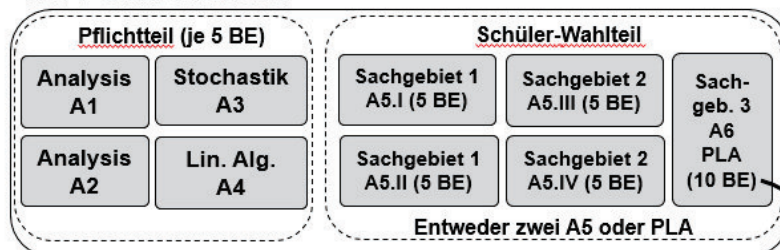
Ablauf der Abiturprüfung 2026 in Mathematik



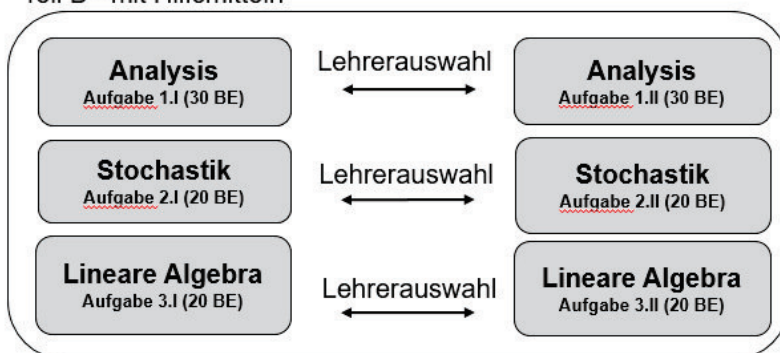
www.mvurl.de/t8y9

Erhöhtes Anforderungsniveau (eAN) - Übersicht

Teil A - ohne Hilfsmittel



Teil B - mit Hilfsmitteln



* Sachgebiete sind Analysis, Stochastik, Lineare Algebra

Erläuterungen:

Teil A (ohne Hilfsmittel)

In diesem Prüfungsteil sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Insgesamt sind hier maximal 30 BE (Bewertungseinheiten) erreichbar. Dabei sind 10 BE Schülerwahl. Der Anteil (in BE) an Stochastik, bzw. Linearer Algebra ist jedoch jeweils nicht größer als der Anteil an Analysis.

Im Pflichtteil müssen alle Aufgaben bearbeitet werden. Dies sind die Aufgaben mit den Nummern 1 bis 4. Für die anschließenden Aufgaben besteht eine Schülerauswahl. Es sind dies die Aufgaben mit den Nummern 5 bzw. 6.

Die Schülerinnen und Schüler wählen genau zwei der vier Aufgaben Nr. 5 aus (insgesamt 10 BE). Diese können aus demselben Sachgebiet sein.

Alternativ zu den beiden Aufgaben Nr. 5 kann die Problemlöse-Aufgabe (Nr. 6) mit 10 BE gewählt werden. Diese Problemlöse-Aufgabe deckt dabei das dritte, nicht von den Aufgaben Nr. 5 abgedeckte Sachgebiet ab.

Die Aufgaben der Linearen Algebra können sowohl das Themengebiet Vektorgeometrie als auch das Themengebiet Matrizen enthalten.

Teil B (mit Hilfsmittel)

In diesem Prüfungsteil sind als Hilfsmittel der in BW zugelassene wissenschaftliche Taschenrechner (WTR), sowie die für die beruflichen Schulen (BS) in BW eingeführte Merkhilfe (ohne Handbuch bzw. Einlegeblatt) erlaubt.

Weitere Hilfsmittel sind nicht zulässig.

Für jedes der drei Sachgebiete werden zwei Aufgaben vorgelegt.

Es besteht Auswahl durch die Fachlehrkraft. Aus jedem der drei Sachgebiete wird genau eine Aufgabe ausgewählt.

Im Sachgebiet Analysis sind maximal 30 BE erreichbar. In den Sachgebieten Stochastik und Lineare Algebra sind jeweils maximal 20 BE erreichbar.

Ablauf der schriftlichen Prüfung

Zu Prüfungsbeginn stehen den Schülerinnen und Schülern alle Aufgaben (d.h. Teil A und Teil B der Prüfung) zur Bearbeitung zur Verfügung.

Die Schülerinnen und Schüler entscheiden selbst über den Zeitpunkt der Abgabe der Bearbeitungen zum Teil A. Dieser Zeitpunkt muss im eAN innerhalb der ersten 110 Minuten nach Prüfungsbeginn sein.

Wird vom Prüfling aus Teil A die Option PLA (Aufgabe 6) gewählt, so besteht die Möglichkeit diese Aufgabe in Teil B zu bearbeiten und die zugelassenen Hilfsmittel für die Bearbeitung dieser Aufgabe auch einzusetzen.

Die zugelassenen Hilfsmittel (WTR und Merkhilfe) bekommen die Prüflinge genau dann, wenn die Bearbeitungen von Teil A (ggf. ohne PLA) unwiderruflich abgegeben worden sind. Sie werden den Schülerinnen und Schülern zur Bearbeitung von Teil B (und ggf. der PLA) ausgehändigt.

Die gesamte Arbeitszeit beträgt im eAN 300 Minuten.

Darin enthalten sind 30 Minuten Auswahlzeit (für die Schülerauswahl in Teil A) und max. 110 Minuten für die Bearbeitung von Teil A.

Umrechnung der Bewertungseinheiten (BE) in Notenpunkte - 100 BE Tabelle																
BE	100	94	89	84	79	74	69	64	59	54	49	44	39	32	26	19
	-95	-90	-85	-80	-75	-70	-65	-60	-55	-50	-45	-40	-33	-27	-20	-0
Notenpunkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

I Hilfsmittelfreier Teil der Abiturprüfung

1 Aufgabensätze Teil A ohne Hilfsmittel

Aufgabensatz I Teil A ohne Hilfsmittel

Lösungen Seite 16-19

(30 Bewertungseinheiten (BE))

Aufgabe 1 Analysis

BE

a Erläutern Sie anhand einer Skizze, ob das Integral $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin(x) dx$

2

größer, kleiner oder gleich Null ist.

b Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = \cos(2x)$, $x \in \mathbb{R}$.

3

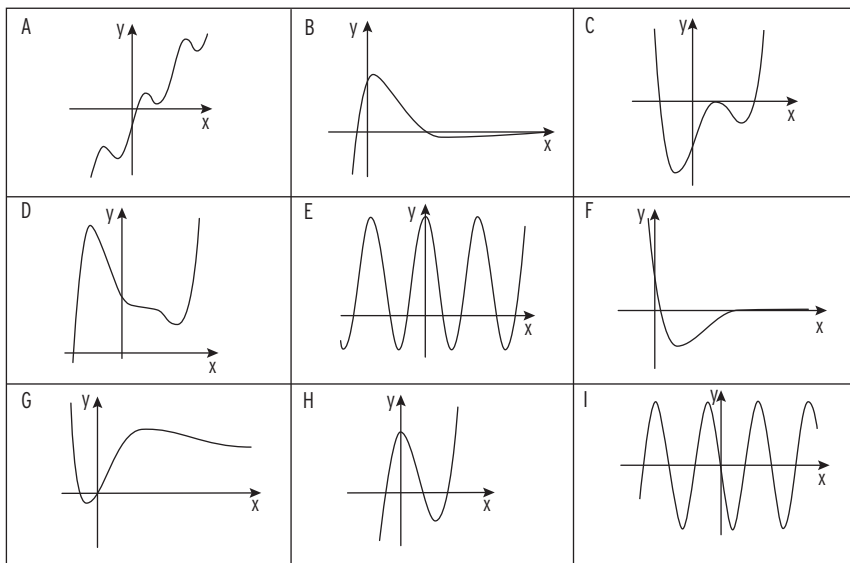
Geben Sie die Periode von f an.

Bestimmen Sie eine Lösung der Gleichung $\cos(2x) = -1$.

5

Aufgabe 2 Analysis

Die Abbildungen zeigen Schaubilder von drei Funktionen sowie deren zugehörigen ersten und zweiten Ableitungen. Ordnen Sie jeweils dem Schaubild der Funktion das Schaubild ihrer ersten und zweiten Ableitung zu:



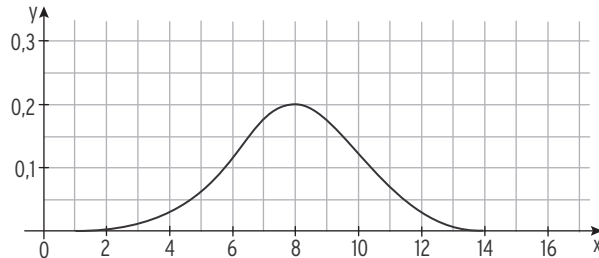
5

Aufgabensatz I Teil A ohne Hilfsmittel

Aufgabe 3 Stochastik

BE

Die Abbildung zeigt den Graphen der Dichtefunktion der normalverteilten Zufallsgröße A.



- a Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass A einen Wert aus dem Intervall $[6;10]$ annimmt, beträgt etwa 68%. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass A einen Wert annimmt, der größer als 10 ist. 2
- b Die Zufallsgröße B ist ebenfalls normalverteilt; der Erwartungswert von B ist ebenso groß wie der Erwartungswert von A, die Standardabweichung von B ist größer als die Standardabweichung von A. Skizzieren Sie in der Abbildung einen möglichen Graphen der Dichtefunktion von B. 3

$\frac{5}{5}$

Aufgabe 4 Lineare Algebra

Gegeben sind die Ebenen E_1 und E_2 mit

$$E_1: 6x_1 - x_2 - 4x_3 = 12 \quad \text{und} \quad E_2: -3x_1 + 5x_2 + 2x_3 = -6.$$

Die Punkte $A(2|0|0)$ und $B(0|0|-3)$ liegen in beiden Ebenen.

- a Begründen Sie, dass die Ebenen E_1 und E_2 nicht identisch sind. 1
- b Ermitteln Sie die Koordinaten eines von A und B verschiedenen Punktes, der ebenfalls in beiden Ebenen liegt. 2
- c In der Gleichung von E_2 soll genau ein Koeffizient so geändert werden, dass eine Gleichung der Ebene E_1 entsteht. 2

Geben Sie diese Änderung an und begründen Sie Ihre Antwort.

$\frac{5}{5}$

Aufgabensatz I Teil A ohne Hilfsmittel

(entweder zwei Aufgaben 5 oder Aufgabe 6 auswählen)

Aufgabe 5 (Auswahl I)

BE

Für eine Funktion f gilt:

(1) $f'(x) = 0$ für $x_1 = -2$ und $x_2 = 1$

(2) $f''(-2) = -3$

(3) $f''(1) = 3$

(4) $f(-2) = \frac{19}{3}$

(5) $f(1) = \frac{11}{6}$

Welche Aussagen lassen sich daraus für das Schaubild von f treffen?

5

Aufgabe 5 (Auswahl II)

Betrachtet werden die in $\mathbb{R}$ definierten

Funktionen f und F , wobei F eine

Stammfunktion von f ist.

Die Abbildung zeigt den Graphen G_F

von F .

a Bestimmen Sie den Wert des

Integrals

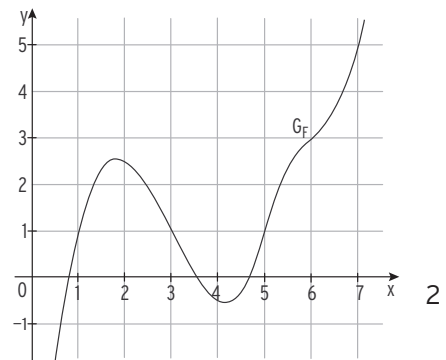
$$\int_1^7 f(x) dx.$$

b Bestimmen Sie den Funktionswert

von f an der Stelle 1.

Veranschaulichen Sie

Ihr Vorgehen in der Abbildung.



2

3

5

Aufgabensatz I Teil A ohne Hilfsmittel

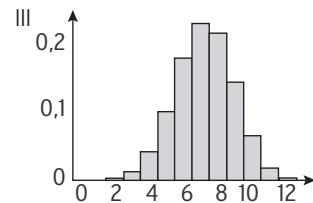
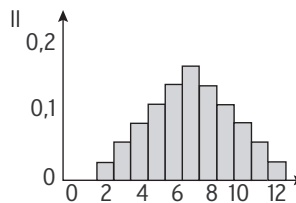
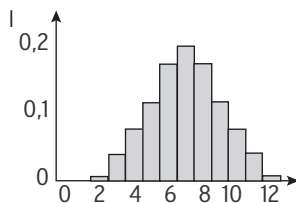
(entweder zwei Aufgaben 5 oder Aufgabe 6 auswählen)

Aufgabe 5 (Auswahl III)

BE

Gegeben sind die im Folgenden beschriebenen Zufallsgrößen X und Y:

- Ein Würfel, dessen Seiten mit den Zahlen von 1 bis 6 durchnummeriert sind, wird zweimal geworfen. X gibt die dabei erzielte Augensumme an.
 - Aus einem Behälter mit 60 schwarzen und 40 weißen Kugeln wird zwölfmal nacheinander jeweils eine Kugel zufällig entnommen und wieder zurückgelegt. Y gibt die Anzahl der entnommenen schwarzen Kugeln an.
- a Begründen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit $P(X = 4)$ mit der Wahrscheinlichkeit $P(X = 10)$ übereinstimmt. 2
- b Die Wahrscheinlichkeitsverteilungen von X und Y werden jeweils durch eines der folgenden Diagramme I, II und III dargestellt. Ordnen Sie X und Y jeweils dem passenden Diagramm zu und begründen Sie Ihre Zuordnung. 3



5

Aufgabe 5 (Auswahl IV)

- a Eine Laplace-Münze wird dreimal geworfen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erzielt man zweimal Zahl und einmal Bild? 2
- b Ein Würfel wird 20-mal geworfen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erzielt man zweimal die Augenzahl 3? Geben Sie eine Term an. 1
- c Die Zufallsvariable X hat folgende Wahrscheinlichkeitsverteilung: 2

x_i	-3	-1	0	5
$P(X = x_i)$	0,2	u	w	0,2

Der Erwartungswert von X beträgt 0,2.

Berechnen Sie u und w.

5

Problemlöseaufgaben

Aufgaben Stochastik

10 Bewertungseinheiten

Aufgabe 8

Bearbeiten Sie die folgende Aufgabe unter Berücksichtigung der einzelnen Problemlöseschritte.

Max und Moritz würfeln gegeneinander.

Sie haben drei verschiedene sechsseitige Würfel, deren Seiten mit folgenden Zahlen beschriftet sind:

Würfel A: 2, 2, 2, 2, 5, 5

Würfel B: 1, 1, 4, 4, 4, 4

Würfel C: 3, 3, 3, 3, 3, 3

Max darf sich zunächst einen Würfel aussuchen, mit welchem er später ein Mal würfelt. Dann darf sich Moritz einen von den verbliebenen zwei Würfeln aussuchen, mit welchem er später ein Mal würfelt. Wer die höhere Zahl wirft, gewinnt.

Welcher Spielteilnehmer hat die größten Chancen zu gewinnen?

Beschreiben und begründen Sie die Strategie, die hierfür gewählt werden sollte.

Problemlöseaufgaben

Aufgaben Lineare Algebra

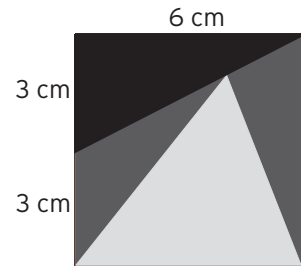
10 Bewertungseinheiten

Lösungen Seite 38-41

Aufgabe 1 Vektorgeometrie (Lineare Algebra)

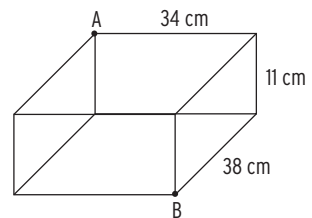
In der nebenstehenden Abbildung ist ein Quadrat mit vier Dreiecken dargestellt. Die beiden dunkelgrauen Dreiecke (links und rechts) haben den gleichen Flächeninhalt.

Berechnen Sie den Flächeninhalt des hellgrauen Dreiecks.



Aufgabe 2

Eine Spinne befindet sich im Punkt A und möchte auf einer geschlossenen Schachtel nach B krabbeln. Sie kann Flächen quer oder Kanten entlang krabbeln. Ermitteln Sie die Länge des kürzesten Weges.



Aufgabe 3

Die Eckpunkte $A(2 \mid 0 \mid 0)$, $B(2 \mid 2 \mid 0)$, $C(0 \mid 2 \mid 0)$, $D(0 \mid 0 \mid 0)$ und die Spitze $S(1 \mid 1 \mid 2)$ bilden eine Pyramide.

In der Pyramide soll eine Glocke eingebaut werden. Die Position der Glocke wird im Modell mit Q bezeichnet. Der Abstand von Q zu den Eckpunkten A, B, C und D soll jeweils dreimal so groß sein wie der Abstand von Q zur Spitze S. Ermitteln Sie die Koordinaten des Punktes Q.

Aufgabe 4

Gegeben ist ein Dreieck mit den Eckpunkten $A(3 \mid 3 \mid 3)$, $B(3 \mid 5 \mid 3)$, $C(9 \mid 5 \mid 3)$. Bestimmen Sie die Koordinaten eines Punktes D, sodass das Volumen der Pyramide ABCD gleich 10 ist.

Problemlöseaufgaben

Aufgaben Lineare Algebra

Aufgabe 5

Ein Flugzeug befindet sich im Landeanflug. Dieser wird modelliert durch g

mit $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} -48 \\ -48 \\ 3,1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ -0,2 \end{pmatrix}; 0 \leq t \leq 15.$

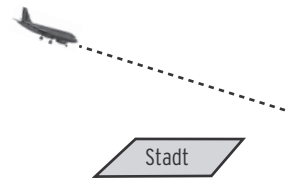
Hierbei ist t die Zeit in Minuten (t = 0 ist der Beginn des Landeanflugs) und die Längeneinheit ist Kilometer (km).

Die x_3 -Koordinate ist die Flughöhe über dem Meeresspiegel.

Vor der Landung wurde eine Stadt überflogen. Diese Stadt wird modelliert durch das Rechteck ABCD. Es sind $A(0 \mid 0 \mid 0,2)$ und $C(11 \mid 4 \mid 0,2)$. Das Rechteck liegt in der Ebene mit der Gleichung $x_3 = 0,2$ und seine Seiten sind parallel zur x_1 -Achse bzw. x_2 -Achse.

Aus Sicherheitsgründen muss das Flugzeug stets mindestens 300 m über der Stadt fliegen (siehe Abbildung).

Prüfen Sie, ob das Flugzeug diese Mindesthöhe über der Stadt einhält.



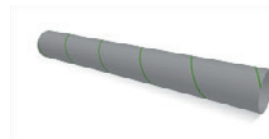
Aufgabe 6

Gegeben ist ein Zylinder mit einer Länge von 10 cm und einem Durchmesser von 2 cm.

Mit einem Stift ist eine spiralförmige Linie auf die runde Außenfläche des Zylinders gezeichnet, wie in der Abbildung dargestellt.

Die Linie beginnt an einem Ende des Zylinders und endet genau auf der gegenüberliegenden Seite. Sie umrundet den Zylinder also genau 5 Mal.

Berechnen Sie die Länge der Linie.



Problemlöseaufgaben

Aufgaben Analysis

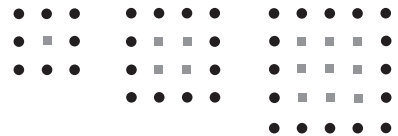
10 Bewertungseinheiten

Lösungen Seite 42-48

Aufgabe 1

Yannick legt Plättchen nach dem nebenstehenden Muster.

Bei welchem Schritt gibt es genau 136 mehr eckige als runde Plättchen?

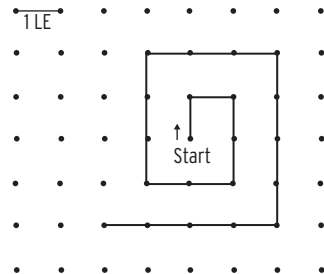


Aufgabe 2

In der Skizze sind die ersten beiden Windungen einer „Quadrat-Spirale“ dargestellt.

Eine Windung beginnt und endet stets im linken unteren Punkt.

Welche Windung hat eine Länge von 94 LE?



Aufgabe 3

Gegeben sind die Funktionen f mit $f(x) = x^3 + 4$ mit Schaubild K_f und g mit $g(x) = x^3$ mit Schaubild K_g . Berechnen Sie die Gleichung der gemeinsamen Tangente, also einer Geraden, welche beide Schaubilder berührt.

Aufgabe 4

Die Verbindungsgerade der beiden Punkte $P(\pi \mid \pi^2)$ und $Q(v \mid v^2)$ verläuft durch $S(0 \mid 1)$. Ermitteln Sie v .

Aufgabe 5

Gegeben sind folgende Eigenschaften einer Funktion:

1. $f(2) = f(4)$
2. $f'(3) = 0$
3. $f'(2) \approx 4,7$
4. $\int_0^4 f(x) dx \geq \int_0^1 f(x) dx > \int_0^2 f(x) dx$

Finden Sie einen Funktionsterm, der alle Bedingungen erfüllt. Begründen Sie.

Aufgabe 6

"Wenn jemand schon relativ schnell fährt, dann bringt es immer weniger Zeiter-sparnis, wenn man noch schneller fährt."

Beurteilen Sie diese Behauptung aus mathematischer Sicht.

II Teil B der Abiturprüfung mit Hilfsmittel

Übungsaufgaben im Prüfungsumfang

Teil 2 Analysis

Auszug aus der Merkhilfe

5 Analysis

Änderungsrate

Durchschnittliche / Mittlere Änderungsrate im Intervall $[x_0; x_1]$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}$$

Momentane / Lokale Änderungsrate (Ableitung) an der Stelle x_0

$$f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

Ableitungsregeln

Summenregel $f(x) = u(x) + v(x) \Rightarrow f'(x) = u'(x) + v'(x)$

Faktorregel $f(x) = a \cdot u(x) \Rightarrow f'(x) = a \cdot u'(x)$

Kettenregel $f(x) = u(v(x)) \Rightarrow f'(x) = u'(v(x)) \cdot v'(x)$

Produktregel $f(x) = u(x) \cdot v(x) \Rightarrow f'(x) = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$

Spezielle Ableitungen / Stammfunktionen mit $C \in \mathbb{R}$

$f(x) = x^k$	$f'(x) = k \cdot x^{k-1}$	$F(x) = \frac{1}{k+1} \cdot x^{k+1} + C$ mit $k \neq -1$
$f(x) = e^{bx}$	$f'(x) = b \cdot e^{bx}$	$F(x) = \frac{1}{b} \cdot e^{bx} + C$ mit $b \in \mathbb{R}^*$
$f(x) = \sin(bx)$	$f'(x) = b \cdot \cos(bx)$	$F(x) = -\frac{1}{b} \cdot \cos(bx) + C$ mit $b \in \mathbb{R}^*$
$f(x) = \cos(bx)$	$f'(x) = -b \cdot \sin(bx)$	$F(x) = \frac{1}{b} \cdot \sin(bx) + C$ mit $b \in \mathbb{R}^*$

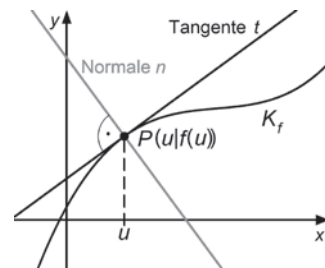
Tangente und Normale

Tangentensteigung $m_t = f'(u)$

Tangentengleichung $y = f'(u)(x - u) + f(u)$

Normalensteigung $m_n = -\frac{1}{f'(u)}$

Normalengleichung $y = -\frac{1}{f'(u)}(x - u) + f(u)$



Auszug aus der Merkhilfe

Merkhilfe Mathematik für die Sekundarstufe II an beruflichen Schulen in Baden-Württemberg

Untersuchung von Funktionen und ihren Schaubildern

Symmetrie	K_f ist symmetrisch zur y-Achse K_f ist symmetrisch zum Ursprung	$f(-x) = f(x)$ für alle x $f(-x) = -f(x)$ für alle x
Monotonie	f steigt monoton im Intervall J f fällt monoton im Intervall J	$f'(x) \geq 0$ im Intervall J $f'(x) \leq 0$ im Intervall J
Krümmung	K_f ist im Intervall J linksgekrümmt K_f ist im Intervall J rechtsgekrümmt	$f''(x) \geq 0$ im Intervall J $f''(x) \leq 0$ im Intervall J
Hochpunkt	K_f hat den Hochpunkt $H(x_0 f(x_0))$	$f'(x_0) = 0$ und VZW +/- von $f'(x)$ bei x_0 oder $f''(x_0) < 0$
Tiefpunkt	K_f hat den Tiefpunkt $T(x_0 f(x_0))$	$f'(x_0) = 0$ und VZW -/+ von $f'(x)$ bei x_0 oder $f''(x_0) > 0$
Wendepunkt	K_f hat den Wendepunkt $W(x_0 f(x_0))$	$f''(x_0) = 0$ und VZW von $f''(x)$ bei x_0 oder $f'''(x_0) \neq 0$

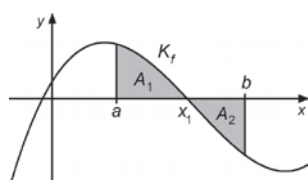
Berechnung bestimmter Integrale

$\int_a^b f(x) dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$, wobei F eine Stammfunktion von f ist.

Flächenberechnung

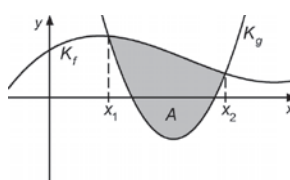
$$A_1 = \int_a^{x_1} f(x) dx$$

$$A_2 = - \int_{x_1}^b f(x) dx$$



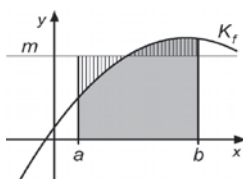
$$A = \int_{x_1}^{x_2} (f(x) - g(x)) dx$$

falls $f(x) \geq g(x)$ für $x \in [x_1; x_2]$



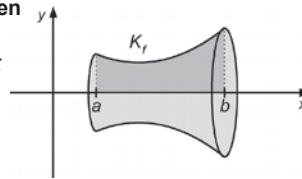
Mittelwert

$$m = \frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) dx$$



Rotationsvolumen

$$V = \pi \cdot \int_a^b (f(x))^2 dx$$



Die Merkhilfe stellt keine Formelsammlung im klassischen Sinn dar. Bezeichnungen werden nicht vollständig erklärt und Voraussetzungen für die Gültigkeit der Formeln in der Regel nicht dargestellt.

Mathematik Abitur Teil B: Mit Hilfsmittel

Hinweis: In der Abiturprüfung 2026 hat die Analysis-Aufgabe nur noch 30 Bewertungseinheiten (BE)

Lösungen Seite 76 - 87

Aufgabe 1 - Aufgabe mit 40 Punkten

BE

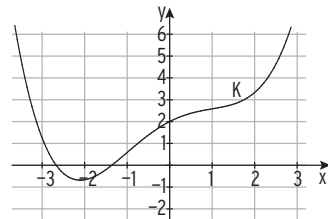
- 1.1 Das Schaubild einer Polynomfunktion 4. Grades geht durch den Punkt $S(0 \mid 2)$ und hat den Wendepunkt $W(1 \mid \frac{31}{12})$. Die Gerade im Kurvenpunkt $P(-3 \mid \frac{5}{4})$ hat die Steigung $\frac{1}{5}$ und schneidet das Schaubild senkrecht. 5

Stellen Sie ein LGS zur Bestimmung des Funktionsterms auf.

- 1.2 Gegeben ist die Funktion f durch $f(x) = \frac{1}{12}x^4 - \frac{1}{2}x^2 + x + 2$; $x \in \mathbb{R}$.
Das Schaubild von f heißt K .

- 1.2.1 Berechnen Sie die Koordinaten der Wendepunkte von K . 6

Zeigen Sie: Die Tangente an K im Schnittpunkt mit der y -Achse ist parallel zu der Geraden durch die Wendepunkte.



- 1.2.2 Die Gerade mit der Gleichung $y = x + 2$ schließt mit K zwei Flächenstücke ein. Berechnen Sie den Inhalt eines der beiden Flächenstücke. 6

Markieren Sie die berechnete Fläche in einer Skizze.

- 1.3 C ist das Schaubild der Funktion h mit

$$h(x) = 3\sin(x - 3); x \in \mathbb{R}.$$

Wie entsteht das Schaubild C aus dem Schaubild der Funktion k mit $k(x) = \sin(x)$? 5

Geben Sie zwei Schnittpunkte mit der x -Achse, einen Hoch- und einen Tiefpunkt von C an.

Mathematik Abitur Teil B: Mit Hilfsmittel

Analysis

Aufgabe 1 (Fortsetzung)

BE

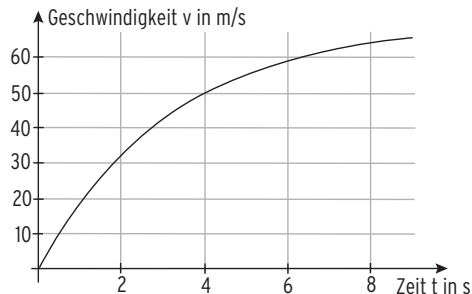
2.1 Gegeben ist die Funktion g durch $g(x) = 3e^{-x}$; $x \in \mathbb{R}$.

2.1.1 Das Schaubild von g , die beiden Koordinatenachsen und die Gerade mit der Gleichung $x = 2,5$ begrenzen eine Fläche. 4

Zeigen Sie, für den Inhalt dieser Fläche gilt $A = 3 - 3 \cdot e^{-2,5}$.

2.1.2 Die Fläche aus 2.1.1 rotiert um die x -Achse. Dabei entsteht ein Rotationskörper. Der Rotationskörper wird so durchbohrt, dass die Bohrachse mit seiner Symmetrieachse übereinstimmt. Diese Bohrung hat den Durchmesser 1. Welches Volumen hat der Restkörper? 5

3 Bei einem Beschleunigungsrennen (Drag Race) versuchen die Teilnehmer mit ihren Rennwagen eine kurvenfreie Strecke in möglichst kurzer Zeit zurückzulegen. Der Bordcomputer des Fahrzeuges eines Teilnehmers nahm den in der Abbildung dargestellten Geschwindigkeitsverlauf auf.



Dieser Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit und der Zeit lässt sich durch die Funktion v mit $v(t) = -70 \cdot e^{-0,313t} + 70$; $0 \leq t \leq 8,75$ modellieren.

Verwenden Sie für die Bearbeitung der folgenden Aufgaben dieses Modell.

3.1 Nach wieviel Sekunden hat das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 100 km/h erreicht? 4

3.2 Nach 8,75 Sekunden fährt das Fahrzeug durch das Ziel. 5
Ermitteln Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit des Fahrzeugs.
Welche Länge hat die Rennstrecke?

40

III Musterprüfungsaufgaben zur Abiturprüfung am beruflichen Gymnasium ab 2024

Musterprüfungsaufgabe 1 Mathematik eAN

Teil A ohne Hilfsmittel

Pflichtteil Aufgabe 1 Analysis

Bewertungseinheiten (BE)

1 Gegeben ist die in $\mathbb{R}$ definierte Funktion f mit $f(x) = e^x + \frac{1}{2}x$.

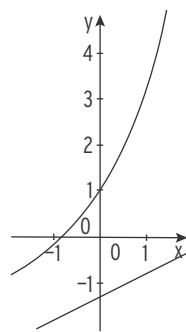
a Begründen Sie, dass der Graph von f und der Graph der in $\mathbb{R}$ definierten Funktion g mit $g(x) = \frac{1}{2}x - 1$ keinen gemeinsamen Punkt besitzen. 2

b Für eine positive reelle Zahl c wird die in $\mathbb{R}$ definierte Funktion g_c mit $g_c(x) = \frac{1}{2}x - c$ betrachtet.

Die Abbildung zeigt die Graphen von f und g_c .

Die beiden Graphen schließen mit der y -Achse und der Gerade mit der Gleichung $x = 1$ eine Fläche mit dem Inhalt 3 ein.

Berechnen Sie c .



5

Pflichtteil Aufgabe 2 Analysis

2 Die Funktion f ist gegeben durch $f(x) = x^3 + x$; $x \in \mathbb{R}$. Das Schaubild von f ist K .

a Zeigen Sie, dass K keine waagrechte Tangente besitzt. 3

Bestimmen Sie eine Gleichung der Tangente an K mit der Steigung 1.

b Eine der folgenden Abbildungen zeigt das Schaubild einer Stammfunktion von f . Begründen Sie, welche dies ist. 2

Abbildung 1

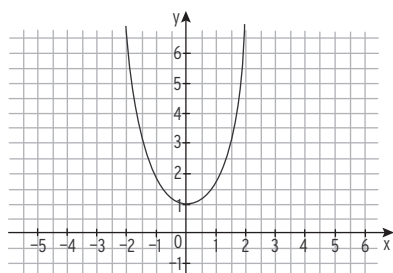
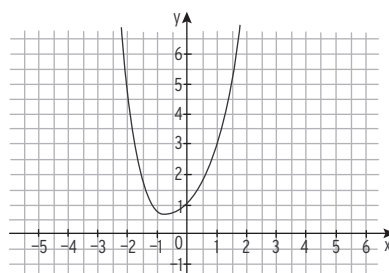


Abbildung 2



5