

**Schriftliche Abiturprüfung  
Leistungskursfach Mathematik**

**- M U S T E R -**

**Material für den Prüfling**

**Teil A**

---

**Allgemeine Arbeitshinweise**

**Tragen Sie auf den Seiten 2, 3 und 5 des Materials für den Prüfling Teil A Ihre Schulchiffre und Ihre Kennzahl ein.**

Der Teil A besteht aus dem **Pflichtbereich** (Aufgaben 1 bis 4) und dem **Wahlbereich** (Aufgaben 5 bis 10).

Lösen Sie die **vier Aufgaben des Pflichtbereichs** und **zwei beliebige Aufgaben aus dem Wahlbereich**.

**Kreuzen Sie nach Bearbeitung des Wahlbereichs auf Seite 5 des Materials für den Prüfling an, welche beiden Aufgaben des Wahlbereichs bewertet werden soll.**

Ihre Arbeitszeit einschließlich der Zeit für das Lesen der Aufgabentexte für den Teil A beträgt **höchstens 100 Minuten**. Geben Sie Ihre Arbeitsmaterialien zum Teil A innerhalb dieser Zeit bei der Aufsicht ab.

Im Teil A sind 30 Bewertungseinheiten (BE) erreichbar.

**Zugelassene Hilfsmittel:**

- Zeichengeräte
- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- zweisprachiges Wörterbuch für Prüflinge, deren Herkunftssprache nicht oder nicht ausschließlich Deutsch ist (Deutsch-Herkunftssprache/Herkunftssprache-Deutsch)

Handelt es sich bei den Hilfsmitteln um Wörterbücher, sind jeweils nitelektronische 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.

### Prüfungsinhalt

Tragen Sie die Antworten zu den Aufgabe 1 und 2.2 auf den vorliegenden Aufgabenblättern ein und verwenden Sie für die Antworten zu den weiteren Aufgaben das bereitliegende Papier für die Reinschrift.

### Teil A – Pflichtbereich

Lösen Sie die Aufgaben 1 bis 4.

1 In den Teilaufgaben 1.1 bis 1.5 ist von den jeweils fünf Auswahlmöglichkeiten genau eine Antwort richtig. Kreuzen Sie das jeweilige Feld an.

1.1 Für welchen reellen Wert  $a$  hat die Funktion  $f_a$  mit  $f_a(x) = 2 \cdot \sin(a \cdot x) + 3$  ( $x \in \mathbb{R}$ ) an der Stelle  $x=0$  den Anstieg 1?

$a = -1$

$a = \frac{1}{2}$

$a = \frac{\pi}{2}$

$a = 3$

$a = \pi$

1.2 Die erste Ableitungsfunktion der Funktion  $f$  mit  $f(x) = -\frac{4}{\sqrt{x}}$  ( $x \in \mathbb{R}; x > 0$ ) kann durch folgenden Term beschrieben werden:

$-2 \cdot \sqrt{x^3}$

$-\frac{2}{\sqrt[3]{x^2}}$

$\frac{2}{\sqrt{x^3}}$

$\frac{4}{\sqrt{x^3}}$

$2 \cdot \sqrt{x^3}$

1.3 Gegeben ist die in  $\mathbb{R}$  definierte Funktion  $h$  mit  $h(x) = x^4 + x^2 + 1$ .

Die erste Ableitungsfunktion von  $h$  ist  $h'$ . Der Wert von  $\int_0^1 h'(x) dx$  ist:

3

2

1

-1

-2

1.4 Für welche Funktion  $f$  mit größtmöglichem Definitionsbereich gilt  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$  ?

$f(x) = e^x$

$f(x) = \sin x$

$f(x) = \frac{1}{x}$

$f(x) = \sqrt{x}$

$f(x) = \ln x$

1.5 Gegeben ist die Funktion  $f$  mit  $f(x) = \frac{27 - x^2}{3 - x}$  ( $x \in D_f$ ).

Es gilt:

- Die Nullstelle von  $f$  ist  $x = 3$ .
- Der größtmögliche Definitionsbereich von  $f$  ist  $\mathbb{R}$ .
- Der Graph von  $f$  besitzt die waagerechte Asymptote mit der Gleichung  $y = 3$ .
- Der Graph von  $f$  besitzt die senkrechte Asymptote mit der Gleichung  $x = 3$ .
- Der Schnittpunkt des Graphen von  $f$  mit der  $y$ -Achse hat die Koordinaten  $(0|3)$ .

Für Aufgabe 1 erreichbare BE-Anzahl: 05

2 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  $F$ .

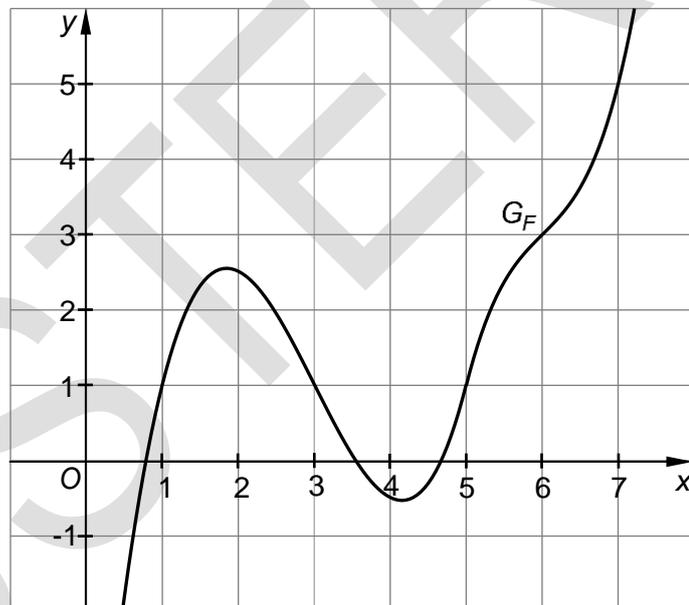
2.1 Bestimmen Sie den Wert des Integrals  $\int_1^7 f(x) dx$ .

Erreichbare BE-Anzahl: 02

2.2 Bestimmen Sie den Funktionswert von  $f$  an der Stelle 1.

Veranschaulichen Sie Ihr Vorgehen in der Abbildung.

Erreichbare BE-Anzahl: 03



3 Gegeben sind die Punkte  $A(-5|5|-3)$  und  $B(-1|1|-1)$ .

Geben Sie die Koordinaten des Mittelpunkts der Strecke  $\overline{AB}$  an.

Bestimmen Sie eine Gleichung derjenigen Mittelsenkrechte von  $\overline{AB}$ , die parallel zur  $x$ - $z$ -Ebene verläuft.

Erreichbare BE-Anzahl: 05

4 Die Zufallsgröße  $X$  ist binomialverteilt mit den Parametern  $n = 100$  und  $p$ . Der Erwartungswert von  $X$  ist 50.

4.1 Berechnen Sie die Standardabweichung von  $X$ .

Erreichbare BE-Anzahl: 03

4.2 Die Wahrscheinlichkeit  $P(X \geq 61)$  beträgt etwa 2%.

Bestimmen Sie damit einen Wert für die Wahrscheinlichkeit  $P(40 \leq X \leq 60)$ .

Erreichbare BE-Anzahl: 02

**Fortsetzung auf Seite 4**

## Fortsetzung Teil A

### Teil A – Wahlbereich

Wählen Sie zwei beliebige aus den Aufgaben 5 bis 10 aus und lösen Sie diese.

5 Betrachtet werden die in  $\mathbb{R}$  definierten Funktionen  $f_k$  mit

$$f_k(x) = k \cdot e^{-x} + 3 \quad (k \in \mathbb{R}, k \neq 0).$$

5.1 Zeigen Sie, dass  $f_k'(0) = -k$  gilt.

Erreichbare BE-Anzahl: 01

5.2 Bestimmen Sie diejenigen Werte von  $k$ , für die die Tangente im Punkt  $(0 | f_k(0))$  an den Graphen von  $f_k$  eine positive Steigung hat und ihre Schnittstelle mit der  $x$ -Achse größer als  $\frac{1}{2}$  ist.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

6 Ermitteln Sie eine Gleichung der quadratischen Funktion  $g$ , die die beiden folgenden Eigenschaften hat:

- I Der Graph von  $g$  schneidet die Gerade mit der Gleichung  $y = \frac{1}{4} \cdot x + 1$  im Punkt  $(0 | 1)$  unter einem rechten Winkel.
- II Die  $x$ - und die  $y$ -Koordinate des Extrempunkts des Graphen von  $g$  stimmen überein.

Erreichbare BE-Anzahl: 05

7 Für jeden reellen Wert  $a$  ist die Gerade  $g_a: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \cdot a - 1 \\ a \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$  ( $t \in \mathbb{R}$ ) gegeben.

7.1 Bestimmen Sie den Wert von  $a$ , für den der Punkt  $A(1 | -1 | 0)$  auf der zugehörigen Gerade liegt.

Erreichbare BE-Anzahl: 02

7.2 Begründen Sie, dass durch alle Geraden  $g_a$  eindeutig eine Ebene festgelegt ist.

Erreichbare BE-Anzahl: 03

8 Gegeben sind die Punkte  $A(0 | 0 | 0)$ ,  $B(3 | 4 | 1)$ ,  $C(1 | 7 | 3)$  und  $D(-2 | 3 | 2)$ .

8.1 Weisen Sie nach, dass das Viereck  $ABCD$  ein Parallelogramm ist.

Erreichbare BE-Anzahl: 01

8.2 Der Punkt  $T$  liegt auf der Strecke  $\overline{AC}$ . Das Dreieck  $ABT$  hat bei  $B$  einen rechten Winkel. Ermitteln Sie das Verhältnis der Länge der Strecke  $\overline{AT}$  zur Länge der Strecke  $\overline{CT}$ .

Erreichbare BE-Anzahl: 04

Fortsetzung auf Seite 5

**Fortsetzung Teil A**

- 9 Bei einem Spiel werfen zwei Spieler abwechselnd jeweils drei Würfel. Das Spiel endet, wenn ein Spieler die Augensumme 18 erzielt oder die Augensumme des vorausgegangenen Wurfs des anderen Spielers nicht übertrifft.

Beim ersten Wurf des Spiels erzielt ein Spieler die Augensumme 15.

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass dieser Spieler die Würfel im selben Spiel noch einmal wirft.

Erläutern Sie Ihr Vorgehen.

Erreichbare BE-Anzahl: 05

- 10 Für ein Spiel wird ein Behälter mit 100 Kugeln gefüllt. Dafür stehen rote und blaue Kugeln zur Verfügung. Vor jedem Spiel legt der Spieler die Anzahl der blauen Kugeln im Behälter fest. Anschließend wird dem Behälter eine Kugel zufällig entnommen. Ist diese Kugel rot, so wird dem Spieler die festgelegte Anzahl blauer Kugeln in Cent ausgezahlt; ist die Kugel blau, so beträgt die Auszahlung 10 Cent.

Ermitteln Sie, wie der Spieler die Anzahl blauer Kugeln für ein Spiel festlegen muss, damit der Erwartungswert der Auszahlung möglichst groß ist.

Erreichbare BE-Anzahl: 05

**Kreuzen Sie die beiden Aufgaben des Wahlbereichs an, die bewertet werden sollen:**

Aufgabe 5

Aufgabe 6

Aufgabe 7

Aufgabe 8

Aufgabe 9

Aufgabe 10

LEERSEITE

MUSTER

**Schriftliche Abiturprüfung  
Leistungskursfach Mathematik**

**- M U S T E R -**

**Material für den Prüfling**

**Teil B**

---

**Allgemeine Arbeitshinweise**

Ihre Gesamtarbeitszeit einschließlich der Zeit für das Lesen der Aufgabentexte für die Prüfungsteile A und B beträgt **300 Minuten**.

Im Teil B sind 90 Bewertungseinheiten (BE) erreichbar.

**Zugelassene Hilfsmittel:**

- entsprechend den getroffenen Festlegungen der Schule entweder grafikfähiger, programmierbarer Taschenrechner mit beziehungsweise ohne Computer-Algebra-System oder ein Computer-Algebra-System auf der Grundlage einer anderen geschlossenen Plattform
- Tabellen- und Formelsammlung
- Zeichengeräte
- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- zweisprachiges Wörterbuch für Prüflinge, deren Herkunftssprache nicht oder nicht ausschließlich Deutsch ist (Deutsch-Herkunftssprache/Herkunftssprache-Deutsch)

Handelt es sich bei den Hilfsmitteln um Wörterbücher, 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.

**Prüfungsinhalt**

**Aufgabe B 1**

**Aufgabe B 2**

MUSTER