



LAND BRANDENBURG

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport

**Zentrale Prüfung zum Erwerb der Fachhochschulreife
im Schuljahr 2025/2026**

Mathematik B

05. Juni 2026 – 09:00 Uhr

Unterlagen für die Lehrkraft

1. Aufgabe: Differentialrechnung

Gegeben ist eine ganzrationale Funktion f mit $f(x) = 0,4x^4 - 3,5x^2 + 5$; $x \in \mathbb{R}$.
Der Graph der Funktion heißt G_f .

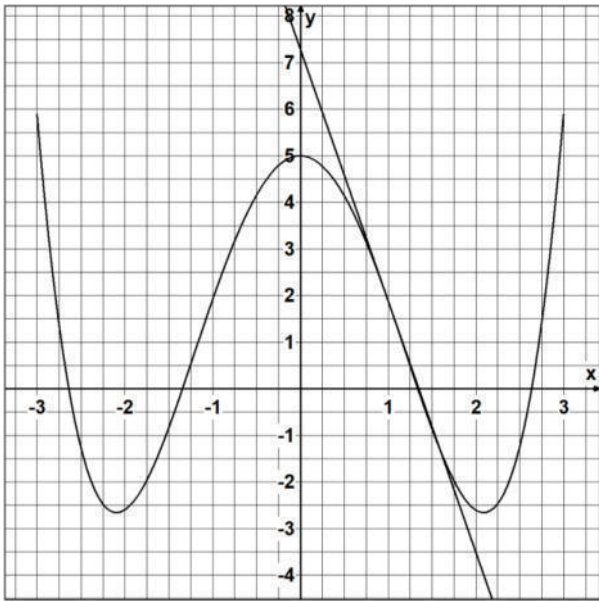
- a) Begründen Sie, weshalb G_f symmetrisch zur y -Achse verläuft.
Geben Sie das Verhalten der Funktionswerte von Funktion f im Unendlichen an.
- b) Ermitteln Sie die Koordinaten aller Schnittpunkte von G_f mit den Koordinatenachsen.
- c) Notieren Sie die ersten drei Ableitungen der Funktion f .
- d) Die Funktion f besitzt bei $x_1 = 0$ und $x_{2/3} \approx \pm 2,09$ ihre Extremstellen.
Bestimmen Sie jeweils die Art und die vollständigen Koordinaten der Extrempunkte.
- e) Weisen Sie nach, dass G_f zwei Wendepunkte hat und bestimmen Sie deren vollständige Koordinaten.
Geben Sie das Krümmungsverhalten von G_f mit Hilfe geeigneter Intervalle an.
- f) Zeichnen Sie G_f im Intervall $-3 \leq x \leq 3$ in ein kartesisches Koordinatensystem.

Gegeben ist eine Gerade g mit der Funktionsgleichung $g(x) = -5,4x + 7,3$.

- g) Zeigen Sie rechnerisch, dass die Gerade g eine Tangente an G_f an der Stelle $x = 1$ ist.
Zeichnen Sie diese Tangente mit in das Koordinatensystem aus Aufgabe f) ein.
- h) Die Tangente g schließt mit den Koordinatenachsen ein Dreieck ein. Berechnen Sie den Flächeninhalt dieses Dreiecks.

Aufgabenteil	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	Summe
Punkte	3	6	3	3	6	3	3	3	30

Teil	Erwartete Teilleistung (alternative Lösungswege möglich)	Pkt.
1a)	Der Graph ist achsensymmetrisch zur y-Achse, da nur gerade Exponenten von x in der Funktionsgleichung vorhanden sind. $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \infty$; $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \infty$	1 2
1b)	$f(0) = 5$; $S_y(0 \mid 5)$ $f(x) = 0$ $0 = 0,4x^4 - 3,5x^2 + 5 \quad : 0,4 \quad ; \quad x^2 = z$ $0 = z^2 - 8,75z + 12,5$ $z_1 \approx 6,95 \quad ; \quad x_{1/2} \approx \pm 2,64$ $z_2 \approx 1,8 \quad ; \quad x_{3/4} \approx \pm 1,34$ $S_{x_{1/2}}(\pm 2,64 \mid 0)$; $S_{x_{3/4}}(\pm 1,34 \mid 0)$	1 4 1
1c)	$f'(x) = 1,6x^3 - 7x$; $f''(x) = 4,8x^2 - 7$; $f'''(x) = 9,6x$	3
1d)	$f''(-2,09) \approx 13,97 > 0$; $f(-2,09) \approx -2,66$; $T_1(-2,09 \mid -2,66)$ $f''(0) = -7 < 0$; $f(0) = 5$; $H(0 \mid 5)$ $f''(2,09) \approx 13,97 > 0$; $f(2,09) \approx -2,66$; $T_2(2,09 \mid -2,66)$	3
1e)	$f''(x) = 0 = 4,8x^2 - 7$; $x_{1/2} \approx \pm 1,21$ $f'''(-1,21) \approx -11,62 \neq 0$; $f(-1,21) \approx 0,73$; $W_1(-1,21 \mid 0,73)$ $f'''(1,21) \approx 11,62 \neq 0$; $f(1,21) \approx 0,73$; $W_2(1,21 \mid 0,73)$ $-\infty < x < -1,21$: G_f ist linksgekrümmt. $-1,21 < x < 1,21$: G_f ist rechtsgekrümmt. $1,21 < x < \infty$: G_f ist linksgekrümmt.	2 2 2

1f)	 (Tangente erst in Aufgabe g)	3
1g)	Anstieg an der Stelle $x = 1$: $f'(1) = g'(1) = -5,4$ Funktionswert an der Stelle $x = 1$: $f(1) = g(1) = 1,9$ Da f und g an der Stelle den gleichen Funktionswert und den gleichen Anstieg haben, ist g eine Tangente an f. Einzeichnen der Tangente (siehe 1f)	2 1
1h)	$0 = -5,4x + 7,3 ; \quad x \approx 1,35$ $A = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 1,35 \cdot 7,3 = \frac{1971}{400} \approx 4,93 \text{ FE}$	3
	Summe	30

2. Aufgabe: Differential- und Integralrechnung

Inspiziert von Abbildung 1 möchte eine Schul-AG für ein Nachhaltigkeitsprojekt einen Fahrradanhänger in Wohnwagenform entwickeln.

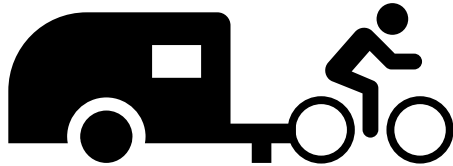


Abbildung 1:

(Quelle: Microsoft/Stock-Grafiken)

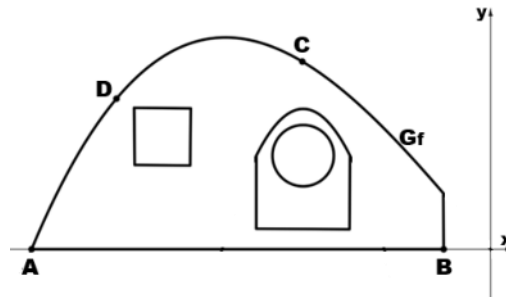


Abbildung 2: Skizze der Seitenwand

Die obere gekrümmte Begrenzung der Seitenwand kann mit Hilfe des Graphen G_f und die untere Begrenzung kann mit Hilfe der x-Achse im zweiten Quadranten beschrieben werden. Nach rechts wird die Seitenwand durch eine Senkrechte durch den Punkt B begrenzt (siehe Abbildung 2).

Eine Einheit im Koordinatensystem entspricht 0,5 m in der Wirklichkeit.

- a) Für f soll eine ganzrationale Funktion dritten Grades gewählt werden, deren Graph G_f punktsymmetrisch zum Koordinatenursprung liegt und durch die Punkte $C(-2 \mid 2)$ und $D(-4 \mid 1,6)$ verläuft.

Ermitteln Sie eine passende Funktionsgleichung für f .

(zur Kontrolle: $f(x) = 0,05x^3 - 1,2x$)

- b) Die Punkte A und $B(-0,5 \mid 0)$ begrenzen die Seitenwand nach links und rechts. Bestimmen Sie rechnerisch die Koordinaten des Punktes A, der sich auf der x-Achse befindet.

Ermitteln Sie die Länge der Seitenwand zwischen A und B in m.

- c) Bestimmen Sie rechnerisch die Koordinaten des Hochpunktes von G_f .

Ermitteln Sie die maximale Höhe der Seitenwand in m.

- d) Weisen Sie rechnerisch nach, dass die Maßzahl des Flächeninhalts der Seitenwand etwa 7,05 Flächeneinheiten beträgt. Geben Sie den Flächeninhalt in m^2 an.

Für den Bau der Wohnkabine des Fahrradanhängers werden zwei identische Seitenwände im Abstand von 90 cm verbaut. Berechnen Sie das Volumen des sich so ergebenden Innenraums. Die Materialdicke kann vernachlässigt werden.

Aufgabenteil	a)	b)	c)	d)	Summe
Punkte	5	5	5	5	20

Teil	Erwartete Teilleistung (alternative Lösungswege möglich)	Pkt.
2a)	$f(x) = ax^3 + bx$	1
	$C(-2 \mid 2): \quad 2 = -8a - 2b$ $D(-4 \mid 1,6): \quad 1,6 = -64a - 4b$	2
	Lösung des LGS: $a = 0,05; \quad b = -1,2$ $f(x) = 0,05x^3 - 1,2x$	2
2b)	$f(x) = 0 = x \cdot (0,05x^2 - 1,2); \quad x_1 = 0$ $0 = 0,05x^2 - 1,2; \quad x_{2/3} \approx \pm 4,9; \quad (0 \text{ und } 4,9 \text{ entfallen laut Aufgabenstellung})$ $A(-4,9 \mid 0)$	3
	Abstand der Punkte A und B: $4,9 - 0,5 = 4,4 \text{ LE}$ $0,5 \text{ m} \cdot 4,4 \text{ LE} = 2,2 \text{ m}$ Die Länge der Seitenwand beträgt 2,2 m.	2
2c)	$f'(x) = 0,15x^2 - 1,2$	1
	$f'(x) = 0,15x^2 - 1,2 = 0; \quad x_{1/2} \approx \pm 2,83 \quad (2,83 \text{ entfällt laut Aufgabenstellung})$ $f(-2,83) \approx 2,26 \text{ LE} \quad H(-2,83 \mid 2,26) \text{ ist der gesuchte Hochpunkt}$	3
	maximale Höhe der Seitenwand: $0,5 \text{ m} \cdot 2,26 \text{ LE} = 1,13 \text{ m}$ Die Seitenwand hat eine Höhe von 1,13 m.	1
2d)	$A = \int_{-4,9}^{-0,5} f(x) dx = \left[\frac{1}{80}x^4 - \frac{3}{5}x^2 \right]_{-4,9}^{-0,5} \approx (-0,15) - (-7,2) = 7,05 \text{ FE}$	3
	Flächeninhalt: $A = 7,05 \cdot 0,5 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ m} \approx 1,76 \text{ m}^2$	1
	Volumen: $V = 1,76 \text{ m}^2 \cdot 0,90 \text{ m} \approx 1,58 \text{ m}^3$ Der Flächeninhalt beträgt etwa $1,76 \text{ m}^2$ und das Volumen etwa $1,58 \text{ m}^3$.	1
	Summe	20

3. Aufgabe: Stochastik

Eine Ladenkette bringt ein neues Design für einen Gewürzstreuer in den Verkauf. Im Testzeitraum von sechs Wochen wurden 900 Stück verkauft.



Die folgende Tabelle zeigt die Verkaufszahlen im Testzeitraum:

Woche	1	2	3	4	5	6
Stückzahl	150	100	250	100	100	200

- Berechnen Sie den arithmetischen Mittelwert und die Standardabweichung der wöchentlichen Verkaufszahlen im Testzeitraum.
- Geben Sie die relative Häufigkeit der Stückzahl jeder Woche an und stellen Sie diese Angaben in einem geeigneten Häufigkeitsdiagramm grafisch dar.

Ein Großhändler erhält eine sehr große Menge Streuer mit drei unterschiedlichen Gewürzen. Aus Erfahrung kann man davon ausgehen, dass die Lieferung 15 % **M**ajoranstreuer und 30 % **C**urrystreuer enthält. Der Rest sind **P**aprikastreuer.

- Eine Kundin greift ohne hinzuschauen zwei beliebige Gewürzstreuer aus der Lieferung. Veranschaulichen Sie diese zufällige Zusammenstellung von zwei Streuern in einem vollständigen Baumdiagramm. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten der folgenden Ereignisse:

A: Die Kundin erhält zwei Streuer mit gleichen Gewürzen.

B: Die Kundin erhält mindestens einen Currystreuer.

Formulieren Sie das Gegenereignis zu A und geben Sie dessen Wahrscheinlichkeit an.

- Ein Kunde greift rein zufällig fünf Gewürzstreuer aus der Lieferung. Ermitteln Sie die Anzahl aller möglichen Zusammenstellungen, die sich so ergeben können.
- Der Verkäufer möchte sein Schaufenster mit einer Kette von 30 Gewürzstreuern dekorieren. Dazu wählt er von jeder Sorte 10 Stück. Bestimmen Sie die Anzahl an unterschiedlichen Reihenfolgen, die sich für die Kette ergeben können.

Bildquelle: Microsoft/Stock-Grafiken

Aufgabenteil	a)	b)	c)	d)	e)	Summe
Punkte	3	4	9	2	2	20

Teil	Erwartete Teilleistung (alternative Lösungswege möglich)	Pkt.																					
3a)	arithmetischer Mittelwert: $\bar{x} = \frac{1}{6} \cdot (150 + 100 + 250 + 100 + 100 + 200) = 150$ Varianz: $s^2 = \frac{3 \cdot (100 - 150)^2 + (150 - 150)^2 + (200 - 150)^2 + (250 - 150)^2}{6} \approx 3333,33$ Standardabweichung: $s = \sqrt{3333,33} \approx 57,73$ Hinweis: Bei Benutzung der n-1-Formel ergibt sich $s = \sqrt{4000} \approx 63,25$.	1 2																					
3b)	<table><tr><th>Woche</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr><tr><th>Stückzahl</th><td>150</td><td>100</td><td>250</td><td>100</td><td>100</td><td>200</td></tr><tr><th>Relative Häufigkeit</th><td>$\frac{150}{900}$ $\approx 0,17$</td><td>$\frac{100}{900}$ $\approx 0,11$</td><td>$\frac{250}{900}$ $\approx 0,28$</td><td>$\frac{100}{900}$ $\approx 0,11$</td><td>$\frac{100}{900}$ $\approx 0,11$</td><td>$\frac{200}{900}$ $\approx 0,22$</td></tr></table> 	Woche	1	2	3	4	5	6	Stückzahl	150	100	250	100	100	200	Relative Häufigkeit	$\frac{150}{900}$ $\approx 0,17$	$\frac{100}{900}$ $\approx 0,11$	$\frac{250}{900}$ $\approx 0,28$	$\frac{100}{900}$ $\approx 0,11$	$\frac{100}{900}$ $\approx 0,11$	$\frac{200}{900}$ $\approx 0,22$	1 3
Woche	1	2	3	4	5	6																	
Stückzahl	150	100	250	100	100	200																	
Relative Häufigkeit	$\frac{150}{900}$ $\approx 0,17$	$\frac{100}{900}$ $\approx 0,11$	$\frac{250}{900}$ $\approx 0,28$	$\frac{100}{900}$ $\approx 0,11$	$\frac{100}{900}$ $\approx 0,11$	$\frac{200}{900}$ $\approx 0,22$																	
3c)	M (Majoran-Streuer); C (Curry-Streuer); P (Paprika-Streuer) Erste Stufe Zweite Stufe	3																					

	$P(A) = \frac{15}{100} \cdot \frac{15}{100} + \frac{30}{100} \cdot \frac{30}{100} + \frac{55}{100} \cdot \frac{55}{100} = \frac{83}{200} = 41,5 \%$	2
	$P(B) = \frac{15}{100} \cdot \frac{30}{100} + \frac{30}{100} + \frac{55}{100} \cdot \frac{30}{100} = \frac{51}{100} = 51 \%$	2
	$\bar{A}$: Die erste Kundin erhält zwei unterschiedliche Gewürzstreuer. $P(\bar{A}) = 1 - P(A) = 100 \% - 41,5 \% = 58,5 \%$	2
3d)	Kombination mit Wiederholung: $C_3^5 = \binom{n+k-1}{k} = \binom{7}{5} = 21$ Es gibt 21 Zusammenstellungen.	2
3e)	Permutation mit Wiederholung: $P_{30} = \frac{30!}{10! \cdot 10! \cdot 10!} \approx 5,55 \cdot 10^{12}$ Es gibt etwa $5,55 \cdot 10^{12}$ unterschiedliche Reihenfolgen.	2
	Summe	20

Gutachten zur schriftlichen Fachhochschulreifeprüfung 2025/26 im Fach MathematikGutachterin/Gutachter: _____ ☐ Erstgutachten ☐ Zweitgutachten

Prüfling: _____

Klasse: _____

Schule: _____

Datum der Prüfung: 05.06.2026

Teil	Erwartete Leistung	BE Soll	BE Ist	Bemerkungen
1a)	Begründen der Symmetrie zur y-Achse Angaben des Verhaltens im Unendlichen	1 2		
1b)	Angaben des Schnittpunkts mit der y-Achse Ermitteln der Schnittpunkte mit der x-Achse	1 5		
1c)	Notieren der ersten bis dritten Ableitung	3		
1d)	Bestimmen der Art und der Koordinaten der drei EP	3		
1e)	Nachweisen der zwei Wendepunkte mit Koord. Angaben des Krümmungsverhaltens	4 2		
1f)	Zeichnen des Graphen von f im geg. Intervall	3		
1g)	Nachweisen der Tangente an Stelle $x = 1$ Einzeichnen der Tangente	2 1		
1h)	Berechnen des Flächeninhalts eines Dreiecks	3		
Summe Aufgabe 1:		30		
2a)	Angaben der allg. Form einer Funktion dritten Grades mit Punktsymmetrie zum Koordinatenursp. Aufstellen eines LGS Lösen des LGS, Angaben der Funktionsgleichung	1 2 2		
2b)	Bestimmen des Punktes A (Nullstellenberechnung) Ermitteln der Länge der Seitenwand zw. A u. B in m	3 2		
2c)	Bestimmen der Koordinaten des Hochpunktes Ermitteln der Maximalhöhe der Seitenwand in m	4 1		
2d)	Nachweisen des Flächeninhaltes der Seitenwand Angaben des Flächeninhalts in m^2 Berechnen des Volumens in m^3	3 1 1		
Summe Aufgabe 2:		20		
3a)	Berechnen d. arithm. Mittels und d. Standardabw.	3		
3b)	Angaben der relativen Häufigkeiten Darstellen der rel. H. im Diagramm	1 3		
3c)	Erstellen eines vollständigen Baumdiagramms Berechnen der Wahrscheinlichkeiten von A und B Formulieren des Gegenereignisses von A und Angaben der Wahrscheinlichkeit	3 4 2		
3d)	Ermitteln von Kombinationen mit Wiederholung	2		
3e)	Bestimmen von Permutationen mit Wiederholung	2		
Summe Aufgabe 3:		20		
Gesamtpunktzahl:		70		

Bewertungsvorschlag: _____

Datum und Unterschrift der Gutachterin/des Gutachters _____