



Abschlussprüfung der Berufsoberschule im Schuljahr 2025/2026

Fach	Mathematik
Nur für Lehrkräfte	
Prüfungstag	27.04.2026
Prüfungszeit	09:00 – 13:00 Uhr
Zugelassene Hilfsmittel	Nicht graphikfähiger Taschenrechner mit gelöschtem Programmierteil (kein CAS-Rechner) – Handbuch/Gebrauchsanleitung muss vorliegen, Formelsammlung, Rechtschreib-Wörterbuch (siehe Aufgabendeckblatt)
Allgemeine und spezielle Arbeitshinweise	Beachten Sie bitte das Schülerdeckblatt.
Erwartungshorizonte	Die Beschreibungen der erwarteten Leistungen enthalten keine vollständigen Lösungen, sondern nur kurze Angaben. Hier nicht genannte, aber gleichwertige Lösungswege sind gleichberechtigt. Die aufgeführten Lösungswege zeigen immer nur eine Variante auf. Für andere Lösungswege oder Lösungsansätze, die schlüssig dargestellt werden und zu richtigen Zwischen- oder Endergebnissen führen, sind die vorgesehenen Bewertungseinheiten (BE) entsprechend zu vergeben. Wird jedoch der im Erwartungshorizont dargestellte Lösungsweg vom Prüfling verwendet, so sind die BE in der angegebenen Weise aufzuteilen. Damit die Möglichkeit besteht, den eigenen didaktischen Aspekten bei der Bewertung genug Raum zu geben, werden in der Regel die BE nicht kleinschrittig zugeordnet. Die Summe der BE pro Teilaufgabe ist verbindlich. Sind Zwischenergebnisse nicht korrekt ermittelt worden und die sich auf diesen Zwischenergebnissen aufbauenden weiteren Lösungswege schlüssig und nicht mit neuen Fehlern versehen, so sind die BE entsprechend zu erteilen (Folgefehler). Dieses Vorgehen ist nicht anzuwenden, wenn eine offensichtlich nicht sinnvolle Lösung unkommentiert bleibt oder der Lösungsweg durch den Fehler erheblich einfacher geworden ist. Die Verwendung von entsprechenden Operatoren in den Aufgabenstellungen erfordert vom Prüfling schriftliche Erläuterungen seiner Überlegungen. Bei der Bewertung dieser Erläuterungen, auf deren Darstellung im Erwartungshorizont weitgehend verzichtet wird, kann die Lehrkraft ihren pädagogischen Spielraum nutzen und sich an ihrer bisherigen Unterrichtspraxis orientieren. Im Erwartungshorizont wird teilweise auf formale mathematische Vollständigkeit verzichtet, wenn diese vom Schüler in der Regel nicht unbedingt zu erwarten ist.

Aufgabe	Soll
1	34
2	33
3	33
Summe	100



1 Exponentialfunktion

34

Gegeben ist die in $\mathbb{R}$ definierte Funktion f mit

$$f(x) = (4x + 2) \cdot e^{-0,5x}.$$

1.1 Bestimmen Sie die Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen.

/3

1.2 Geben Sie das Verhalten von f für $x \rightarrow -\infty$ und $x \rightarrow +\infty$ an.

/2

1.3 Weisen Sie nach, dass gilt: $f'(x) = -(2x - 3) \cdot e^{-0,5x}$.

/2

1.4 Ermitteln Sie die Lage und Art des Extrempunktes des Graphen von f .

/4

Ohne Nachweis dürfen Sie nutzen: $f''(x) = \frac{2x-7}{2} \cdot e^{-0,5x}$

1.5 Der Graph von f hat einen Wendepunkt.

/3

Ermitteln Sie die Koordinaten des Wendepunkts.

Hinweis: Auf den Nachweis mit Hilfe der 3. Ableitung kann verzichtet werden.

1.6 Ergänzen Sie die Wertetabelle.

/5

x	-1	0	1	2,5	4	5	7	10
$f(x)$			3,64		2,44		0,91	0,28

Zeichnen Sie unter Verwendung aller bisherigen Ergebnisse den Graphen der Funktion f im Intervall $-1 \leq x \leq 10$ in das Koordinatensystem auf der **übernächsten** Seite (Seite 4).

1.7 Gegeben ist die in $\mathbb{R}$ definierte Funktion F mit

/4

$$F(x) = (-8x - 20) \cdot e^{-0,5x}.$$

Zeigen Sie, dass dies eine Stammfunktion von f ist.

Berechnen Sie den Flächeninhalt zwischen der x -Achse und dem Graphen von f im Intervall $[0; 4]$.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Ein Medikament wird nach der Einnahme im Körper abgebaut. Die Konzentration des Medikaments im Blut in Milligramm pro Liter $\frac{\text{mg}}{\text{L}}$ in Abhängigkeit von der Zeit t in Stunden nach der Einnahme wird durch die Funktion C_k mit

$$C_k(t) = t \cdot e^{-k \cdot t}$$

beschrieben. Dabei ist der Abbauparameter $k > 0$ eine Konstante, welche die Geschwindigkeit des Abbaus angibt.

- 1.8** Ein Hersteller gibt für sein Medikament den Abbauparameter $k = 0,4$ an. **/1**
Bestimmen Sie die Wirkstoffkonzentration dieses Medikaments 5 Stunden nach der Einnahme.

In einem Merkblatt zu verschiedenen Medikamenten mit diesem Konzentrationsverlauf steht:

„Die maximale Konzentration wird nach $\frac{1}{k}$ Stunden erreicht mit einer maximalen Konzentration im Blut von $\frac{1}{k} \cdot \frac{1}{e} \frac{\text{mg}}{\text{L}}$.“

- 1.9** Bei einer akuten Schmerztherapie muss das Medikament möglichst schnell die maximale Konzentration erreichen. **/3**

Ein Arzt hat zwei Medikamente zur Auswahl:

- Medikament A mit $k = 0,8$
- Medikament B mit $k = 0,2$

Bestimmen Sie den Zeitpunkt der maximalen Konzentration für die Medikamente A und B.

Begründen Sie, welches der beiden Medikamente sich bei einer akuten Schmerztherapie besser eignet.

- 1.10** Überprüfen Sie die Aussage auf dem Merkblatt mathematisch. **/4**

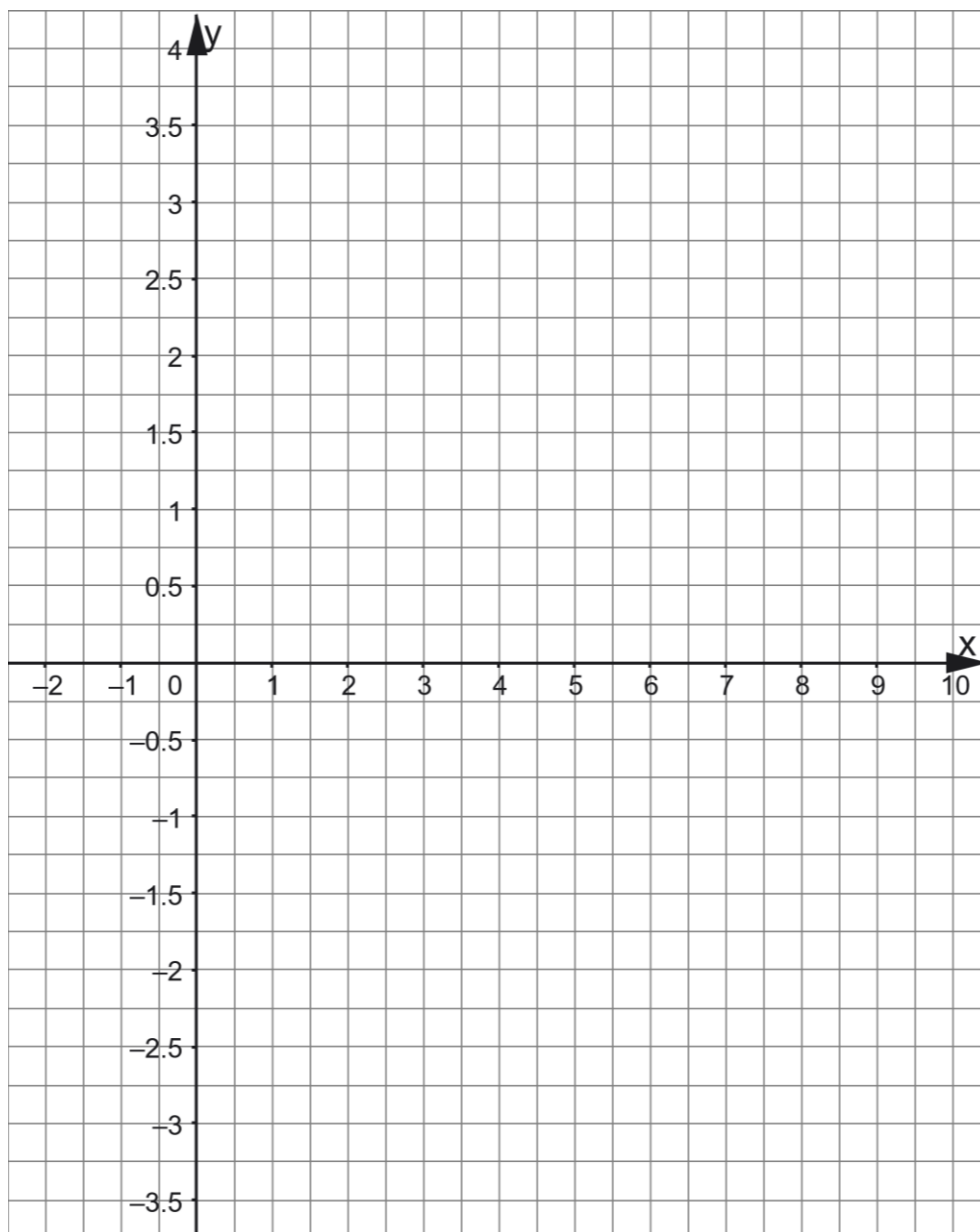
Ohne Nachweis dürfen Sie verwenden, dass gilt:

$$C_k'(t) = e^{-k \cdot t} \cdot (1 - kt)$$
$$C_k''(t) = -2ke^{-k \cdot t} + k^2 t e^{-k \cdot t}$$

- 1.11** Für einen anderen Patienten möchte der Arzt ein Medikament mit einer Langzeitwirkung verschreiben. Die Konzentration im Blut soll nach 12 Stunden noch mindestens $0,2 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$ betragen. **/3**

Bestimmen Sie, für welche Werte des Abbauparameters $k > 0$ diese Bedingung erfüllt ist.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Koordinatensystem zu Aufgabe 1.6

2 Gebrochenrationale Funktion**33**

Gegeben ist die Funktion f mit

$$f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2 - 1}.$$

Der Graph von f wird als G_f bezeichnet.

2.1 Zeigen Sie, dass G_f punktsymmetrisch zum Koordinatenursprung ist. **/2**

2.2 Zeigen Sie, dass $x_1 = -1$ und $x_2 = 1$ Polstellen der Funktion f sind. **/5**
Untersuchen Sie das Verhalten von G_f in der Umgebung der Polstellen.
Geben Sie den maximalen Definitionsbereich D_f an.

2.3 Ermitteln Sie die Koordinaten der Schnittpunkte von G_f mit den Koordinatenachsen. **/3**

2.4 Weisen Sie rechnerisch nach, dass G_f keine Extrempunkte besitzt. **/5**

$$[\text{Zur Kontrolle: } f'(x) = \frac{x^4 + x^2 + 4}{(x^2 - 1)^2}]$$

2.5 Gegeben ist die 2. Ableitung der Funktion f **/3**

$$f''(x) = \frac{-6x^3 - 18x}{(x^2 - 1)^3}.$$

Zeigen Sie, dass es an der Stelle $x = 0$ einen Wendepunkt gibt.

Hinweis: Der Nachweis mit der hinreichenden Bedingung für Wendepunkte ist nicht erforderlich.

2.6 Zeigen Sie rechnerisch, dass **/4**

$$f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2 - 1} = x - \frac{3x}{x^2 - 1}$$

gilt.

Geben Sie die Gleichung der Asymptote $a(x)$ der Funktion f an.

Zeichnen Sie die Asymptote a in das Koordinatensystem auf der **übernächsten** Seite (Seite 7).

Fortsetzung auf der nächsten Seite

2.7 Vervollständigen Sie die Wertetabelle.

/5

x	-5	-3	-1,5	-0,5	0,5	1,5	2	7	9
$f(x)$		-1,9			2,5		0	6,6	

In der Abbildung (**nächste** Seite) ist ein Teil von G_f eingezeichnet.

Ergänzen Sie G_f mit Hilfe der oberen Wertetabelle und aller Ihrer bisherigen Ergebnisse im Intervall $-5 \leq x \leq 9$.

2.8 G_f schließt mit der x -Achse und einer senkrechten Geraden mit der Gleichung $x = 7$ im ersten Quadranten ein Flächenstück A vollständig ein.

/3

Markieren Sie das Flächenstück A in der Abbildung auf Seite 7.

Ermitteln Sie den Inhalt des Flächenstücks A .

Es gilt: $\int \frac{x}{x^2 - a} dx = \frac{1}{2} \ln |x^2 - a| + C.$

Hinweis: Sie dürfen die Gleichung aus 2.6 $f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2 - 1} = x - \frac{3x}{x^2 - 1}$ benutzen.

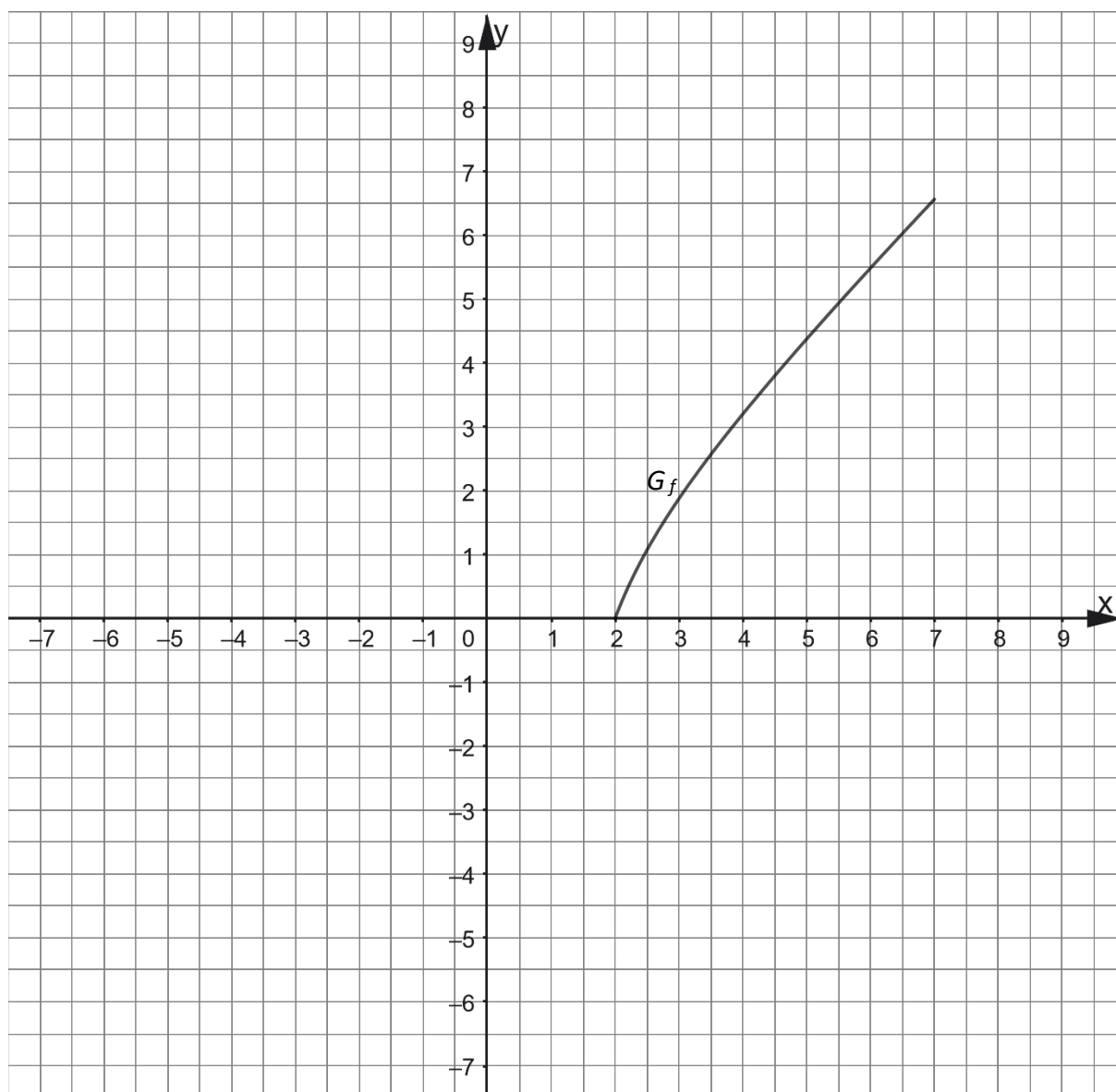
[Zur Kontrolle: $A \approx 18,34$ FE]

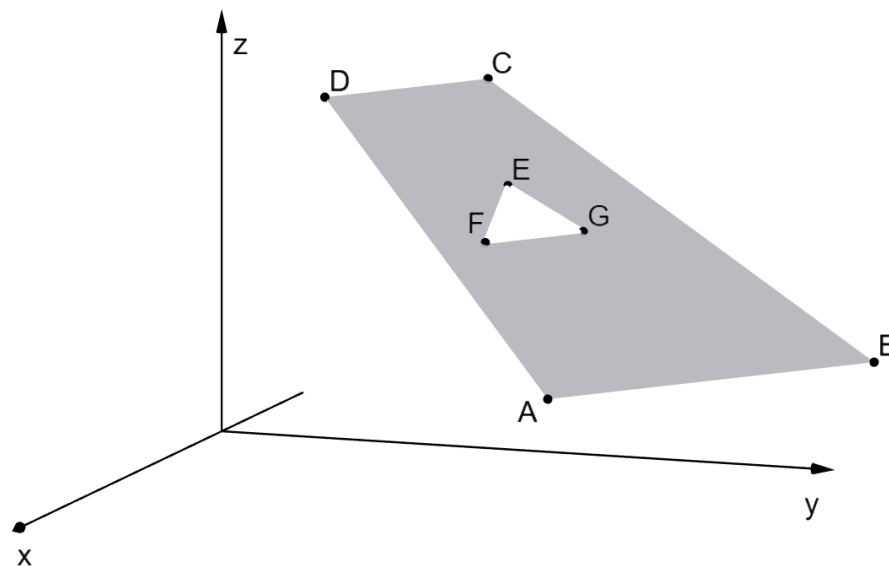
2.9 Begründen Sie, dass für $x_1, x_2 > 2$ gilt:

/3

$$\int_{-x_2}^{-x_1} f(x) dx + \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx = 0.$$

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Koordinatensystem zu den Aufgaben 2.6, 2.7 und 2.8

3 Analytische Geometrie**33****Abb. 1**

Die Punkte $A(7|7|2)$, $B(3|10|2)$, $C(1|4|5)$ und $D(3|2,5|5)$ bilden die Eckpunkte eines nicht symmetrischen Trapezes. Das Dreieck EFG liegt in dem Trapez.

3.1 Berechnen Sie den Umfang des Trapezes. **/4**

3.2 Zeigen Sie: Die Seite $\overline{AB}$ ist parallel zur Seite $\overline{DC}$. **/2**

3.3 Das Trapez liegt vollständig in der Ebene H . Ermitteln Sie jeweils eine Gleichung von H in Parameter- und in Koordinatenform. **/6**

[Mögliches Teilergebnis: $H: 3x + 4y + 10z = 69$]

3.4 Berechnen Sie den Neigungswinkel der Trapezfläche $ABCD$ gegenüber der Koordinatenebene E_{xy} . **/4**

Fortsetzung auf der nächsten Seite

- 3.5** Der Punkt E ist der Schnittpunkt der Diagonalen $\overline{AC}$ und $\overline{BD}$.

Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes E .

[Kontrollergebnis: $E(3|5|4)$]

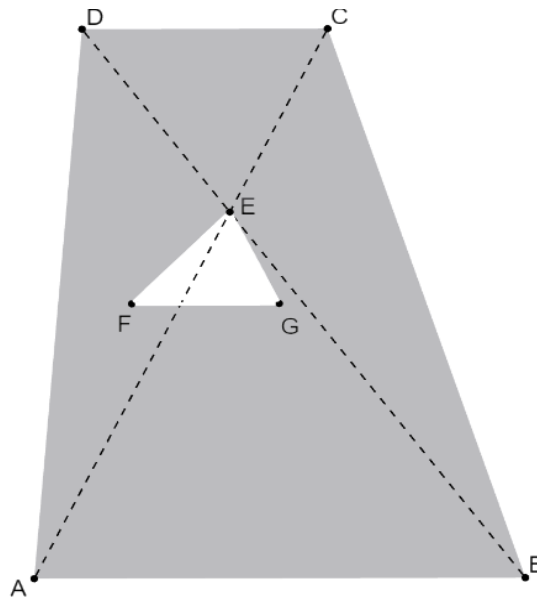


Abb. 2

/6

Das Trapez $ABCD$ beschreibt die Oberfläche einer abstrakten Skulptur aus Metall, aus der das Dreieck EFG ausgeschnitten wurde. Die Skulptur hängt schwebend in einem Ausstellungsraum, dessen Fußboden in der Koordinatenebene E_{xy} liegt.

- 3.6** Das ausgeschnittene Dreieck EFG wird durch Beleuchtung senkrecht zur Trapezfläche auf den Fußboden projiziert. Dadurch entsteht vom Dreieckspunkt E ein Bildpunkt E' auf dem Fußboden.

/5

Berechnen Sie die Koordinaten von E' .

- 3.7** Für den Punkt F des Dreiecks EFG gilt: $F(4,4|5,2|3,5)$.

/6

Die Dreiecksseite $\overline{FG}$ ist parallel zu $\overline{AB}$.

Weiterhin gilt: $|\overline{EF}| = |\overline{FG}|$.

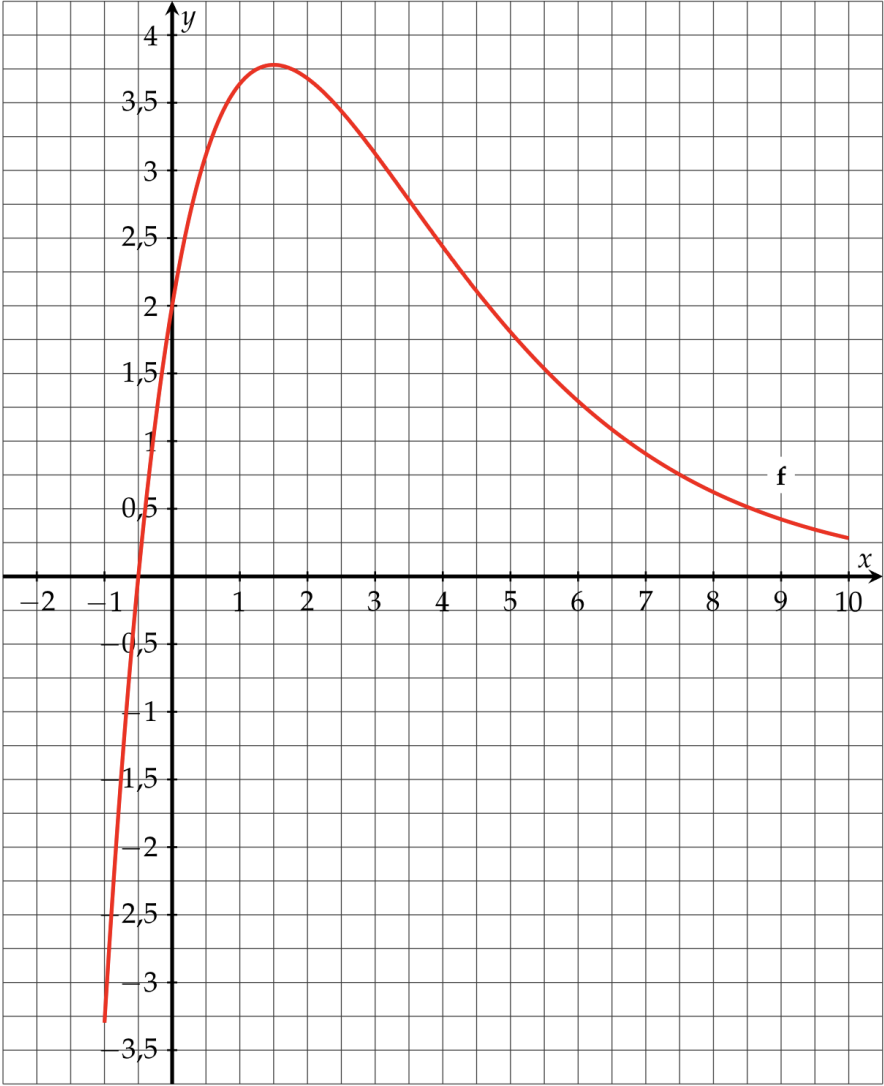
Berechnen Sie die Länge der Dreiecksseite $\overline{EF}$ und die Koordinaten des Punktes G .



Erwartungshorizont zu Aufgabe 1: Exponentialfunktion

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

	Erwartete Teilleistung	BE in AB		
		I	II	III
1.1	$f(x) = 0; (4x + 2) \cdot e^{-0,5x} = 0; x_N = -0,5; S_x(-0,5 0)$ $f(0) = 2; S_y(0 2)$	3		
1.2	$\lim_{x \rightarrow +\infty} (4x + 2) \cdot e^{-0,5x} = 0 \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} (4x + 2) \cdot e^{-0,5x} = -\infty$		2	
1.3	Produktregel anwenden. $f'(x) = 4 \cdot e^{-0,5x} + (4x + 2) \cdot (-0,5)e^{-0,5x} = -(2x - 3) e^{-0,5x}$		2	
1.4	$f'(x) = 0 \Leftrightarrow -(2x - 3) \cdot e^{-0,5x} = 0,$ $x = 1,5$ $f''(1,5) \approx -0,94 < 0; f(1,5) \approx 3,78$ Hochpunkt: $H(1,5 3,78)$		4	
1.5	$f''(x) = 0 \Leftrightarrow x = 3,5$ Die hinreichende Bedingung $f'''(x) \neq 0$ muss nicht überprüft werden. $f(3,5) \approx 2,78; W(3,5 2,78)$		3	

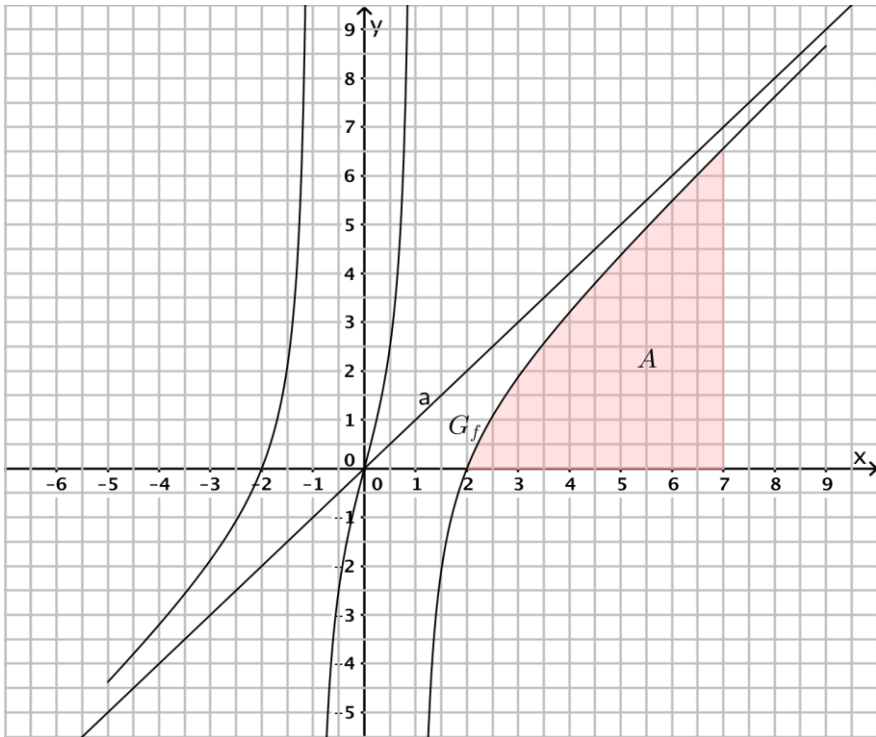
	Erwartete Teilleistung									BE in AB		
										I	II	III
1.6	x	-1	0	1	2,5	4	5	7	10			
	$f(x)$	-3,30	2	3,64	3,44	2,44	1,81	0,91	0,28			
										5		
1.7	$F'(x) = (4x + 2) \cdot e^{-0,5x} = f(x)$ $\int_0^4 f(x) \, dx = -52e^{-2} + 20 \approx 12,96$										4	
1.8	$C_{0,4}(5) = \frac{5}{e^2} \approx 0,68$ Nach 5 Stunden sind noch $0,68 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$ im Blut.										1	

	Erwartete Teilleistung	BE in AB		
		I	II	III
1.9	Medikament A: $\frac{1}{0,8} = 1,25$ Medikament B: $\frac{1}{0,2} = 5$ Medikament A ist besser geeignet, da es seine maximale Konzentration bereits nach 1 Stunde und 15 Minuten erreicht. Das Medikament B erst erreicht diese erst nach 5 Stunden.		3	
1.10	$C'_k\left(\frac{1}{k}\right) = 0$ $C''_k\left(\frac{1}{k}\right) = -\frac{k}{e} < 0$ weil $k > 0$ $C_k\left(\frac{1}{k}\right) = \frac{1}{k \cdot e}$ $H\left(\frac{1}{k} \mid \frac{1}{k \cdot e}\right)$ Die Aussage stimmt. Nach $\frac{1}{k}$ Stunden ist die maximale Wirkstoffkonzentration von $\frac{1}{k \cdot e} \frac{\text{mg}}{\text{L}}$ erreicht.			4
1.11	Gesucht ist $k > 0$ mit $C_k(12) \geq 0,2$ $12 \cdot e^{-12 \cdot k} \geq 0,2 \Leftrightarrow k \leq \frac{\ln(60)}{12}$; $\frac{\ln(60)}{12} \approx 0,34$ Für alle k bis einschließlich etwa 0,34 ist die Konzentration nach 12 Stunden noch größer oder gleich $0,2 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$.			3
	Mögliche BE	8	19	7
	Summe Aufgabe	34		

Erwartungshorizont zu Aufgabe 2: Gebrochenrationale Funktion

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

	Erwartete Teilleistung	BE in AB		
		I	II	III
2.1	$f(-x) = \frac{(-x)^3 - 4(-x)}{(-x)^2 - 1} = \frac{-x^3 + 4x}{x^2 - 1} = -f(x)$ Punktsymmetrie	2		
2.2	$N(\pm 1) = 0$ und $Z(\pm 1) \neq 0$ Verhalten an den Polstellen: $x_1 = -1$ (Testeinsetzung): VZW von + nach - $x_2 = 1$ (Testeinsetzung): VZW von + nach - $D_f = \mathbb{R} \setminus \{-1; 1\}$		5	
2.3	y-Achsenabschnitt: $S_y: f(0) = 0 \Rightarrow S_y(0 0)$ Nullstellen: $f(x) = 0 \Leftrightarrow x^3 - 4x = 0$ Ausklammern/Satz vom Nullprodukt: $x_1 = 0$; $x_{2,3} = \pm 2$ $S_{x_1}(0 0)$; $S_{x_2}(2 0)$; $S_{x_3}(-2 0)$	3		
2.4	$f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2 - 1}$ 1. Ableitung: $f'(x) = \frac{(3x^2 - 4) \cdot (x^2 - 1) - (x^3 - 4x) \cdot 2x}{(x^2 - 1)^2} = \frac{x^4 + x^2 + 4}{(x^2 - 1)^2}$ Notwendige Bedingung für Extrema: $f'(x) = 0$ $x^4 + x^2 + 4 = 0 \Rightarrow z^2 + z + 4 = 0$ (nicht lösbar): keine Extrempunkte		5	
2.5	Notwendige Bedingung für Wendepunkte: $f''(x) = 0$ $\frac{-6x^3 - 18x}{(x^2 - 1)^3} = 0 \Leftrightarrow -6x^3 - 18x = 0 \Leftrightarrow -6x(x^2 + 3) = 0 \Rightarrow x = 0$ (einzige Lösung)		3	
2.6	Zum Beispiel mit Hilfe der Polynomdivision: $f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2 - 1} = (x^3 - 4x) : (x^2 - 1) = x - \frac{3x}{x^2 - 1}$ $a(x) = x$ Zeichnung der Asymptote (siehe EWH 2.7)		4	

	Erwartete Teilleistung										BE in AB		
											I	II	III
2.7	x	-5	-3	-1,5	-0,5	0,5	1,5	2	7	9			
	$f(x)$	-4,4	-1,9	2,1	-2,5	2,5	-2,1	0	6,6	8,7			
											5		
2.8	Markierung des Flächenstücks A (siehe EWH 2.7) Stammfunktion: $F(x) = \int \frac{x^3 - 4x}{x^2 - 1} dx = \int \left(x - \frac{3x}{x^2 - 1} \right) dx = \frac{x^2}{2} - \frac{3}{2} \ln x^2 - 1 + C$ $A = \int_2^7 f(x) dx = F(7) - F(2) \approx 18,34 \text{ FE}$												3
2.9	Im Intervall $x_1 \leq x \leq x_2$ ($x_1, x_2 > 2$) schließt der Graph G_f mit der x -Achse eine positiv orientierte Fläche ein. Aufgrund der Punktsymmetrie des Graphen ist die eingeschlossene Fläche zwischen dem Graphen G_f und der x -Achse im Intervall $-x_2 \leq x \leq -x_1$ gleich groß, allerdings mit negativer Orientierung. Das bedeutet, dass die Summe dieser beiden Flächen (Flächenbilanz) Null ist.												3
Mögliche BE											10	17	6
Summe Aufgabe											33		

Erwartungshorizont zu Aufgabe 3: Analytische Geometrie

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

	Erwartete Teilleistung	BE in AB		
		I	II	III
3.1	$\vec{AB} = \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{AD} = \begin{pmatrix} -4 \\ -4,5 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{BC} = \begin{pmatrix} -2 \\ -6 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{DC} = \begin{pmatrix} -2 \\ 1,5 \\ 0 \end{pmatrix}$ $\Rightarrow \vec{AB} = 5; \vec{AD} \approx 6,7; \vec{BC} = 7; \vec{DC} = 2,5$ $U_{ABCD} = 21,2 \text{ LE}$	4		
3.2	$\vec{AB} = k \cdot \vec{DC} \Rightarrow \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} = k \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 1,5 \\ 0 \end{pmatrix} \Rightarrow k = 2$ Die Seitenvektoren sind kollinear, die Seiten sind parallel.		2	
3.3	Parameterform: $H: \vec{x} = \vec{OA} + p \cdot \vec{AB} + q \cdot \vec{AD}$ $= \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 2 \end{pmatrix} + p \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} + q \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ -4,5 \\ 3 \end{pmatrix}; p, q \in \mathbb{R}$ Normalenvektor: $\vec{n}_H = \vec{AB} \times \vec{AD} = \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -4 \\ -4,5 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 \\ 12 \\ 30 \end{pmatrix} = 3 \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix}$ Koordinatenform: $H: \vec{x} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} \Rightarrow H: 3x + 4y + 10z = 69$		6	
3.4	Winkel β zwischen $\vec{e}_z$ und $\vec{n}_H$: $\cos(\beta) = \frac{ \vec{e}_z \cdot \vec{n}_H }{ \vec{e}_z \cdot \vec{n}_H } = \frac{\left \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} \right }{\left \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right \cdot \left \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} \right } = \frac{10}{\sqrt{125}}$ $\Rightarrow \beta \approx 26,6^\circ$		4	

	Erwartete Teilleistung	BE in AB		
		I	II	III
3.5	Der Punkt E ist Schnittpunkt der Geraden g_{AC} und g_{BD} $g_{AC}: \vec{x} = \overrightarrow{OA} + r \cdot \overrightarrow{AC} = \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 2 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -6 \\ -3 \\ 3 \end{pmatrix}$ $g_{BD}: \vec{x} = \overrightarrow{OB} + s \cdot \overrightarrow{BD} = \begin{pmatrix} 3 \\ 10 \\ 2 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ -7,5 \\ 3 \end{pmatrix}; r, s \in \mathbb{R}$ Schnittansatz ergibt LGS: $I: 7 - 6r = 3 \quad \Leftrightarrow \quad r = \frac{2}{3}$ $II: 7 - 3r = 10 - 7,5s$ $III: 2 + 3r = 2 + 3s \quad \Leftrightarrow \quad r = s$ $\overrightarrow{OE} = \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 2 \end{pmatrix} + \frac{2}{3} \cdot \begin{pmatrix} -6 \\ -3 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix}; E(3 5 4)$		6	
3.6	Die Projektion erfolgt entlang der Richtung von $\overrightarrow{n_H}$. In E_{xy} gilt $z = 0$. $\overrightarrow{OE'} = \overrightarrow{OE} + t \cdot \overrightarrow{n_H} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ 0 \end{pmatrix}; t \in \mathbb{R}$ Aus Bedingung für z-Komponente: $4 + 10t = 0 \Leftrightarrow t = -0,4$ $\overrightarrow{OE'} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix} + (-0,4) \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,8 \\ 3,4 \\ 0 \end{pmatrix}; E'(1,8 3,4 0)$		5	
3.7	$\overrightarrow{EF} = \begin{pmatrix} 1,4 \\ 0,2 \\ -0,5 \end{pmatrix}; \overrightarrow{EF} = 1,5$ Da $\overrightarrow{FG} \parallel \overrightarrow{AB}$ gilt: $\overrightarrow{OG} = \overrightarrow{OF} + \alpha \cdot \overrightarrow{AB}, \alpha \in \mathbb{R}$ $\overrightarrow{FG} = \overrightarrow{OG} - \overrightarrow{OF} = \alpha \cdot \overrightarrow{AB}$ $ \overrightarrow{FG} = \alpha \cdot \overrightarrow{AB} = \alpha \cdot \left \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \right = 5\alpha$ Aus $\overrightarrow{FG} = \overrightarrow{EF}$ folgt: $5\alpha = 1,5 \Leftrightarrow \alpha = 0,3$ $\overrightarrow{OG} = \overrightarrow{OF} + 0,3 \cdot \overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 4,4 \\ 5,2 \\ 3,5 \end{pmatrix} + 0,3 \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3,2 \\ 6,1 \\ 3,5 \end{pmatrix}; G(3,2 6,1 3,5)$			6
	Mögliche BE	4	23	6
	Summe Aufgabe	33		

Zusammenfassung

	Anforderungsbereich	I	II	III
	Gesamt	22	59	19
	Mögliche BE	100		