I Erläuterungen

Voraussetzungen gemäß KCGO und Abiturerlass in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung

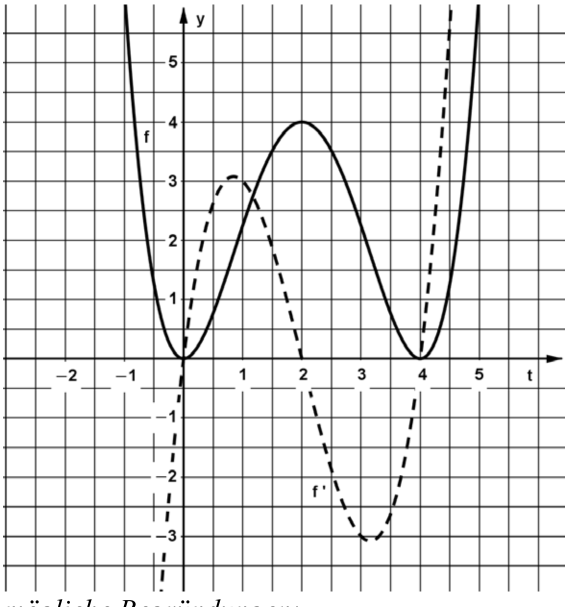
Standardbezug
Die nachfolgend ausgewiesenen Kompetenzbereiche sind für die Bearbeitung der jeweiligen Aufgabe besonders bedeutsam. Darüber hinaus können weitere, hier nicht ausgewiesene Kompetenzbereiche für die Bearbeitung der Aufgabe nachrangig bedeutsam sein, zumal die Kompetenzbereiche in engem Bezug zueinanderstehen. Die Operationalisierung des Standardbezugs erfolgt in Abschnitt II.

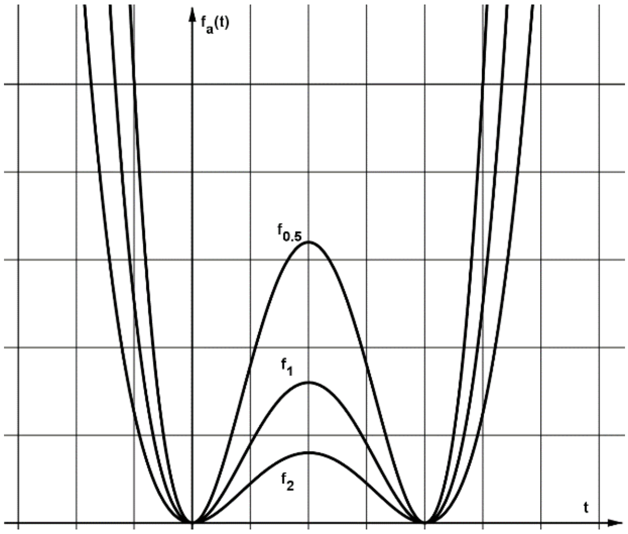
Aufgabe	Kompetenzbereiche					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
1.1				X	X	
1.2	X			X		X
1.3.1				X		
1.3.2	X			X	X	
1.3.3	X			X		
2.1			X	X		X
2.2			X		X	X
2.3			X		X	X
3.1	X		X	X		
3.2		X	X		X	

Inhaltlicher Bezug
Q1: Analysis II
verbindliche Themenfelder: Einführung in die Integralrechnung (Q1.1); Anwendungen der Integralrechnung (Q1.2); Vertiefung der Differenzial- und Integralrechnung (Q1.3); Funktionenscharen (Q1.4)

II Lösungshinweise und Bewertungsraster

In den nachfolgenden Lösungshinweisen sind alle wesentlichen Gesichtspunkte, die bei der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben zu berücksichtigen sind, konkret genannt und diejenigen Lösungswege aufgezeigt, welche die Prüflinge erfahrungsgemäß einschlagen werden. Lösungswege, die von den vorgegebenen abweichen, aber als gleichwertig betrachtet werden können, sind ebenso zu akzeptieren. Bei den Ergebnissen numerischer Rechnungen ist zu berücksichtigen, dass die angegebenen Ergebnisse gerundete Werte darstellen. Geringe Abweichungen von den in den Lösungshinweisen angegebenen Werten sind daher zu akzeptieren. Zwischen- und Endergebnisse sind sinnvoll gerundet angegeben. Für weitere Rechnungen mit diesen Zwischenergebnissen werden – soweit möglich – nicht die gerundeten, sondern die im Taschenrechner gespeicherten Werte verwendet.

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
1.1	$f(t) = 0{,}25 \cdot t^4 - 2 \cdot t^3 + 4 \cdot t^2 = 0 \Leftrightarrow t^2 \cdot (0{,}25 \cdot t^2 - 2 \cdot t + 4) = 0$ $\Leftrightarrow t^2 = 0 \vee 0{,}25 \cdot t^2 - 2 \cdot t + 4 = 0 \Leftrightarrow t_{1,2} = 0 \vee t^2 - 8 \cdot t + 16 = 0$ $t_{3,4} = \frac{8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{8}{2}\right)^2 - 16}$ Es gilt also $t_{1,2} = 0;\, t_{3,4} = 4.$	2
	$f'(t) = t^3 - 6 \cdot t^2 + 8 \cdot t$ $f''(t) = 3 \cdot t^2 - 12 \cdot t + 8$ notwendige Bedingung für Extrempunkte: $f'(t) = 0$ $t^3 - 6 \cdot t^2 + 8 \cdot t = 0 \Leftrightarrow t = 0 \vee t = 2 \vee t = 4$ (WTR) Mit $f(2) = 4$ erhält man $TP_1(0\,\|\,0); HP(2\,\|\,4); TP_2(4\,\|\,0)$ notwendige Bedingung für Wendepunkte: $f''(t) = 0$ $3 \cdot t^2 - 12 \cdot t + 8 = 0 \Leftrightarrow t \approx 0{,}85 \vee t \approx 3{,}15$ (WTR) Mit $f(0{,}85) = f(3{,}15) \approx 1{,}8$ erhält man $WP_1(0{,}85\,\|\,1{,}8)$ und $WP_2(3{,}15\,\|\,1{,}8)$.	5
	Skalierung der Achsen: siehe Lösung zu Aufgabe 1.2	1
1.2		3
	mögliche Begründungen: - Der Graph von f ist im Intervall $]-\infty\,;\,0[$ streng monoton fallend, folglich verläuft der Graph von f' in diesem Intervall im negativen Bereich. - Der Graph von f hat bei $t_1 = 0$, $t_2 = 2$ und $t_3 = 4$ Extrempunkte, folglich schneidet der Graph von f' dort die t-Achse. - Der Graph von f hat bei $t_1 \approx 0{,}85$ und $t_2 \approx 3{,}15$ Wendepunkte, folglich hat der Graph von f' dort Extrempunkte. - Der Graph von f hat bei $t_1 = 0$ einen Tiefpunkt, folglich schneidet der Graph von f' dort die t-Achse und wechselt aus dem negativen in den positiven Bereich. *Die Angabe von drei Eigenschaften ist ausreichend.*	3
1.3.1	$a = 4$	1

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
1.3.2	$f_a(t)=\frac{1}{a}\cdot\left(t^4-8\cdot t^3+16\cdot t^2\right)=0 \Leftrightarrow t^4-8\cdot t^3+16\cdot t^2=0$ Da die letzte Gleichung unabhängig von a ist, besitzen alle Scharfunktionen dieselben Nullstellen.	3
1.3.3	Wegen der Division durch a sind die Funktionswerte umso kleiner, je größer a ist. Daher verläuft der Graph von f_2 unterhalb des Graphen von f_1 und der Graph von $f_{0,5}$ oberhalb des Graphen von f_1.  	3
2.1	Das Luftvolumen in der Lunge nimmt innerhalb des Intervalls [0;2] kontinuierlich zu und ist zum Zeitpunkt t = 2 Sekunden maximal. Das Luftvolumen in der Lunge nimmt innerhalb des Intervalls [2;4] kontinuierlich ab und ist zum Zeitpunkt t = 4 Sekunden null.	2 2
2.2	$f(1{,}5)=0{,}25\cdot 1{,}5^4-2\cdot 1{,}5^3+4\cdot 1{,}5^2\approx 3{,}52$ Nach 1,5 Sekunden befinden sich ca. 3,52 Liter Luft in der Lunge der Sportlerin. $f'(1{,}5)=1{,}5^3-6\cdot 1{,}5^2+8\cdot 1{,}5=1{,}875$ Die Atemgeschwindigkeit der Sportlerin beträgt zum Zeitpunkt t = 1,5 Sekunden 1,875 Liter pro Sekunde.	4
2.3	$\frac{1}{4}\cdot\int_0^4 f(t)\,dt=\frac{1}{4}\cdot\left[0{,}05\cdot t^5-0{,}5\cdot t^4+\frac{4}{3}\cdot t^3\right]_0^4\approx 2{,}13$ Das durchschnittliche Luftvolumen in der Lunge innerhalb der ersten vier Sekunden beträgt 2,13 Liter.	3 2
3.1	Innerhalb der ersten fünf Sekunden ist das Volumen der eingeatmeten Luft genauso groß wie das Volumen der ausgeatmeten Luft.	2
3.2	$G'(t)=\frac{11}{\pi}\cdot\sin\left(\frac{2}{5}\cdot\pi\cdot t\right)\cdot\frac{2}{5}\cdot\pi=4{,}4\cdot\sin\left(\frac{2}{5}\cdot\pi\cdot t\right)=g(t)$ $G(0)=\frac{11}{\pi}\cdot\left(1-\cos\left(\frac{2}{5}\cdot\pi\cdot 0\right)\right)=0$ $G(2{,}5)=\frac{11}{\pi}\cdot\left(1-\cos\left(\frac{2}{5}\cdot\pi\cdot 2{,}5\right)\right)\approx 7{,}0$ In den ersten 2,5 Sekunden hat der Spitzensportler ca. 7 Liter Luft eingeatmet.	2 2
	Summe	**40**

III Bewertung und Beurteilung

Die Bewertung und Beurteilung erfolgt unter Beachtung der nachfolgenden Vorgaben nach § 33 der Oberstufen- und Abiturverordnung (OAVO) in der jeweils geltenden Fassung. Bei der Bewertung und Beurteilung der sprachlichen Richtigkeit in der deutschen Sprache sind die Bestimmungen des § 9 Abs. 12 OAVO in Verbindung mit Anlage 9b anzuwenden. In den modernen Fremdsprachen ist nach den Bestimmungen des § 9 Abs. 13 OAVO in Verbindung mit dem „Erlass zur kriteriengeleiteten Bewertung der sprachlichen Leistung in den modernen Fremdsprachen (Bewertungsraster)“ vom 22.11.2016 (ABl. S. 648) die sprachliche Leistung kriteriengeleitet zu bewerten.
Bei der Berechnung von Prozentsätzen und Fehlerindizes gemäß Anlage 9 OAVO werden die berechneten Werte nicht gerundet. Für die Umrechnung von Prozentanteilen der erbrachten Leistungen in Punkte ist Anlage 9a zu § 9 Abs. 12 OAVO anzuwenden. Darüber hinaus sind die Vorgaben der Erlasse „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen (Abiturerlass)“ und „Durchführungsbestimmungen zum Landesabitur“ in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung zu beachten.
Im Fach Mathematik besteht die Prüfungsleistung aus der Bearbeitung des Pflichtvorschlags A im Prüfungsteil 1 und der Bearbeitung je eines Vorschlags aus den Aufgabengruppen B und C im Prüfungsteil 2, wofür im Grundkurs insgesamt maximal 100 BE vergeben werden können. Ein Prüfungsergebnis von **5 Punkten (ausreichend)** setzt voraus, dass insgesamt 45 % der zu vergebenden BE erreicht werden. Ein Prüfungsergebnis von **11 Punkten (gut)** setzt voraus, dass insgesamt 75 % der zu vergebenden BE erreicht werden.

Gewichtung der Aufgaben und Zuordnung der Bewertungseinheiten zu den Anforderungsbereichen

Aufgabe	**Bewertungseinheiten in den Anforderungsbereichen**			**Summe**
	AFB I	**AFB II**	**AFB III**	
1	8	13		**21**
2	2	5	6	**13**
3		3	3	**6**
Summe	**10**	**21**	**9**	**40**

Die auf die Anforderungsbereiche verteilten Bewertungseinheiten innerhalb der Aufgaben sind als Richtwerte zu verstehen.