

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 zueinander stehen. Die Operationalisierung des Standardbezugs erfolgt in Abschnitt II.

Aufgabe	Kompetenzbereiche					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
1.1	X	X	X			
1.2			X	X	X	
1.3			X	X		X
1.4	X		X		X	
2.1		X			X	
2.2		X			X	
2.3	X		X	X		
2.4		X	X		X	
3	X	X	X			

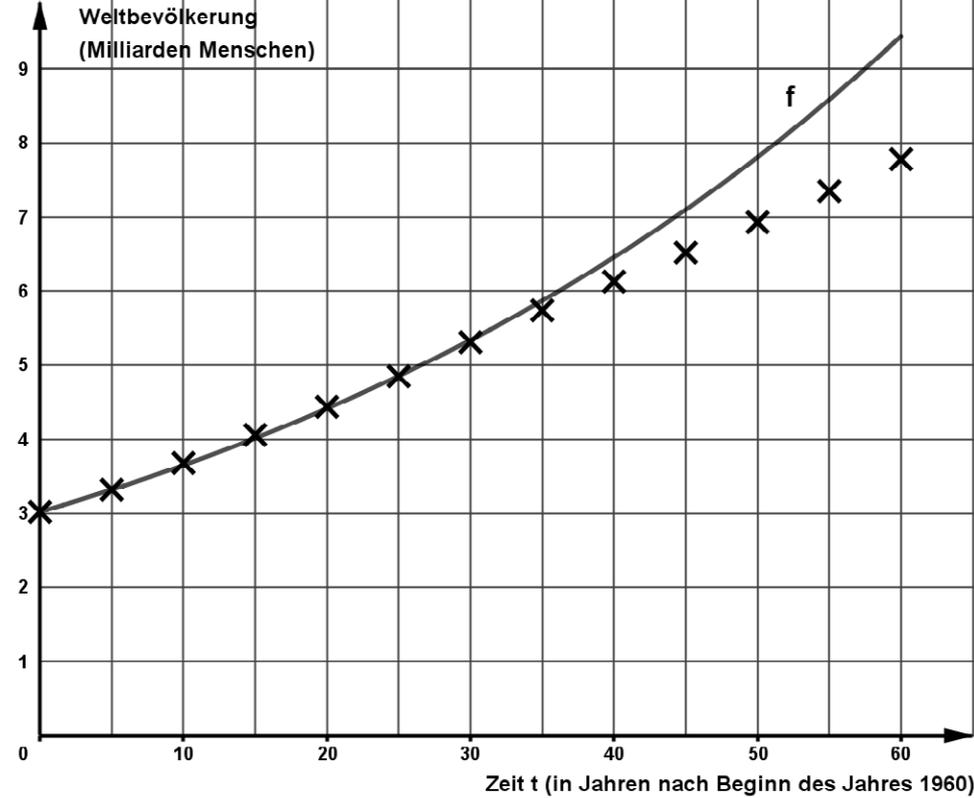
Inhaltlicher Bezug

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 angeben. 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	<p>1960 bis 1965: $\frac{3,32}{3,02} \approx 1,099$ 1965 bis 1970: $\frac{3,68}{3,32} \approx 1,108$</p> <p>1970 bis 1975: $\frac{4,06}{3,68} \approx 1,103$ 1975 bis 1980: $\frac{4,44}{4,06} \approx 1,094$</p> <p>1980 bis 1985: $\frac{4,85}{4,44} \approx 1,092$</p> <p>Da die Wachstumsfaktoren annähernd gleich sind, kann die Entwicklung der Weltbevölkerung im Zeitraum von 1960 bis 1985 als exponentieller Wachstumsprozess modelliert werden.</p>	4																
1.2	<table border="1" data-bbox="293 770 999 842"> <tr> <td>t</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>f(t)</td> <td>3,02</td> <td>3,65</td> <td>4,42</td> <td>5,34</td> <td>6,46</td> <td>7,81</td> <td>9,44</td> </tr> </table> <p>Zeichnen des Graphen: siehe Lösungshinweise zu Aufgabe 1.3</p> <p>Für den Beginn des Jahres 2020 wird eine Weltbevölkerung von 9,44 Milliarden Menschen prognostiziert.</p>	t	0	10	20	30	40	50	60	f(t)	3,02	3,65	4,42	5,34	6,46	7,81	9,44	2 2 1
t	0	10	20	30	40	50	60											
f(t)	3,02	3,65	4,42	5,34	6,46	7,81	9,44											
1.3	 <p>Bis zum Beginn des Jahres 1990 ($t = 30$) unterscheiden sich die in Material 1 angegebenen Werte für die Weltbevölkerung kaum von den Funktionswerten der Funktion f. Für spätere Zeitpunkte liegen die in Material 1 angegebenen Werte stets unterhalb der Funktionswerte von f, mit steigenden Jahreszahlen wird der Abstand zwischen den im Material angegebenen Werten und den Funktionswerten der Funktion f immer größer. Die Funktion f ist lediglich für den Zeitraum von 1960 bis 1990 zur Modellierung geeignet.</p>	5																

Aufg.	erwartete Leistungen	BE												
1.4	$\frac{1}{20} \cdot \int_5^{25} 3,02 \cdot e^{0,019 \cdot t} dt = \frac{1}{20} \cdot \left[\frac{3,02}{0,019} \cdot e^{0,019 \cdot t} \right]_5^{25} = \frac{1}{20} \cdot \frac{3,02}{0,019} \cdot [e^{0,019 \cdot 25} - e^{0,019 \cdot 5}] \approx 4,04$ <p>Auf der Grundlage der Modellierungsfunktion f wird für die Zeit von (Beginn des Jahres) 1965 bis (zum Beginn des Jahres) 1985 eine durchschnittliche Bevölkerungszahl von ca. 4,04 Milliarden Menschen berechnet.</p>	4 2												
2.1	$g'(t) = d \cdot e^{k \cdot t}$ $g'(0) = d \cdot e^{k \cdot 0} = 0,0891 \Leftrightarrow d = 0,0891$ $g'(35) = 0,0891 \cdot e^{k \cdot 35} = 0,078 \Leftrightarrow e^{35 \cdot k} = \frac{0,078}{0,0891}$ $\Leftrightarrow 35k = \ln\left(\frac{0,078}{0,0891}\right) \Leftrightarrow k = \frac{1}{35} \cdot \ln\left(\frac{0,078}{0,0891}\right) \approx -0,004$ $g'(t) = 0,0891 \cdot e^{-0,004 \cdot t}$	5												
2.2	$g(t) = \int (0,0891 \cdot e^{-0,004 \cdot t}) dt + C$ $g(t) = \frac{0,0891}{-0,004} \cdot e^{-0,004 \cdot t} + C \Leftrightarrow g(t) = -22,275 \cdot e^{-0,004 \cdot t} + C$ <p>Berechnung der Konstanten C:</p> $g(0) = -22,275 \cdot e^{-0,004 \cdot 0} + C = 4,85 \Leftrightarrow C = 27,125$ $g(t) = 27,125 - 22,275 \cdot e^{-0,004 \cdot t}$	3 2												
2.3	<p>Im Funktionsterm von g strebt der Ausdruck $22,275 \cdot e^{-0,004 \cdot t}$ für $t \rightarrow \infty$ gegen null. Daher strebt $g(t)$ für $t \rightarrow \infty$ gegen den Grenzwert 27,125. Langfristig nähert sich nach diesem Modell die Weltbevölkerung immer mehr dem Wert 27,125 Milliarden Menschen an.</p>	3												
2.4	$g'(t) = 0,08 \Leftrightarrow 0,0891 \cdot e^{-0,004 \cdot t} = 0,08 \Leftrightarrow t = -\frac{\ln\left(\frac{0,08}{0,0891}\right)}{0,004} \approx 26,93$ <p>Ab dem Zeitpunkt $t \approx 27$ (also zu Beginn des Jahres 2012 bzw. am Ende des Jahres 2011) nimmt die Weltbevölkerung um weniger als 0,08 Milliarden Menschen pro Jahr zu (da die Funktion g' streng monoton fallend ist).</p>	3												
3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>1995</th> <th>2005</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>gerundeter Funktionswert von f</td> <td>5,87</td> <td>7,10</td> <td>9,44</td> </tr> <tr> <td>gerundeter Funktionswert von g</td> <td>5,72</td> <td>6,56</td> <td>7,76</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Abweichungen der Funktionswerte gegenüber den in Material 1 angegebenen Werten für die Weltbevölkerung sind bei der Modellierung mit der Funktion g für die drei betrachteten Jahre deutlich geringer als bei der Funktion f. Die Funktion g eignet sich daher für den Zeitraum von Beginn des Jahres 1995 bis zum Beginn des Jahres 2020 besser zur Modellierung der Entwicklung der Weltbevölkerung als die Funktion f.</p>	Jahr	1995	2005	2020	gerundeter Funktionswert von f	5,87	7,10	9,44	gerundeter Funktionswert von g	5,72	6,56	7,76	4
Jahr	1995	2005	2020											
gerundeter Funktionswert von f	5,87	7,10	9,44											
gerundeter Funktionswert von g	5,72	6,56	7,76											
	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	6	9	5	20
2	4	9	3	16
3		3	1	4
Summe	10	21	9	40

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