



**Zentrale Abiturprüfung 2013  
Nachschreibtermin  
24.05.2013**

**Weiterer Leistungskurs  
Mathematik  
(mit CAS)**

**Fachbereich Technik**

**Unterlagen für die Lehrkraft**



- 1 Aufgabenstellung** (vgl. Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler)
- 2 Materialgrundlage** (vgl. Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler)
- 3 Zugelassene Hilfsmittel** (vgl. Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler)
- 4 Arbeitszeit und Punktevergabe** (vgl. Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler)
- 5 Hinweise für die Aufgabenauswahl durch die Lehrkraft / den Prüfling**

Die jeweilige Fachlehrkraft entscheidet unter Aufsicht der Schulleitung am Downloadtag, ob für alle Prüflinge ihres Kurses der Aufgabensatz 1 (ohne CAS) oder der Aufgabensatz 2 (mit CAS) zur Verfügung gestellt wird.

Nach einer Auswahlzeit von drei Zeitstunden teilt die Fachlehrkraft der Schulleitung schriftlich die Entscheidung mit. Diese Entscheidung wird zu den Prüfungsakten genommen. Für die Prüflinge besteht keine Aufgabenauswahl. Sie erhalten keine zusätzliche Auswahlzeit.

## **6 Aufgabenarten**

1	Analysis
2	Lineare Algebra / Analytische Geometrie
3	Stochastik

## **7 Bezüge zu den Abiturvorgaben 2013**

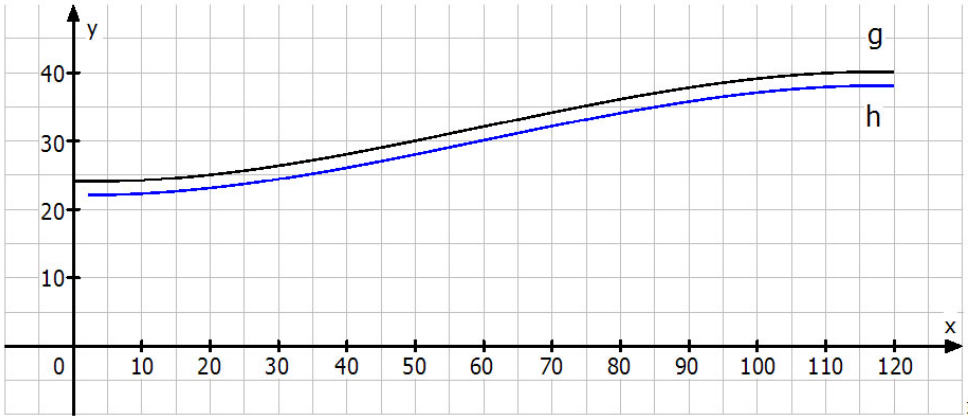
In den drei Aufgaben spiegeln sich die im Punkt 3.1 der „Vorgaben für die Abiturprüfung am Berufskolleg im Jahr 2013“ aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte wider.



## 8 Vorgaben für die Bewertung der Schülerleistungen

### a) inhaltliche Leistung

	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
<b>1</b>	<b>(Aufgabenstellung)</b>	
<b>1.1</b>	<p>Der Prüfling</p> <p><b>... berechnet mit Hilfe der Volumenberechnung für Rotationskörper die Masse des Bechers</b></p> $V = \pi \cdot \int_0^{120} (f(x))^2 dx - \pi \cdot \int_2^{120} (f(x) - 2)^2 dx \approx 398\,103 - 348\,314 \approx 49\,789.$ <p>Hinweis: Durch die Integration von 2 bis 120 im zweiten Intervall wird auch der Boden des Bechers mit berücksichtigt.</p> <p>Mit Hilfe der Formel <math>\text{Dichte } \rho = \frac{\text{Masse } m}{\text{Volumen } V}</math> ergibt sich eine Masse von</p> $m = \rho \cdot V \approx 1,9 \text{ g/cm}^3 \cdot 49,789 \text{ cm}^3 \approx 94,6 \text{ g}.$	<b>5 (I)</b>
<b>1.2</b>	<p><b>... stellt ein lineares Gleichungssystem auf</b></p> <p><b>... gibt den zugehörigen Funktionsterm an</b></p> <p>Es gilt: <math>f(0) = 0</math>, <math>f(60) = 24</math>, <math>f(120) = 40</math>.</p> $f'(x) = \frac{\pi}{15} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{15}x\right), \quad f'(60) = \frac{\pi}{15}$ <p>Die Funktion <math>g</math> hat die Gleichung</p> $g(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0, \quad g'(x) = 3a_3x^2 + 2a_2x + a_1$ <p>Damit ergibt sich das lineare Gleichungssystem</p> $\begin{cases} a_3 \cdot 0^3 + a_2 \cdot 0^2 + a_1 \cdot 0 + a_0 &= 0 \\ a_3 \cdot 60^3 + a_2 \cdot 60^2 + a_1 \cdot 60 + a_0 &= 24 \\ a_3 \cdot 120^3 + a_2 \cdot 120^2 + a_1 \cdot 120 + a_0 &= 40 \\ 3 \cdot a_3 \cdot 60^2 + 2 \cdot a_2 \cdot 60 + a_1 &= \frac{\pi}{15} \end{cases}$ <p>Mit dem CAS ergeben sich für die Koeffizienten die Werte:</p> $a_3 = \frac{2-\pi}{5400}, \quad a_2 = \frac{\pi-2}{300}, \quad a_1 = \frac{6-2\pi}{15} \text{ und } a_0 = 24.$ <p>Der Funktionsterm von <math>g</math> lautet:</p> $g(x) = \frac{2-\pi}{54000}x^3 + \frac{\pi-2}{300}x^2 + \frac{6-2\pi}{15}x + 24, \quad 0 \leq x \leq 120$	<b>5 (I)</b> <b>3 (II)</b>

	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
1.3	... stellt die Graphen der Funktionen $g$ und $h$ in einem Koordinatensystem dar	4 (I)
		
1.4	... überprüft die Wandstärke des Bechers an den zu ermittelnden Stellen	6 (II)
	<p>Zur Ermittlung der Wendepunkte von <math>g</math> und <math>h</math> sind die Nullstellen der jeweiligen zweiten Ableitungen erforderlich:</p> $g''(x) = \frac{\pi - 2}{150} - \frac{(\pi - 2)}{9000}x \qquad h''(x) = \frac{3}{400} - \frac{x}{8000}$ <p>Die Wendepunkte von <math>g</math> und <math>h</math> liegen bei <math>x_W = 60</math>. Für die Wandstärke gilt damit: linke Intervallgrenze <math>g(0) - h(0) = 2</math> rechte Intervallgrenze <math>g(120) - h(120) = 2</math> und Wendepunkt <math>g(60) - h(60) = 2</math>.</p> <p>An den vorgegebenen Stellen ergibt die Überprüfung eine Wandstärke von genau <math>2\text{ mm}</math>.</p>	
1.5	... weist die Einhaltung der mittleren Wandstärke des Bechers nach ... weist die Einhaltung des Toleranzbereichs nach	4 (II) 6 (III)
	<p>Der Mittelwert der Randdicke lässt sich mit der angegebenen Formel berechnen:</p> $m = \frac{1}{118} \cdot \int_0^{120} (g(x) - h(x)) \cdot dx = 2,000036 \approx 2$ <p>Damit ist der Becherrand im Mittel 2 mm dick. Für die maximale Abweichung vom Mittelwert wird die Differenzfunktion <math>d(x) := g(x) - h(x)</math> auf Extrema untersucht: Mit Hilfe des notwendigen Kriteriums <math>d'(x) = 0</math> ergeben sich zwei mögliche Extremstellen: <math>x_1 = -20(\sqrt{3} - 3) \approx 25,36</math> <math>x_2 = 20(\sqrt{3} + 3) \approx 94,64</math></p>	

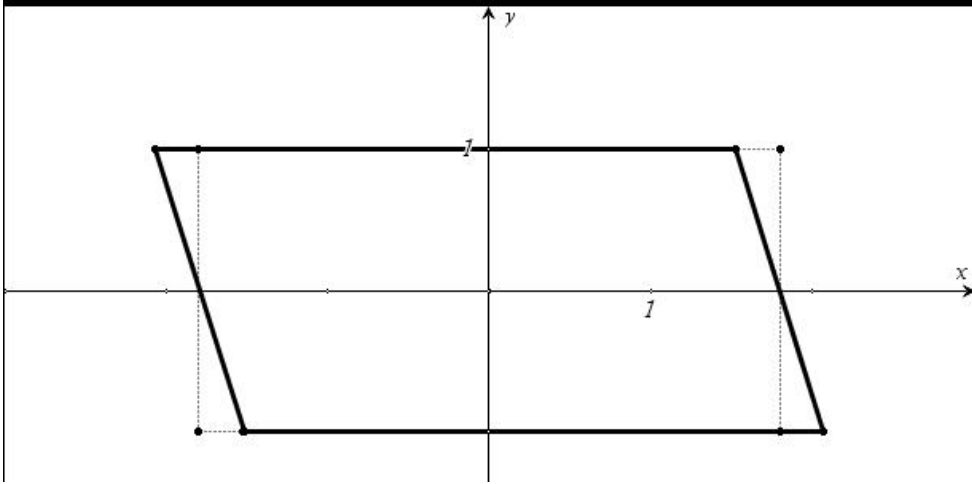


	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
	<p>Überprüfung des hinreichenden Kriteriums ergibt:  <math>d''(x_1) &gt; 0</math> und <math>d''(x_2) &lt; 0</math>                      Damit gilt für die minimale Randdicke:  <math>d(x_1) \approx 1,974 &gt; 1,96</math>                      und für die maximale Randdicke:  <math>d(x_2) \approx 2,026 &lt; 2,04</math></p> <p>Der Nachweis für die geforderte Randdicke von <math>2 \text{ mm} \pm 2\% = 2 \text{ mm} \pm 0,04 \text{ mm}</math> ist damit erbracht.</p>	
1.6	<p><b>... weist das geforderte Mindestvolumen nach</b>  <b>... leitet die Position der Eichmarke her</b></p>	<p><b>3 (III)</b>  <b>4 (III)</b></p>
	<p>Für das Volumen muss lediglich die Funktion <math>h</math> untersucht werden:  <math display="block">V = \pi \cdot \int_2^{120} (h(x))^2 \cdot dx = 348\,497</math>                      Das Volumen ist mit ca. 0,348 l größer als 1/3 l.                      Für die Eichmarke ist die rechte Grenze des Integrals gesucht und aus  <math display="block">\pi \cdot \int_2^b (h(x))^2 \cdot dx = 300\,000</math>                      herzuleiten.                      Mit Hilfe des CAS erhält man für die rechte Grenze <math>b \approx 109,3</math>.</p>	
1.7	<p><b>... beweist, dass die angegebene Form nicht so mit Hilfe von zwei Parabeln zu gestalten ist, dass an der Übergangsstelle ...</b></p>	<b>5 (II)</b>
	<p>Die Modellierung der Funktion <math>f</math> hat folgende Form  <math display="block">q(x) = \begin{cases} q_1(x) = a_2 x^2 + a_1 x + a_0 &amp; 0 \leq x &lt; x_G \\ q_2(x) = b_2 x^2 + b_1 x + b_0 &amp; x_G \leq x \leq 120 \end{cases}</math>                      mit <math>a_2 &gt; 0</math> und <math>b_2 &lt; 0</math> und einer Übergangsstelle <math>x_G</math></p> <p>Schmiegsamer Übergang im Punkt <math>x_G</math> bedeutet:  <math>q_1''(x_G) = q_2''(x_G) \Leftrightarrow 2a_2 = 2b_2 \Leftrightarrow a_2 = b_2</math>.</p> <p>Das steht aber im Widerspruch zu obiger Annahme.</p> <p>Ein alternativer Ansatz ohne Verwendung der Prämisse <math>a_2 &gt; 0</math> und <math>b_2 &lt; 0</math> führt über die zweite Ableitung, die erste Ableitung und die Funktionswerte zur Identität der beiden Parabelabschnitte.</p>	
<b>Summe Aufgabe 1</b>		<b>45</b>



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
<b>2</b>	<b>(Aufgabenstellung)</b>	
<b>2.1</b>	<p>Der Prüfling</p> <p><b>... gibt die Vergrößerungsmatrix an</b> <b>... berechnet die Bildpunkte B<sub>1</sub>' bis B<sub>4</sub>'</b></p>	<p><b>2 (I)</b> <b>4 (I)</b></p>
	<p>Für die Abbildungsmatrix gilt:</p> $x' = 1,3 \cdot x + 0 \cdot y$ $y' = 0 \cdot x + 1,3 \cdot y$ <p>Damit lautet die Abbildungsmatrix: <math>A = \begin{pmatrix} 1,3 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1,3 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Als neue Bildpunkte erhält man:</p> <p>B<sub>1</sub>'( -2,34   1,3 ), B<sub>2</sub>'( -2,34   -1,3 ), B<sub>3</sub>'( 2,34   1,3 ) und B<sub>4</sub>'( 2,34   -1,3 )</p>	
<b>2.2</b>	<p><b>... stellt eine Änderungsmatrix auf</b> <b>... leitet die Umkehrmatrix her</b></p>	<p><b>4 (II)</b> <b>3 (II)</b></p>
	<p>Für die Formatänderung muss gelten:</p> $\frac{x}{y} = \frac{16}{9} \quad \frac{x'}{y'} = \frac{4}{3}$ $y' = y$ $x' = \frac{4}{3} y' = \frac{4}{3} y = \frac{4}{3} \cdot \frac{x}{\frac{16}{9}} = \frac{3}{4} x$ <p>Damit lautet die Matrix: <math>B = \begin{pmatrix} \frac{3}{4} &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Die zugehörige inverse Matrix lautet: <math>B^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{4}{3} &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.</p>	
<b>2.3</b>	<p><b>... zeichnet das sich ... ergebende Bild</b> <b>... deutet die durch M beschriebene Störung</b></p>	<p><b>4 (I)</b> <b>4 (II)</b></p>
	Für die Bestimmung der Bildpunkte B <sub>1</sub> '' bis B <sub>4</sub> '' muss jeweils die Matrix mit den Ortsvektoren multipliziert werden:	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
	$M \cdot \begin{pmatrix} -1,8 \\ 1,0 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} -2,07 \\ 1 \end{pmatrix}$ $M \cdot \begin{pmatrix} -1,8 \\ -1,0 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} -1,53 \\ -1 \end{pmatrix}$ $M \cdot \begin{pmatrix} 1,8 \\ 1,0 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 1,53 \\ 1 \end{pmatrix}$ $M \cdot \begin{pmatrix} 1,8 \\ -1,0 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 2,07 \\ -1 \end{pmatrix}$ <p>Damit lauten die Punkte  <math>B_1'' (-2,07   1)</math>, <math>B_2'' (-1,53   -1)</math>, <math>B_3'' (1,53   1)</math> und <math>B_4'' (2,07   -1)</math>.</p>  <p>Durch die Abbildungsmatrix <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; \sqrt{3}-2 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math> wird die y - Koordinate aller Punkte nicht geändert. Lediglich die x - Koordinate wird geschert. Im Bereich positiver y-Werte wird die x-Koordinate in Richtung negativer Werte vergrößert, umgekehrt im Bereich negativer y-Werte in Richtung positiver x-Werte vergrößert.</p>	
2.4	... bestimmt die Matrix $M_1$	4 (II)
	<p>Die Matrix <math>M_1</math> ist die inverse Matrix zu M mit <math>M \cdot M_1 = E</math></p> $M_1 = \begin{pmatrix} 1 & -\sqrt{3}+2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
<b>2.5</b>	<b>... ermittelt alle Punkte, die nicht verändert werden</b>	<b>7 (III)</b>
	<p>Gesucht sind Lösungen von:</p> $\vec{x}' = M \cdot \vec{x} = E \cdot \vec{x}$ <p>bzw. <math>(M - E) \cdot \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}</math></p> $\begin{pmatrix} 0 & \sqrt{3}-2 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \Rightarrow y = 0, x \text{ beliebig}$ <p>Also werden alle Punkte, die sich auf der x - Achse befinden, nicht verändert</p>	
<b>2.6</b>	<b>... berechnet die Bildpunkte</b> <b>... erläutert die Unterschiede</b>	<b>4 (I)</b> <b>3 (II)</b>
	<p>Störung des projizierten Bildes:</p> $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = M \cdot \left( A \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \vec{v} \right) = \begin{pmatrix} 1 & \sqrt{3}-2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \left( \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ -1,5 \end{pmatrix} \right)$ $= \begin{pmatrix} -x - (\sqrt{3}-2)(y+1,5) \\ -y-1,5 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} -x + 0,268y + 0,402 \\ -y-1,5 \end{pmatrix}$ <p>Mit den Koordinaten der Punkte B<sub>1</sub> bis B<sub>4</sub> erhält man:</p> <p>B<sub>1</sub>'( 2,47   -2,5 ), B<sub>2</sub>'( 1,93   -0,5 ), B<sub>3</sub>'( -1,13   -2,5 ), B<sub>4</sub>'( -1,67   -0,5 )</p> <p>Projektion des gestörten Bildes:</p> $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = A \cdot \left( M \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right) + \vec{v} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot \left( \begin{pmatrix} 1 & \sqrt{3}-2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right) + \begin{pmatrix} 0 \\ -1,5 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -x - (\sqrt{3}-2)y \\ -y-1,5 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} -x + 0,268y \\ -y-1,5 \end{pmatrix}$ <p>Mit den Koordinaten der Punkte B<sub>1</sub> bis B<sub>4</sub> erhält man:</p> <p>B<sub>1</sub>'''( 2,07   -2,5 ), B<sub>2</sub>'''( 1,53   -0,5 ), B<sub>3</sub>'''( -1,53   -2,5 ), B<sub>4</sub>'''( -2,07   -0,5 )</p> <p>Aus den Werten ist ersichtlich, dass die Projektion des gestörten Bildes und die Störung des projizierten Bildes nicht übereinstimmen. Die y-Koordinaten sind identisch, aber die x-Koordinaten sind bei allen Punkten verschieden.</p>	



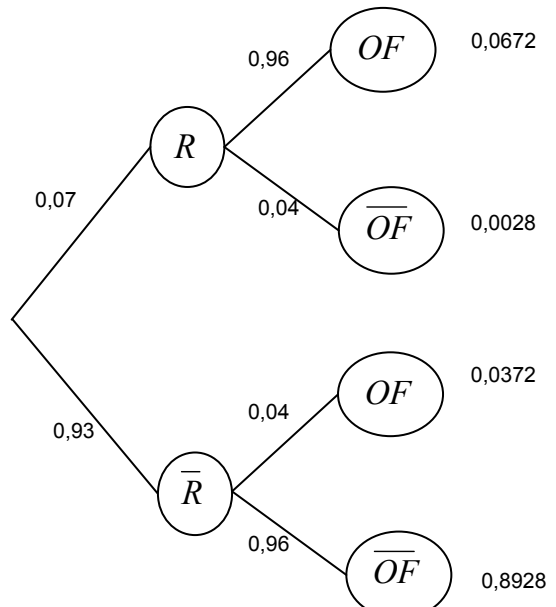
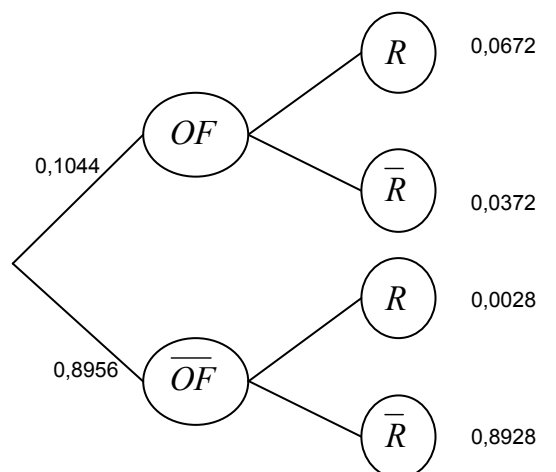


	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
2.7	<b>... begründet, dass die Abbildung eine Drehung und Verschiebung beschreibt</b>	<b>6 (III)</b>
	<p>Durch Ausmultiplizieren erhält man die Gleichungen</p> $x' = -x + T_x$ $y' = -y + T_y$ $1 = 1$ <p>Durch die Vorzeichenänderungen der beiden Koordinaten wird eine Spiegelung an der x - und y - Achse erzeugt. Dies entspricht einer Drehung um <math>180^\circ</math>.</p> <p>Alternativ lässt sich dies auch über die Drehmatrix <math>\begin{pmatrix} \cos \varphi &amp; -\sin \varphi \\ \sin \varphi &amp; \cos \varphi \end{pmatrix}</math> mit <math>\varphi = 180^\circ</math> beschreiben.</p> <p>Die Addition von <math>T_x</math> und <math>T_y</math> erzeugt eine Verschiebung um den Vektor <math>T = \begin{pmatrix} T_x \\ T_y \end{pmatrix}</math>.</p>	
<b>Summe Aufgabe 2</b>		<b>45</b>

	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
3	<b>(Aufgabenstellung)</b>	
3.1	<b>... berechnet die Anzahl der Möglichkeiten</b>	<b>5 (I)</b>
	<p>Wenn von der Unterscheidbarkeit der Adernpaare ausgegangen werden kann ergibt sich:</p> <p>Es stehen 4 Farben zur Verfügung, diese können in <math>4! = 24</math> Möglichkeiten auf die voll gefärbten Adern verteilt werden. Entsprechend können die gestreiften Farben ebenfalls in 24 Möglichkeiten verteilt werden.</p> <p>Ergibt: <math>24 \cdot 24 = 576</math> Möglichkeiten.</p>	
3.2	<b>... bestätigt, dass ... die Wahrscheinlichkeit ... 0,035 beträgt</b>	<b>3 (I)</b>
	<p>Es sind die unterschiedlichen Fehlerquoten der beiden Anlagen mit den Anteilen an der Produktion zu gewichten.</p> $P(\text{Fehler}) = 0,25 \cdot 0,05 + 0,75 \cdot 0,03 = 0,035$	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
3.3	<p>... berechnet die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis <math>E_1</math></p> <p>... berechnet die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis <math>E_2</math></p>	<p>2 (I)</p> <p>2 (I)</p>
	<p>Die Ereignisse seien bezeichnet:</p> <p>R: Fehler bei Adernbelegung im Stecker</p> <p>G: Fehler bei Einhaltung der Grenzfrequenz.</p> <p>Gegeben ist: <math>P(R) = 0,07</math> und <math>P(G) = 0,035</math></p> <p>Aufgrund der gegebenen Unabhängigkeit ergibt sich</p> $P(R \cap G) = P(R) \cdot P(G) = 0,07 \cdot 0,035 = 0,00245$ <p>Damit:</p> $P(E_1) = P(R \cup G) - P(R \cap G) = P(R) + P(G) - 2 \cdot P(R \cap G)$ $= 0,07 + 0,035 - 2 \cdot 0,00245 = 0,1001$ <p>und</p> $P(E_2) = 1 - P(R \cup G) = 1 - (P(R) + P(G) - P(R \cap G))$ $= 1 - (0,07 + 0,035 - 0,00245) = 0,89745$	
3.4	<p>... stellt den Sachverhalt im ersten Baumdiagramm dar</p> <p>... stellt den Sachverhalt im umgekehrten Baumdiagramm dar</p> <p>... berechnet die Wahrscheinlichkeit, dass ... aufweist</p>	<p>4 (II)</p> <p>4 (II)</p> <p>2 (I)</p>
	<p>Die Ereignisse seien bezeichnet:</p> <p>R : Fehler bei Adernbelegung im Stecker</p> <p>OF : optische Prüfung zeigt Fehler an</p> <p>Dann liefert die Ausgangsdaten:</p> $P(R) = 0,07$ $P_R(OF) = 0,96$ $P_{\bar{R}}(OF) = 0,04$	

Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
<p>das erste Baumdiagramm:</p>  <p>Die Umkehrung des Baumdiagramms liefert:</p>  <p>Dann lassen sich die bedingten Wahrscheinlichkeiten auf der zweiten Stufe berechnen zu:</p> $P_{OF}(R) = \frac{0,0672}{0,1044} = 0,6437 \quad P_{OF}(\bar{R}) = \frac{0,0372}{0,1044} = 0,3563$ $P_{\bar{OF}}(R) = \frac{0,0028}{0,8956} = 0,00313 \quad P_{\bar{OF}}(\bar{R}) = \frac{0,8928}{0,8956} = 0,99687$ <p>Die gesuchte Wahrscheinlichkeit beträgt 0,6437.</p>	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
3.5	<p>... berechnet die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis <math>E_3</math></p> <p>... berechnet die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis <math>E_4</math></p>	<p>3 (II)</p> <p>3 (II)</p>
	<p>Die Zufallsgröße <math>X</math>: Anzahl der defekten Kabel ist binomialverteilt mit Parametern: <math>p = 0,05</math> und <math>n = 30</math>.</p> <p>Mittels der Bernoulli-Formel ergibt sich:</p> $P(E_3) = P(X = 1) = \binom{30}{1} \cdot 0,05^1 \cdot 0,95^{29} = 0,3389$ <p>sowie</p> $P(E_4) = P(2 \leq X \leq 5) = \sum_{k=2}^5 \binom{30}{k} \cdot 0,05^k \cdot 0,95^{30-k}$ $= 0,2586 + 0,1270 + 0,0451 + 0,0124 = 0,4431$	
3.6	<p>... leitet ein Verfahren her ... die Wahrscheinlichkeit für eine korrekte Beschriftung des Kartons in Abhängigkeit von <math>k</math> zu bestimmen</p> <p>... weist nach, für welchen Wert von <math>k</math> ... möglichst groß wird</p>	<p>6 (III)</p> <p>3 (III)</p>
	<p>Eine korrekte Beschriftung des Kartons erfolgt, wenn er von Anlage A stammt, und als „A-Ware“ beschriftet wird, oder wenn er von Anlage B stammt und als „B-Ware“ etikettiert wird.</p> <p>Mit der Zufallsgröße <math>X</math>= „Anzahl der fehlerhaften Kabel im Karton“ ist also gesucht:</p> $P(\text{korrekte Beschriftung}) =$ $= P(\text{Anlage A}) \cdot P_A(X > k) + P(\text{Anlage B}) \cdot P_B(X \leq k)$ $= P(\text{Anlage A}) \cdot (1 - P_A(X \leq k)) + P(\text{Anlage B}) \cdot P_B(X \leq k)$ <p>Mittels CAS kann nun für Werte <math>0 \leq k \leq 250</math> dieser Fehler berechnet werden.</p> <p>Es ergibt sich:</p> $P(\text{korrekte Beschriftung}) =$ $0,25 \cdot \left(1 - \sum_{i=0}^k \binom{250}{i} \cdot 0,05^i \cdot 0,95^{250-i}\right) + 0,75 \cdot \sum_{j=0}^k \binom{250}{j} \cdot 0,03^j \cdot 0,97^{250-j}$ <p>Zur Untersuchung dieser Wahrscheinlichkeit im Hinblick auf einen Maximalwert kann eine Wertetabelle erstellt werden.</p>	



Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)		Punkte maximal (AFB)																		
	Einige exemplarische Werte:																			
	<table><tr><td>k</td><td>P(korr. Beschriftung)</td></tr><tr><td>0</td><td>0,2504</td></tr><tr><td>1</td><td>0,2532</td></tr><tr><td>2</td><td>0,2642</td></tr><tr><td>..</td><td>steigend bis auf Maximum bei</td></tr><tr><td>11</td><td>0,8425</td></tr><tr><td></td><td>fallend bis</td></tr><tr><td>39</td><td>0,25</td></tr><tr><td>40 ... 250</td><td>0,25</td></tr></table>		k	P(korr. Beschriftung)	0	0,2504	1	0,2532	2	0,2642	..	steigend bis auf Maximum bei	11	0,8425		fallend bis	39	0,25	40 ... 250	0,25
	k		P(korr. Beschriftung)																	
	0		0,2504																	
	1		0,2532																	
	2		0,2642																	
	..		steigend bis auf Maximum bei																	
	11		0,8425																	
			fallend bis																	
	39		0,25																	
40 ... 250	0,25																			
Es zeigt sich, dass bei Wahl von $k_{\max} = 11$ die Wahrscheinlichkeit für eine korrekte Beschriftung mit 0,8425 maximal wird.																				
3.7	<b>... ermittelt den Längenbereich, in dem die Kabel mit Wahrscheinlichkeit von 0,97 gefertigt werden</b>	<b>4 (III)</b>																		
<p>Zufallsgröße X: Länge eines zufällig ausgewählten Kabels in Meter.</p> <p>Aus der Vorgabe der Umgebungswahrscheinlichkeit 0,97 ist zunächst der Radius der Umgebung (in Einheiten der Standardabweichung) zu ermitteln.</p> <p>Mittels der Beziehung:</p> $0,97 = P(\mu - z \cdot \sigma \leq X \leq \mu + z \cdot \sigma) = \Phi(z) - \Phi(-z)$ $= \Phi(z) - (1 - \Phi(-z)) = 2 \cdot \Phi(z) - 1$ <p>ergibt sich:</p> $\Phi(z) = \frac{1}{2} \cdot (1 + 0,97) = 0,985 \text{ Tabelle oder CAS liefern } z=2,17$ <p>Daraus ergibt sich die symmetrische Umgebung um den Erwartungswert zu:</p> $0,97 = P(1,032 - 2,17 \cdot 0,02 \leq X \leq 1,032 + 2,17 \cdot 0,02)$ $= P(0,9886 \leq X \leq 1,0754)$ <p>Mit Wahrscheinlichkeit 0,97 liegen die Kabelzuschnitte zwischen 988,6 und 1075,4 mm Länge.</p>																				



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
<b>3.8</b>	<b>... ermittelt, mit welchem prozentualen Anteil gerechnet werden muss.</b>	<b>4 (II)</b>
	<p>Zufallsgröße X: Länge eines zufällig ausgewählten Kabels in Meter.</p> <p>Zur Bestimmung des gesuchten Anteils ist zu berechnen:</p> $P(X \leq 1) = \Phi\left(\frac{1 - 1,032}{0,02}\right) = \Phi(-1,6)$ <p>Mit <math>\Phi(-z) = 1 - \Phi(z)</math> ergibt sich:</p> $P(X \leq 1) = 1 - \Phi(1,6) = 1 - 0,9452 = 0,0548$ <p>D. h. etwa 5,48 % der produzierten Leitungen haben eine Länge von höchstens 1 m.</p>	
<b>Summe Aufgabe 3</b>		<b>45</b>

**Summe Aufgabe 1 – 3** **135**

**b) Darstellungsleistung - aufgabenübergreifend**

	Anforderungen	Punkte maximal
	Der Prüfling...	
1.	stellt den Lösungsweg in strukturierter Form dar.	4
2.	beachtet die Qualität der äußeren Form und hält formale Regeln ein.	4
3.	verwendet Fachsprache und Fachsymbolik.	4
4.	fertigt Zeichnungen, Grafiken und Tabellen in angemessener Qualität an.	3
<b>Summe Darstellungsleistung</b>		<b>15</b>

**Summe (inhaltliche Leistung und Darstellungsleistung)** **150**



## 9 Bewertungsbogen zur Abiturprüfung im Fach Mathematik

Name des Prüflings: \_\_\_\_\_

### a) inhaltliche Leistung

	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
<b>1</b>	<b>(Aufgabenstellung)</b>				
1.1	Der Prüfling berechnet mit Hilfe der Volumenberechnung für Rotationskörper die Masse des Bechers	5			
1.2					
1.2.1	stellt ein lineares Gleichungssystem auf	5			
1.2.2	gibt den zugehörigen Funktionsterm an	3			
1.3	stellt die Graphen der Funktionen $g$ und $h$ dar	4			
1.4	überprüft die Wandstärke des Bechers an den zu ermittelnden Stellen	6			
1.5					
1.5.1	weist die Einhaltung der mittleren Wandstärke nach	4			
1.5.2	weist die Einhaltung des Toleranzbereichs nach	6			
1.6					
1.6.1	weist das geforderte Mindestvolumen nach	3			
1.6.2	leitet die Position der Eichmarke her	4			
1.7	beweist, dass die angegebene Form nicht so mit Hilfe von zwei Parabeln zu gestalten ist, dass an der Übergangsstelle ...	5			
<b>Summe Aufgabe 1</b>		<b>45</b>			

	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
<b>2</b>	<b>(Aufgabenstellung)</b>				
2.1	Der Prüfling				



	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
2.1.1	gibt die Vergrößerungsmatrix an	2			
2.1.2	berechnet die Bildpunkte $B_1'$ bis $B_4'$	4			
2.2					
2.2.1	stellt eine Änderungsmatrix auf	4			
2.2.2	leitet die Umkehrmatrix her	3			
2.3					
2.3.1	zeichnet das sich ... ergebende Bild	4			
2.3.2	deutet die durch M beschriebene Störung	4			
2.4	bestimmt die Matrix $M_1$	4			
2.5	ermittelt alle Punkte, die nicht verändert werden	7			
2.6					
2.6.1	berechnet die Bildpunkte	4			
2.6.2	erläutert die Unterschiede	3			
2.7	begründet, dass die Abbildung eine Drehung und Verschiebung beschreibt	6			
<b>Summe Aufgabe 2</b>		<b>45</b>			

	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
<b>3</b>	<b>(Aufgabenstellung)</b>				
	Der Prüfling				
3.1	berechnet die Anzahl der Möglichkeiten	5			
3.2	bestätigt, dass die Wahrscheinlichkeit 0,035 beträgt	3			
3.3					
3.3.1	berechnet die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis $E_1$	2			
3.3.2	berechnet die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis $E_2$	2			
3.4					





	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
3.4.1	stellt den Sachverhalt im ersten Baumdiagramm dar	4			
3.4.2	stellt den Sachverhalt im umgekehrten Baumdiagramm dar	4			
3.4.3	berechnet die Wahrscheinlichkeit	2			
3.5					
3.5.1	berechnet die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis $E_3$	3			
3.5.2	berechnet die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis $E_4$	3			
3.6					
3.6.1	leitet ein Verfahren her, die Wahrscheinlichkeit für eine korrekte Beschriftung des Kartons in Abhängigkeit von $k$ zu bestimmen	6			
3.6.2	weist nach, für welchen Wert von $k$ ... möglichst groß wird	3			
3.7	ermittelt den Längenbereich, in dem die Kabel mit Wahrscheinlichkeit von 0,97 gefertigt werden	4			
3.8	ermittelt, wie viele Leitungen prozentual bei der Auslieferung eine Länge von höchstens 1 Meter besitzen	4			
<b>Summe Aufgabe 3</b>		<b>45</b>			

**Summe inhaltliche Leistung**

**135**

**b) Darstellungsleistung - aufgabenübergreifend**

	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
1.	Der Prüfling stellt den Lösungsweg in strukturierter Form dar.	4			
2.	beachtet die Qualität der äußeren Form und hält formale Regeln ein.	4			
3.	verwendet Fachsprache und Fachsymbolik	4			
4.	fertigt Zeichnungen, Grafiken und Tabellen in angemessener Qualität an.	3			
<b>Summe Darstellungsleistung</b>		<b>15</b>			

**Summe (inhaltliche Leistung und Darstellungsleistung)**

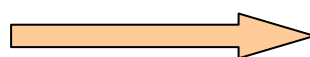
**150**



## Notenfindung

% Anteil erbrachter Leistung		Noten- Punkte	Notenstufen	Rohpunkte	
von	bis			von	bis
95%	100%	15	sehr gut plus	143	150
90%	< 95%	14	sehr gut	135	142
85%	< 90%	13	sehr gut minus	128	134
80%	< 85%	12	gut plus	120	127
75%	< 80%	11	gut	113	119
70%	< 75%	10	gut minus	105	112
65%	< 70%	9	befriedigend plus	98	104
60%	< 65%	8	befriedigend	90	97
55%	< 60%	7	befriedigend minus	83	89
50%	< 55%	6	ausreichend plus	75	82
45%	< 50%	5	ausreichend	68	74
39%	< 45%	4	schwach ausreichend	59	67
33%	< 39%	3	mangelhaft plus	50	58
27%	< 33%	2	mangelhaft	41	49
20%	< 27%	1	mangelhaft minus	30	40
0%	< 20%	0	ungenügend	0	29

maximal erreichbare Gesamtpunktzahl



**150**

	EK	ZK	DK
Notenpunkte			
Notenpunkte nach Absenkung um bis zu zwei Notenpunkte gem. § 8 (4), APO-BK Anlage D			

**Abschließende Bewertung der Klausur:**

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ Notenpunkte)

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift (EK) \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift (ZK) \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift (DK) \_\_\_\_\_