Hinweise für Lehrkräfte

Die Angaben zu Hilfsmitteln, Aufgabenauswahl und Gewichtung im Wahlteil sind den folgenden Hinweisen zu entnehmen, die auch die Prüflinge erhalten:

Hinweise zum Wahlteil

Im Wahlteil sind 68 Bewertungseinheiten (BE) von insgesamt 88 BE erreichbar.

Am Ende jeder Teilaufgabe sind die erreichbaren Bewertungseinheiten angegeben.

Auswahl der Aufgaben

- Sie erhalten sechs Aufgaben in drei Blöcken.

Block 1 Analysis (34 BE)	Block 2 Stochastik (17 BE)	Block 3 Lineare Algebra / Analytische Geometrie (17 BE)
Aufgabe 1A	Aufgabe 2A	Aufgabe 3A
Aufgabe 1B	Aufgabe 2B	Aufgabe 3B

- **Wählen Sie aus jedem Block genau eine Aufgabe zur Bearbeitung aus.**

  Andere Kombinationen sind nicht zulässig.

- Auswahlzeit: 30 Minuten
- Bearbeitungszeit: 175 Minuten

Hilfsmittel für den Wahlteil

1. Zeichenmittel
2. eingeführter Taschenrechner vom Typ wie im Kopf der Aufgabe angegeben (mit Handbuch)
3. von der Schule eingeführte gedruckte Formelsammlung

Aufgabe 1A

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: ____________________

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

	Erwartete Schülerleistungen	**AFB**	**BE 1**	**BE 2**
a)	Markieren der Zeitpunkte auf der x-Achse.	I	2	
	Die x-Koordinaten der Hochpunkte des Graphen von f entsprechen den Zeitpunkten der maximalen Übertragungsraten. Die x-Koordinaten der Hochpunkte werden bestimmt zu $x_{M1} \approx 0{,}09$ und $x_{M2} \approx 2{,}66$. Es ist $f(x_{M1}) < f(x_{M2})$. Dem graphischen Verlauf entnimmt man weiter, dass auch an den Rändern des Zeitintervalls keine höheren Übertragungsraten vorliegen. Also ist die Übertragungsrate bei etwa $2{,}66\ \text{s}$ am höchsten.	I	5	
	Die Zunahme der Übertragungsrate ist maximal, wenn der Graph von f' einen Hochpunkt hat. Die x-Koordinate des Hochpunkts wird bestimmt zu $x_W = 2$. Es ist $f'(2) = 5$. Dem graphischen Verlauf entnimmt man, dass $f'(0) = 1$ und $f'(3) < 0$. Also liegen im gesamten Intervall keine größeren Steigungswerte vor. Also ist die Zunahme der Übertragungsrate zum Zeitpunkt 2 s am größten.	I / II	5	
b)	Die übertragene Datenmenge entspricht dem Integral über f im Intervall $[0\,;3]$. Mithilfe der Rechnerfunktionen erhält man $\int_0^3 f(x)\,dx = \frac{303}{20}$. Also wird im gesamten Zeitraum die Datenmenge $D = 15{,}15$ Mbit übertragen.	I	3	
	Mit dem Term $\int_0^a f(x)\,dx$ wird die übertragene Datenmenge bis zum Zeitpunkt a berechnet. $\frac{1}{2}\cdot\int_0^3 f(x)\,dx$ berechnet die Hälfte der insgesamt übertragenen Datenmenge im gesamten Zeitintervall. Die Lösung a der angegebenen Gleichung gibt also im Sachzusammenhang den Zeitpunkt a an, zu dem die Hälfte der Gesamtdatenmenge im betrachteten Zeitraum übertragen ist.	II	4	

Fortsetzung Aufgabe 1A

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: ____________________

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

	Erwartete Schülerleistungen	AFB	BE 1	BE 2
c)	Für die gesuchte Geradengleichung der Form $g(x) = 1{,}625 \cdot x + b$ ergibt sich: $b = 2{,}75$ und damit $g(x) = 1{,}675 \cdot x + 2{,}75$. Aus dem Ansatz $g(x) = f(x)$ ergeben sich neben den Wendestellen x_{W1} und x_{W2} die weiteren Schnittstellen x_3 und x_4 mit $x_3 \approx -0{,}43$ und $x_4 \approx 2{,}93$. Für die Flächeninhalte erhält man $A_l = \int_{x_3}^{x_{W1}} (f(x) - g(x))\,dx \approx 0{,}76$ und $A_r = \int_{x_{W2}}^{x_4} (f(x) - g(x))\,dx \approx 0{,}76$. Beide Flächeninhalte sind also etwa gleich groß.	II	6	
	k bewirkt eine Streckung des Graphen von f parallel zur y-Achse. Die Wendepunkte der gestreckten Graphen haben dieselben x-Koordinaten wie die Wendepunkte des Graphen von f. Die y-Koordinaten der Wendepunkte sind $k \cdot f(0{,}5)$ und $k \cdot f(2)$. Die Geraden durch die Wendpunkte haben also die Steigungen $\frac{k \cdot f(2) - k \cdot f(0{,}5)}{2 - 0{,}5} = k \cdot \frac{f(2) - f(0{,}5)}{2 - 0{,}5} = k \cdot 1{,}625$.	II / III	4	
d)	Im Funktionsterm kommen nur gerade Exponenten von x vor, also ist jeder Funktionsgraph symmetrisch zur y-Achse. Damit liegen die Wendepunkte symmetrisch zur y-Achse und die Gerade durch die Wendepunkte ist eine Parallele zur x-Achse und hat mit dem Graphen neben den Wendepunkten zwei weitere Schnittpunkte, die ebenfalls symmetrisch zur y-Achse liegen. Damit liegen auch alle eingeschlossenen Flächen symmetrisch zur y-Achse und die beiden äußeren müssen den gleichen Inhalt haben.	II / III	5	
	Summe:		**34**	

Die vom Prüfling gewählten Lösungsansätze und -wege müssen nicht mit denen der dargestellten Lösungsskizze identisch sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechenden Bewertungseinheiten unter Berücksichtigung der verbindlichen BE 1 bewertet.

Aufgabe 1B

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: ____________________

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

	Erwartete Schülerleistungen	**AFB**	**BE 1**	**BE 2**
a)	$f(0)=10$; $f(10)\approx 27{,}18$ Zu Beginn beträgt die Bakterienanzahl 10 ME, nach 10 Stunden etwa 27,2 ME.	I	3	
	Der Ansatz $f(t)=100$ hat die Lösung t_1 mit $t_1\approx 23{,}03$. Nach etwa 23 Stunden ist die Bakterienanzahl auf 100 ME gewachsen.	I	3	
	Die erste Ableitung gibt die momentane Wachstumsgeschwindigkeit an. Aus dem Ansatz $f'(t)=20$ folgt t_2 mit $t_2\approx 29{,}96$. Da die Funktion f exponentiell wächst, ist die momentane Wachstumsgeschwindigkeit frühestens nach 30 Stunden größer als 20 $\frac{\text{ME}}{\text{h}}$.	I / II	4	
	$f'(10)$ gibt die momentane Wachstumsgeschwindigkeit nach 10 Stunden an. $\frac{f(11)-f(t)}{11-t}$ beschreibt die durchschnittliche Wachstumsgeschwindigkeit im Zeitintervall $[t\,;11]$. Mit der Gleichung wird ein Zeitpunkt $t<11$ so berechnet, dass im Intervall $[t\,;11]$ die durchschnittliche Wachstumsgeschwindigkeit mit der momentanen zum Zeitpunkt $t=10$ übereinstimmt.	II	4	
b)	Ist die Geburtenrate größer als die Sterberate ist der Exponent positiv und deshalb liegt exponentielles Wachstum vor. Also gehört Bild II zu diesem Fall und Bild I zu dem Fall, dass die Sterberate größer als die Geburtenrate ist.	I	3	
	Mit $d(5\cdot\ln(10))=10\cdot e^{(0{,}4-0{,}2)\cdot 5\cdot\ln(10)}=100=10\cdot d(0)$ ergibt sich die Behauptung.	I / II	2	
	Der Ansatz $10\cdot 10=10\cdot e^{(g-0{,}2)\cdot 10\cdot\ln(10)}$ führt zu $g=0{,}3$. Bei einer Geburtenrate von $g=0{,}3$ verzehnfacht sich die Bakterienanzahl nach $10\cdot\ln(10)$ Stunden.	II	3	

Fortsetzung Aufgabe 1B

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: ____________________

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

	Erwartete Schülerleistungen	**AFB**	**BE 1**	**BE 2**
c)	Der Graph zum Funktionsterm $-x^2+2\cdot x$ ist eine nach unten geöffnete Parabel. Die Parabel ist symmetrisch zur Parallelen zur y-Achse durch ihren Scheitelpunkt. Diese Symmetrie überträgt sich auf den Graphen von h, da gleiche Werte des Terms $-x^2+2\cdot x$ zu gleichen Funktionswerten von h führen. Deshalb ist der Graph von h ebenfalls symmetrisch zur Parallelen zur y-Achse durch den Scheitelpunkt der Parabel.	II / III	4	
	Mit $A=l\cdot b$ und $l=2-u-u$ sowie $b=h(u)$ ergibt sich $A(u)=(2-u-u)\cdot h(u)=(2-2\cdot u)\cdot e^{-u^2+2\cdot u}$.	II	3	
	Für den Flächeninhalt A des Rechtecks mit beliebigem $u<1$ gilt: $A(u)=(2-2\cdot u)\cdot e^{-u^2+2\cdot u}$. Außerdem gilt: $h'(x)=(2-2\cdot x)\cdot e^{-x^2+2\cdot x}$. Vergleicht man den Term von A mit dem Funktionsterm von h', so erkennt man, dass die Terme bis auf die Bezeichnung der Variablen übereinstimmen und sich mit dem Funktionsterm von h' die Flächeninhalte der Rechtecke berechnen lassen. Der Graph von h' hat seinen Hochpunkt an der Stelle, an der der Graph von h seine maximale Steigung, also einen Wendepunkt hat. Wegen $A(u)=h'(u)$ ist der Flächeninhalt des Rechtecks dann ebenfalls maximal. Also ist der Eckpunkt $Q_u(u\,\vert\,h(u))$ des Rechtecks einer der Wendepunkte des Graphen von h.	II / III	5	
	Summe:		**34**	

Die vom Prüfling gewählten Lösungsansätze und -wege müssen nicht mit denen der dargestellten Lösungsskizze identisch sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechenden Bewertungseinheiten unter Berücksichtigung der verbindlichen BE 1 bewertet.

Aufgabe 2A

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: ___________________

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

	Erwartete Schülerleistungen	AFB	BE 1	BE 2
a)	Aus der Tabelle ergibt sich für den Anteil ein Wert von 48 %. Mithilfe der Tabelle ergibt sich der Bereich: ab 32,0 min und weniger als 57,5 min.	I	3	
	$38{,}5\cdot 0{,}08+48{,}25\cdot 0{,}17+54{,}5\cdot 0{,}26+60{,}5\cdot 0{,}26+66{,}75\cdot 0{,}14+76{,}5\cdot 0{,}08$ $+89{,}75\cdot 0{,}01=57{,}545$ Der arithmetische Mittelwert der in Klassen zusammengefassten Zeiten beträgt etwa 57,5 min.	I / II	3	
b)	Die Überprüfung der Zeiten der Teilnehmenden lässt bezüglich der Fragestellung nur zwei mögliche Antworten zu. Aus der Tabelle entnimmt man, dass ein Teilnehmender mit einer Wahrscheinlichkeit von $p=0{,}25$ weniger als 51,5 Minuten für die Strecke benötigt. Obwohl die zufällige Auswahl der Teilnehmenden einem Ziehen ohne Zurücklegen entspricht, kann dieses Vorgehen bei 32 Personen wegen der großen Anzahl von 1879 Teilnehmenden als Bernoullikette der Länge 32 und damit als binomialverteilter Zufallsversuch mit $n=32$ und $p=0{,}25$ aufgefasst werden.	II	3	
	Die Zufallsgröße X beschreibt die Anzahl der Personen, die bei der Auswahl und Überprüfung weniger als 51,5 Minuten benötigen. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass sich unter 32 zufällig ausgewählten Teilnehmenden mindestens 6 und höchstens 10 Personen befinden, die weniger als 51,5 Minuten für die Strecke gebraucht haben, ergibt sich zu: $P(6\le X\le 10)=\sum_{k=6}^{10} P(X=k)\approx 0{,}693$.	I	3	
c)	Für ein wachsendes n wird die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer binomialverteilten Zufallsgröße breiter und flacher. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Zufallsgröße X den Wert 5 annimmt, geht deshalb für $n\to\infty$ gegen null. Also hat der Graph der Wahrscheinlichkeiten für $n\to\infty$ die n-Achse als Asymptote.	II / III	2	
	Die größte Wahrscheinlichkeit liegt bei einer binomialverteilten Zufallsgröße in der Nähe des Erwartungswertes $n\cdot p$. Mit dem Ansatz $21\cdot p\approx 5$ ergibt sich der Näherungswert $p\approx \frac{5}{21}$. Damit ergibt sich für $n=21$ die Wahrscheinlichkeit $P(X=5)\approx 0{,}201$.	II / III	3	
	Summe:		**17**	

Die vom Prüfling gewählten Lösungsansätze und -wege müssen nicht mit denen der dargestellten Lösungsskizze identisch sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechenden Bewertungseinheiten unter Berücksichtigung der verbindlichen BE 1 bewertet.

Aufgabe 2B

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: ____________________

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

	Erwartete Schülerleistungen	AFB	BE 1	BE 2
a)	i: Patient infiziert, $\overline{i}$: Patient nicht infiziert, p: Ergebnis positiv, n: Ergebnis negativ. Die drei ersten Wahrscheinlichkeiten im Baumdiagramm sind $P(\overline{i}) = 0{,}95$, $P(p \mid i) = 0{,}92$ und $P(n \mid \overline{i}) = 0{,}98$. Die Wahrscheinlichkeiten am Ende des Baumdiagramms sind $P(i \cap p) = 0{,}046$, $P(i \cap n) = 0{,}004$, $P(\overline{i} \cap p) = 0{,}019$ und $P(\overline{i} \cap n) = 0{,}931$.	I	4	
	Die zu zeigende Wahrscheinlichkeit ergibt sich aus dem Quotienten: $P(D) = \frac{P(\overline{i} \cap n)}{P(n)} = \frac{0{,}931}{0{,}935} \approx 0{,}996$.	I / II	2	
	Da P(D) sehr groß ist, kann nahezu ausgeschlossen werden, dass ein Patient infiziert ist, wenn das Ergebnis negativ war. Allerdings ist es in etwa 30% der Fälle möglich, dass ein Patient mit positivem Ergebnis nicht infiziert ist, ein positives Ergebnis ist also nicht sehr aussagekräftig.	I / II	2	
b)	Mithilfe der Pfadmultiplikationsregel folgt durch Veränderung der Wahrscheinlichkeiten an der ersten Stufe $P(i \cap p) = 0{,}01 \cdot 0{,}92 = 0{,}0092$ und $P(\overline{i} \cap p) = 0{,}99 \cdot 0{,}02 = 0{,}0198$, also $P(p) = 0{,}0092 + 0{,}0198 = 0{,}029$. Für das Ereignis C ergibt sich die Wahrscheinlichkeit durch den Quotienten $P(C) = \frac{P(p \cap i)}{P(p)} = \frac{0{,}0092}{0{,}029} \approx 0{,}317$. Die Aussage ist folglich richtig, da sich P(C) deutlich verringert und sich damit die Aussagekraft auf Grundlage dieser Wahrscheinlichkeit verschlechtert hat.	II	4	
c)	Für P(G) ergibt sich in Variante I: $P_I(G) = P_I(\overline{i} \cap p) + P_I(i \cap n) = 0{,}95 \cdot 0{,}02 + 0{,}05 \cdot 0{,}04 = 0{,}021$. Wählt man in Variante II x für P(B), ergibt sich $P_{II}(G) = 0{,}95 \cdot x + 0{,}05 \cdot 0{,}08$. Aus dem Ansatz $0{,}95 \cdot x + 0{,}05 \cdot 0{,}08 = 0{,}021$ folgt die Lösung x mit $x \approx 0{,}018$. P(B) darf in Variante II höchstens 1,8 % betragen, damit P(G) in Variante II nicht größer ist als in Variante I.	II / III	5	
	Summe:		**17**	

Die vom Prüfling gewählten Lösungsansätze und -wege müssen nicht mit denen der dargestellten Lösungsskizze identisch sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechenden Bewertungseinheiten unter Berücksichtigung der verbindlichen BE 1 bewertet.

Aufgabe 3A

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: ____________________

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

	Erwartete Schülerleistungen	AFB	BE 1	BE 2
a)	Wegen $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} = \overrightarrow{ST}$ sind die Zeltkanten AB und ST parallel zueinander.	I	2	
	$\left\|\overrightarrow{ES}\right\| = \left\|\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}\right\| = \sqrt{5} \approx 2{,}24$ Die Zeltstange zwischen den Punkten E und S ist ungefähr 2,24 m lang.	I	2	
	Die xy-Ebene hat als Normalenvektor z. B. $\overrightarrow{n_1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$. Für den Normalenvektor $\overrightarrow{n_2}$ der Ebene, die von den Punkten A, E und S aufgespannt wird, gilt $\overrightarrow{n_2} \cdot \overrightarrow{AE} = \overrightarrow{n_2} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} = 0$ und $\overrightarrow{n_2} \cdot \overrightarrow{AS} = \overrightarrow{n_2} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = 0$. Damit erhält man z. B. $\overrightarrow{n_2} = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Für den Schnittwinkel α der beiden Ebenen gilt: $\cos(\alpha) = \frac{\left\|\overrightarrow{n_1} \cdot \overrightarrow{n_2}\right\|}{\left\|\overrightarrow{n_1}\right\| \cdot \left\|\overrightarrow{n_2}\right\|} = \frac{1}{3}$ und somit $\alpha \approx 70{,}5^\circ$. Die Größe des Schnittwinkels beträgt etwa $70{,}5^\circ$.	I / II	6	

Fortsetzung Aufgabe 3A

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: ____________________

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

	Erwartete Schülerleistungen	AFB	BE 1	BE 2
b)	F liegt in der von den Punkten D, E und S aufgespannten Ebene und in der xy-Ebene, also auf der Geraden k durch D und E mit $k: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$. Man erhält deshalb für F allgemein $F(1+r \mid -r \mid 0)$.	II	2	
	Mit $\vec{n_1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ als Normalenvektor der xy-Ebene ist r so zu bestimmen, dass $\sin(45^\circ) = \frac{\left\lvert \overrightarrow{FS} \cdot \vec{n_1} \right\rvert}{\left\lvert \overrightarrow{FS} \right\rvert \cdot \left\lvert \vec{n_1} \right\rvert}$ gilt. Mit $\overrightarrow{FS} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1+r \\ -r \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -r \\ 1+r \\ 2 \end{pmatrix}$ ergibt sich die Gleichung $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2}{\sqrt{r^2 + (1+r)^2 + 4}}$ mit den Lösungen r_1 mit $r_1 \approx -1{,}82$ und r_2 mit $r_2 \approx 0{,}82$. Damit erhält man näherungsweise die beiden Punkte $F_1(-0{,}82 \mid 1{,}82 \mid 0)$ und $F_2(1{,}82 \mid -0{,}82 \mid 0)$. Anhand der Abbildung erkennt man wegen der positiven x-Koordinate, dass F_2 der gesuchte Punkt ist.	II / III	5	
	Summe:		**17**	

Die vom Prüfling gewählten Lösungsansätze und -wege müssen nicht mit denen der dargestellten Lösungsskizze identisch sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechenden Bewertungseinheiten unter Berücksichtigung der verbindlichen BE 1 bewertet.

Aufgabe 3B

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: ____________________

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

	Erwartete Schülerleistungen	AFB	BE 1	BE 2
a)	$A(4\|0\|0)$, $C(0\|4\|0)$, $F(4\|4\|4)$, $H(0\|0\|4)$	I	2	
	$\left\|\overrightarrow{HF}\right\| = \left\|\begin{pmatrix}4\\4\\0\end{pmatrix}\right\| \approx 5{,}66$ Die Länge der Kante HF beträgt etwa $5{,}66$.	I	2	
	Alle Kanten der Pyramide sind Diagonalen der quadratischen Seitenflächen des Würfels und müssen daher gleich lang sein.	I	2	
	Für die Bestimmung des Schnittwinkels zwischen der Seitenfläche ACH und der Ebene K wird der Schnittwinkel der zugehörigen Normalenvektoren der entsprechenden Ebenen durch die Seitenfläche bzw. Ebene genutzt. Zu der Ebene durch die Punkte A, C und H mit $\overrightarrow{AC} = \begin{pmatrix}-4\\4\\0\end{pmatrix}$ und $\overrightarrow{AH} = \begin{pmatrix}-4\\0\\4\end{pmatrix}$ ist ein möglicher Normalenvektor $\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}$. Mit dem Normalenvektor $\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix}$ der Ebene K erhält man $\cos(\alpha) = \frac{\left\|\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix}\right\|}{\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}} = \frac{1}{3}$ und damit $\alpha \approx 70{,}5^\circ$. Die Seitenfläche ACH und die Ebene K schließen einen Winkel von etwa $70{,}5^\circ$ ein.	I / II	4	

Fortsetzung Aufgabe 3B

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: ____________

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

	Erwartete Schülerleistungen	AFB	BE 1	BE 2
b)	Für eine zu K parallele Ebene durch B gilt: $\left(\vec{x}-\overrightarrow{OB}\right)\cdot\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix}=0$. Eine mögliche Darstellung ist somit $x+y-z=8$.	II	2	
	Die Gerade g kann beschrieben werden durch $g:\vec{x}=\begin{pmatrix}0\\0\\4\end{pmatrix}+t\cdot\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix},\ t\in\mathbb{R}$. Sie ist orthogonal zu K, da der Richtungsvektor der Geraden mit dem Normalenvektor von K übereinstimmt. Also entspricht der Abstand von der Ebene K zum Punkt P der Länge $\lvert\overrightarrow{QP}\rvert$ mit Q als Schnittpunkt der Gerade g und der Ebene K. Durch Einsetzen von g in K ergibt sich $t=\frac{8}{3}$ und somit erhält man $Q\left(\frac{8}{3}\middle\vert\frac{8}{3}\middle\vert\frac{4}{3}\right)$. Jeder Punkt P auf g kann durch $\overrightarrow{OP}=\begin{pmatrix}t\\t\\4-t\end{pmatrix}$ beschrieben werden. Für den gesuchten Abstand berechnet man somit $\left\lvert\overrightarrow{QP}\right\rvert=\left\lvert\begin{pmatrix}t-\frac{8}{3}\\t-\frac{8}{3}\\\frac{8}{3}-t\end{pmatrix}\right\rvert=\sqrt{\left(t-\frac{8}{3}\right)^2+\left(t-\frac{8}{3}\right)^2+\left(\frac{8}{3}-t\right)^2}$.	II / III	5	
	Summe:		**17**	

Die vom Prüfling gewählten Lösungsansätze und -wege müssen nicht mit denen der dargestellten Lösungsskizze identisch sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechender Punktzahl unter Berücksichtigung der verbindlichen BE 1 bewertet.

Zum **Erwartungshorizont**:

Der Erwartungshorizont skizziert mögliche Lösungswege. Je nach gewähltem Lösungsansatz sind häufig auch alternative Bearbeitungen der Aufgabenstellungen denkbar, die bei fachlicher Richtigkeit und angemessener Berücksichtigung der Operatoren mit entsprechenden Bewertungseinheiten zu bewerten sind.
Die rechts stehenden Bewertungseinheiten sind jedoch verbindlich. Bei der Korrektur, Bewertung und Beurteilung sind die Bemerkungen gemäß der Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife vom 18.10.2012 (Abschnitt 3.2.1.3 Bewertung der Prüfungsleistung) zu beachten.

Werden mindestens 75 % der Bewertungseinheiten erreicht, so ist davon auszugehen, dass Leistungen in allen drei Anforderungsbereichen erbracht worden sind.
Werden mindestens 45 % der Bewertungseinheiten erreicht, so ist davon auszugehen, dass Leistungen über den Anforderungsbereich I hinaus erbracht worden sind.

Folgender **Bewertungsmaßstab** ist bezogen auf die Gesamtzahl von 88 BE anzuwenden:

Ab Prozent	**95**	**90**	**85**	**80**	**75**	**70**	**65**	**60**	**55**	**50**	**45**	**40**	**33**	**27**	**20**	**00**
Punkte	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**09**	**08**	**07**	**06**	**05**	**04**	**03**	**02**	**01**	**00**

Bezug der Wahlaufgaben zum Kerncurriculum und zu den Bildungsstandards:

Wahl-aufgabe			Leitidee						Allgemeine mathematische Kompetenzen					
			L1	L2	L3	L4	L5		K1	K2	K3	K4	K5	K6
1A	a		X	X		X				X	X	X	X	X
	b			X		X					X	X	X	X
	c		X	X		X			X	X		X	X	X
	d		X	X		X				X	X	X	X	X
1B	a		X	X		X			X	X		X	X	
	b		X	X		X			X	X			X	X
	c		X	X		X			X	X		X	X	X
2A	a			X			X					X	X	
	b					X	X		X		X		X	X
	c			X		X	X		X	X		X	X	X
2B	a						X		X		X	X	X	
	b						X		X	X	X	X	X	X
	c						X			X	X	X	X	X
3A	a		X	X	X				X			X	X	
	b		X	X	X					X		X	X	X
3B	a			X	X				X	X		X	X	X
	b			X	X					X		X	X	X