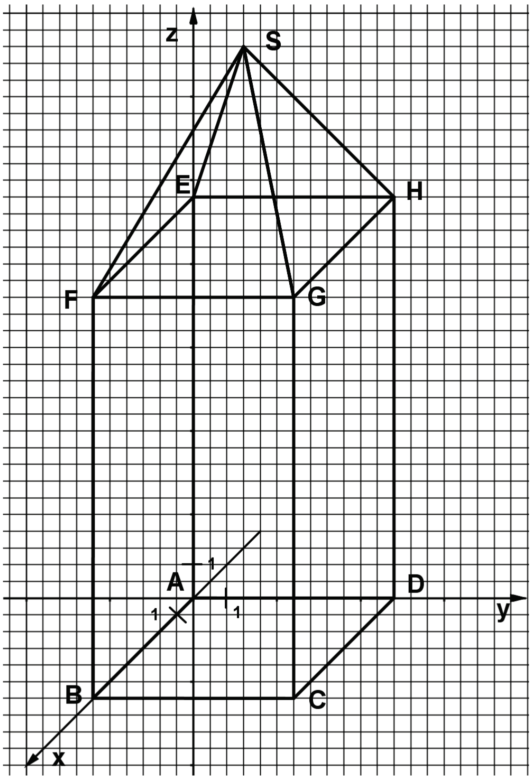
Nicht für den Prüfling bestimmt

I Erläuterungen

Voraussetzungen gemäß KMK-Standards für die allgemeine Hochschulreife, Lehrplan und Erlass „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen“ in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung
Q2: Lineare Algebra / Analytische Geometrie
Geraden und Ebenen, Lagebeziehungen von Punkten, Geraden und Ebenen im Raum, Länge eines Vektors

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. Selbstverständlich sind jedoch Lösungswege, die von den vorgegebenen abweichen, aber als gleichwertig betrachtet werden können, 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	 $C(6\|6\|0)$, $F(6\|0\|12)$	4

Aufg.	**erwartete Leistungen**	**BE**
1.2	Mithilfe des Satzes des Pythagoras ergibt sich für die Höhe h von S auf eine der Grundkanten des Bodens des Pyramidendaches: $h^2 = 3^2 + 6^2 = 45 \Rightarrow h = \sqrt{45} \approx 6{,}71$ und $A = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot \sqrt{45} \approx 80{,}50$ Der Flächeninhalt der Dachfläche beträgt ungefähr 80,5 m^2.	3
2.1.1	$E_{GHS}: \vec{x} = \begin{pmatrix} 6 \\ 6 \\ 12 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -6 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ 6 \end{pmatrix}$	2
	Aus $y = 6 - 3t$ folgt $t = \frac{1}{3}(6 - y)$. Damit erhält man: $z = 12 + 6t = 12 + 12 - 2y \Leftrightarrow 2y + z = 24$.	3
2.1.2	(1) g ist eine Gleichung der Geraden, die den ersten Stützbalken enthält.	2
	(2) Die Gerade g wird mit der Dachebene E_{GHS} geschnitten und man erhält den Parameterwert $r = \frac{12}{5}$.	1
	(3) Das Einsetzen von $r = \frac{12}{5}$ in die Geradengleichung liefert die Koordinaten des Schnittpunktes des Stützbalkens mit der Dachebene. $\vec{p} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 12 \end{pmatrix} + \frac{12}{5} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ \frac{24}{5} \\ \frac{72}{5} \end{pmatrix}$	3
	(4) Die Länge des Stützbalkens ist $\left\vert\overrightarrow{MP}\right\vert = \left\Vert \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{24}{5} \\ \frac{12}{5} \end{pmatrix} \right\Vert = \sqrt{4{,}8^2 + 2{,}4^2} \approx 5{,}37\,(m)$.	2
2.2	$k: \vec{x} = \overrightarrow{AH} + s \cdot \vec{u} = \begin{pmatrix} 0 \\ 6 \\ 12 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s \\ 6 - s \\ 12 + s \end{pmatrix}$ Für einen möglichen Schnittpunkt zwischen den Geraden g und k müsste gelten: $\begin{pmatrix} 3 \\ 2r \\ 12 + r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s \\ 6 - s \\ 12 + s \end{pmatrix}$	2
	Aus s = 3 und der zweiten Gleichung folgt $r = \frac{3}{2}$. Diese Werte führen in der dritten Gleichung zu einem Widerspruch. Die beiden Stützbalken schneiden sich nicht.	3

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
3	Eine Gleichung der Sonnenstrahlgerade, die durch die Baumspitze R(24|4|10) verläuft, lautet: $g_{\text{Sonne}}: \vec{x} = \begin{pmatrix} 24 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -9 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$	1
	Da $x_R > 6$ und $0 \le y_R \le 6$ und $z_R < 12$ und aufgrund der Richtung der Sonnenstrahlen kann die Sonnenstrahlgerade durch die Baumspitze nur die Vorderseite BCGF des Turmes, die in der Ebene x = 6 liegt, schneiden.	2
	Für den Schattenpunkt R' gilt: R'(6|2|8)	2
	Summe	**30**

III Bewertung und Beurteilung

Die Bewertung und Beurteilung erfolgt unter Beachtung der nachfolgenden Vorgaben nach § 33 der Oberstufen- und Abiturverordnung (OAVO) vom 20. Juli 2009 (ABl. S. 408), zuletzt geändert durch Verordnung vom 13. Juli 2016 (ABl. S. 306). Nach § 52 (Übergangsregelungen) sind bei der Bewertung und Beurteilung der sprachlichen Richtigkeit in der deutschen Sprache die Bestimmungen des § 9 Abs. 12 OAVO in Verbindung mit Anlage 9b in der seit 16. August 2016 geltenden Fassung anzuwenden. In den modernen Fremdsprachen sowie den alten Sprachen gelten die Bestimmungen des § 9 Abs. 13 in Verbindung mit den Anlagen 9b und c bzw. 9d der Verordnung in der bis zum 15. August 2016 geltenden Fassung. Bei der Berechnung von Prozentwerten und Fehlerindizes gemäß Anlage 9 OAVO werden die berechneten Werte nicht gerundet. Für die Umrechnung von Prozentanteilen der erbrachten Leistungen in Notenpunkte ist Anlage 9a zu § 9 Abs. 12 OAVO in der bis zum 15. August 2016 geltenden Fassung 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 je eines Vorschlags aus den Aufgabengruppen A und B sowie des Pflichtvorschlags C, wofür insgesamt maximal 100 BE vergeben werden können. Ein Prüfungsergebnis von **5 Punkten (ausreichend)** setzt voraus, dass insgesamt 46% der zu vergebenden BE erreicht werden. Ein Prüfungsergebnis von **11 Punkten (gut)** setzt voraus, dass insgesamt 76% 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	1		**7**
2	2	14	2	**18**
3	1		4	**5**
Summe	**9**	**15**	**6**	**30**

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