

Hessisches Kultusministerium

HESSEN



Landesabitur 2007

Bildungsland
Hessen



Beispielaufgaben 2005



Mathematik

Grundkurs

Beispielaufgabe A 7

Auswahlverfahren: siehe Hinweise

Einlese- und Auswahlzeit: 30 Minuten

Bearbeitungszeit: 180 Minuten (für die Gesamtprüfung)

Erlaubte Hilfsmittel:	Übliche Formelsammlung TR, GTR oder CAS
Sonstige Hinweise:	keine

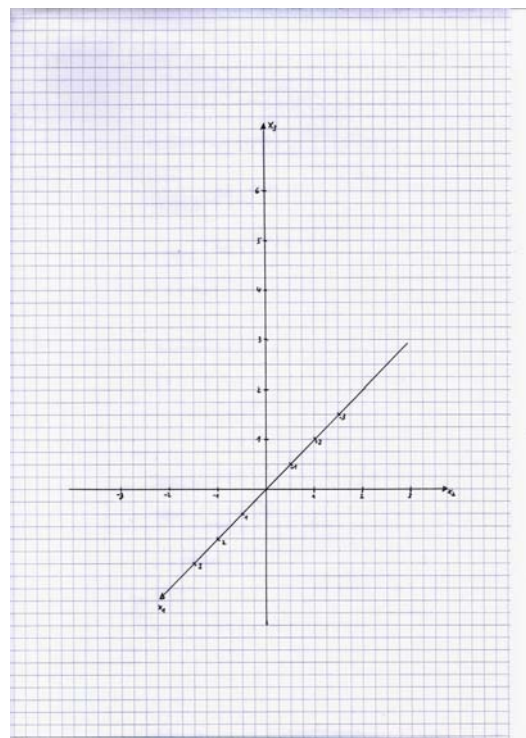
I. Thema und Aufgabenstellung

Lineare Algebra / Analytische Geometrie

Aufgaben

Das Dach eines Turmes hat die Eckpunkte $A(3|-3|0)$, $B(3|3|0)$, $C(-3|3|0)$, $D(-3|-3|0)$ und $S(0|0|6)$.

- Zeichnen Sie diese Punkte in ein der Vorgabe entsprechendes Koordinatensystem ein und benennen Sie die geometrische Form des Daches.
- Die Dachfläche BCS liegt in der Ebene E. Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung von E. (Mögliches Ergebnis: $2x_2 + x_3 = 6$)
- Zur Verstärkung des Dachstuhls wird ein Stab eingezogen, der von C ausgeht und die Kante AS senkrecht im Punkt F abstützt. Berechnen Sie die Koordinaten von F sowie die Länge dieses Stützstabes. Beschreiben Sie den Lösungsweg.
- Durch eine quadratische Öffnung $A'B'C'D'$ mit $A'(0,5|-0,5|0)$ und $B'(0,5|0,5|0)$ soll der Dachboden mit Hilfe einer Leiter, die mittig an eine der vier Kanten der Öffnung angelehnt wird, betreten werden können. Beurteilen Sie, ob die beiden Stützstäbe, die zwischen den Punkten $G(0|-3|0)$ und $H(0|1,8|2,4)$ bzw. zwischen den Punkten $C'(-3|3|0)$ und $F(1|-1|4)$ eingezogen wurden, das Betreten des Dachbodens mittels der Leiter behindern. (1 LE entspricht 1 m.)



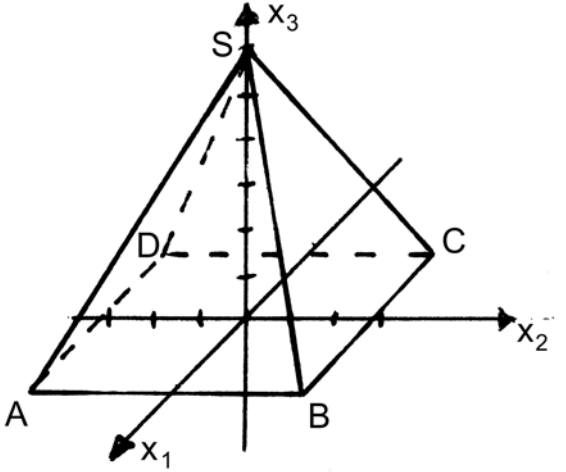
Korrektur- und Bewertungshinweise - nicht für den Prüfungsteilnehmer bestimmt -

II. Erläuterungen

Zielsetzung

Die Lösung der Aufgabe erfordert ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen. Neben dem sachgerechten Umgehen mit grundlegenden Begriffen und Verfahren sowie dem angemessenen Verwenden der Fachsprache muss das Gelernte selbstständig auf den neuen Sachverhalt „Dach“ übertragen werden. Die Frage in Teil d. soll zu selbstständigem Argumentieren und Begründen anregen.

III. Lösungshinweise / IV. Bewertung und Beurteilung

	Erwartete Lösung	I	II	III	Bezug zum Lehrplan / Bemerkungen
a.	 <p>Erkennen, dass eine quadratische Pyramide vorliegt.</p>	4	3		Körper
b.	<p>Aufstellen einer Ebenengleichung in Parameterform.</p> $E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} -6 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ 6 \end{pmatrix}$ <p>Umwandeln in Koordinatenform.</p> $E: 2x_2 + x_3 = 6$	2	2		Ebenen in Parameter- und Koordinatendarstellung
c.	<p>Erkennen, dass die Berechnung der Stablänge l gleichbedeutend mit der Berechnung der Länge des Lotes von C auf AS ist.</p> <p>Beschreibung des Lösungsweges.</p> <p>Berechnung der Koordinaten des Fußpunktes F dieses Lotes: $F(1 -1 4)$.</p> <p>Berechnung der Länge des Lotes als Stablänge</p> $l = \sqrt{48} \text{ LE.}$	4	8		Abstandsbestimmungen

d.	<p>Aufstellen von Gleichungen der Geraden, auf denen die Stützstäbe liegen.</p> $CF: \vec{x} = \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ $GH: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ <p>Erkennen, dass der Stützstab CF in C'(-0,5 0,5 0) die geringste Höhe von 2,5 m bezüglich der Öffnung hat. Erkennen, dass der Stützstab GH den Mittelpunkt der Kante A'D' in 1,25 m Höhe und den Mittelpunkt der Kante B'C' in 1,75 m Höhe überquert. Urteilen.</p>				Geraden und ihre räumliche Lage
			3	4	
	Σ 30	10	16	4	