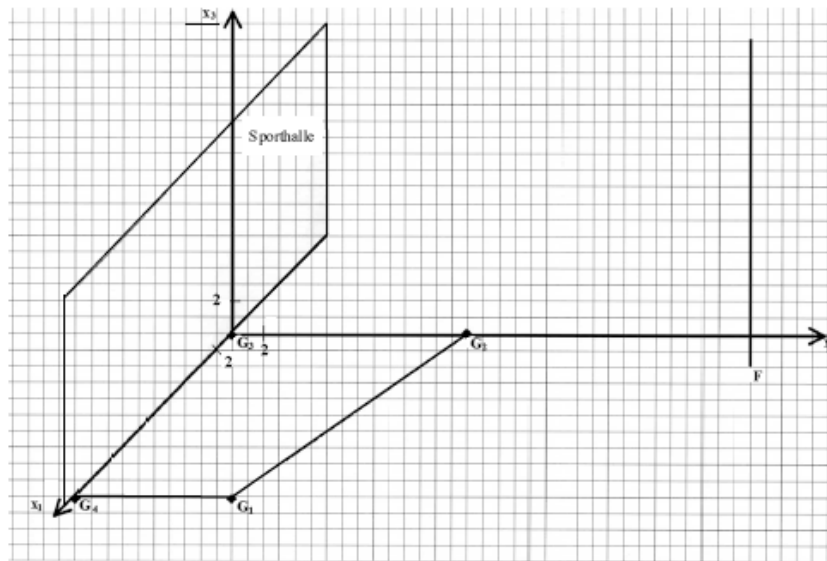


## Abitur 2011 Mathematik GK Geometrie Aufgabe B1

An einer Sporthalle soll ein Anbau auf dem trapezförmigen Grundrisse  $G_1 G_2 G_3 G_4$  mit  $G_1(20|10|0)$ ,  $G_2(0|15|0)$ ,  $G_3(0|0|0)$  und  $G_4(20|0|0)$  errichtet werden (Material 1, Angaben in Metern). An der Wand zur Halle, die in der  $x_1 x_3$ -Ebene liegt, wird der Anbau 9 m hoch, an der Ecke  $G_1$  7 m und an der Ecke  $G_2$  6 m.

### Material 1



### Teilaufgabe 1.1 (12 BE)

Geben Sie zunächst die Koordinaten der vier Eckpunkte der Dachfläche an. Zeichnen Sie dann den Anbau mit Dachfläche in das Material 1 ein.

### Teilaufgabe 1.2

Bestimmen Sie für die Ebene  $E$ , in der die Dachfläche liegt, jeweils eine Gleichung in Parameter- und in Koordinatenform. [Kontrollerggebnis:  $E : x_2 + 5x_3 - 45 = 0$ ]

An der Stelle  $F(4|35|0)$  steht ein Flutlichtmast mit einer Höhe von 20 m (Material 1). Der Mast wird von der Sonne beschienen und wirft einen Schatten auf den Anbau. Die Sonnenstrahlen werden zum Zeitpunkt der Beobachtung durch den Vektor  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \\ -2 \end{pmatrix}$  beschrieben.

**Teilaufgabe 2.1** (10 BE)

Berechnen Sie die Koordinaten des Schattenpunkts  $S$  der Mastspitze auf dem Dach des Anbaus.

**Teilaufgabe 2.2**

Die Gerade  $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 35 \\ 6 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \\ -2 \end{pmatrix}$ ,  $r \in \mathbb{R}$ , schneidet die  $x_1 x_2$ -Ebene im Punkt

$S_2(10|20|0)$ .

Erklären Sie, wie mit Hilfe dieser Angaben der gesamte Schatten des Flutlichtmastes ohne weitere Rechnung bestimmt werden kann. Zeichnen Sie den Schatten in Material 1 ein.

**Teilaufgabe 3.** (8 BE)

Auf dem Anbaudach soll eine Solaranlage installiert werden. Für eine optimale Ausbeute muss die Solarzelle senkrecht zu  $\vec{w} = \begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ -2 \end{pmatrix}$  (optimale Einstrahlung der Sonne) montiert werden.

Der Winkel zwischen Solarzelle und Dach kann durch Stützen variiert werden; allerdings muss die Vorderkante der Zelle auf einer Geraden angebracht werden, die in der Dachebene liegt und orthogonal zur Sonnenrichtung verläuft.

Zeigen Sie, dass die Gerade  $h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 10 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} -13 \\ 15 \\ -3 \end{pmatrix}$ ,  $r \in \mathbb{R}$ , geeignet ist.

