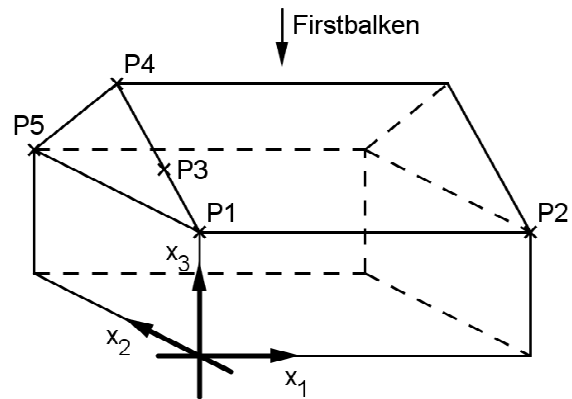


2009 B II Angabe

BE Ein denkmalgeschütztes, fast verfallenes Gebäude soll wieder aufgebaut werden. Nebenstehende Skizze zeigt den Originalzustand des Hauses in einem kartesischen Koordinatensystem. Die horizontale Grundfläche liegt in der x_1, x_2 -Ebene. Durchgeführte Vermessungen haben ergeben, dass die Punkte $P_1(0; 0; 3)$, $P_2(10; 0; 3)$ und $P_3(0; 2; 4)$ auf der vorderen Dachfläche liegen. Die Koordinaten geben die jeweilige Länge in Meter an, die Einheiten dürfen weggelassen werden.



4 1 Stellen Sie ein Gleichung in Koordinatenform für die Ebene E auf, in der die vordere Dachfläche liegt, und geben Sie die besondere Lage dieser Ebene im Koordinatensystem an.

[Mögliches Ergebnis : $-x_2 + 2x_3 - 6 = 0$]

3 2 Der Winkel α zwischen der horizontalen Ebene und der Ebene E wird als Dachneigung bezeichnet. Berechnen Sie α .

2 3 Die hintere Dachfläche liegt in der Ebene F, die durch die Gleichung $x_2 + 2x_3 - 20 = 0$ gegeben ist. Begründen Sie, dass die beiden Dachflächen die gleiche Dachneigung α besitzen, ohne den Winkel zwischen der horizontalen Ebene und der Ebene F zu berechnen.

4 4 Ermitteln Sie eine Gleichung der Geraden f, entlang der der Firstbalken des Daches verläuft.

[Mögliches Ergebnis : $\vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 7 \\ 6,5 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \lambda \in \mathbb{R}$]

6 5 Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes P_4 in der x_2, x_3 -Ebene (siehe Skizze), die Sparrenlänge $\overline{P_1P_4}$ sowie den Flächeninhalt der gesamten Dachfläche.

6 6 Der Sparren zwischen P_1 und P_4 soll vom Punkt $K(4; 6; 0)$ aus mit einer Stütze, die mit dem Sparren einen rechten Winkel einschließt, stabilisiert werden. Berechnen Sie die Länge dieser Stütze, sowie die Koordinaten ihres Befestigungspunktes L am Sparren.

5 7 Zur Bestimmung des Volumens des umbauten Raums ist zusätzlich der Punkt $P_5(0; 14; 3)$ gegeben. Gegenüberliegende Hauswände sind zueinander parallel. Berechnen Sie das Volumen des umbauten Raums sowie den prozentualen Anteil, den das Dachgeschoss davon einnimmt.

$$\left| \overline{30} \right|$$