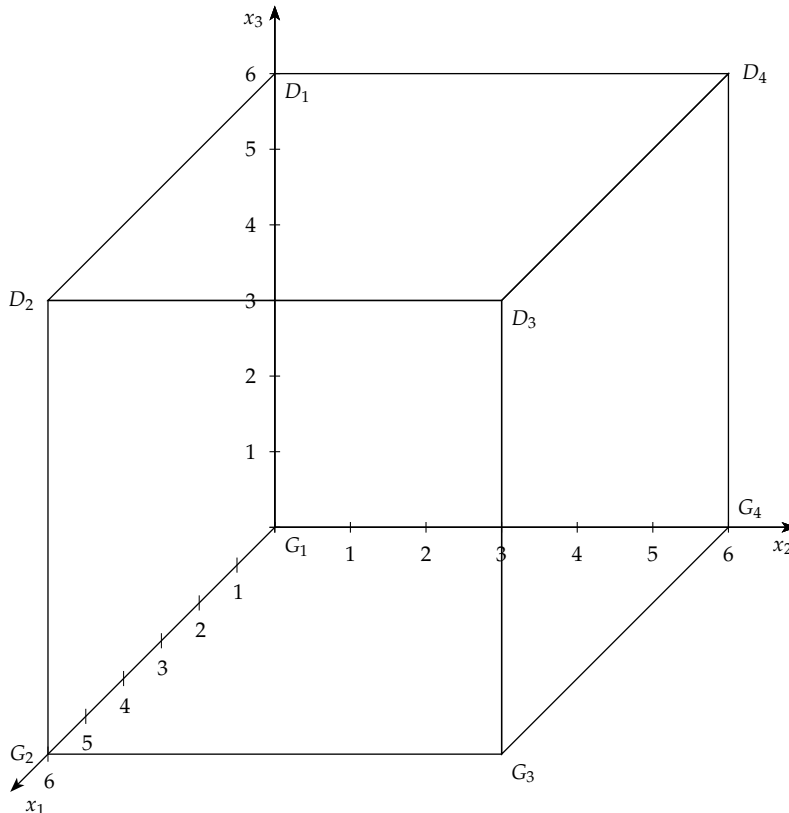


1. In einem kartesischen Koordinatensystem ist ein Würfel W der Kantenlänge 6 gegeben. Die Eckpunkte $G_1(0 | 0 | 0)$ und $D_3(6 | 6 | 6)$ legen eine Raumdiagonale fest.



- a) Bestimmen Sie in Koordinatenform eine Gleichung der Ebene E , die durch die Punkte D_1 , G_2 und D_3 verläuft, und zeichnen Sie die Schnittfigur der Ebene E mit dem Würfel W ein. (5BE)
- [mögliches Ergebnis: $E : x_1 - x_2 + x_3 = 6$]
- b) Berechnen Sie das Volumen der Pyramide, die E vom Würfel W abschneidet. (4BE)
 Wieviel Prozent des Würfelvolumens nimmt die Pyramide ein?
- c) Berechnen Sie den Neigungswinkel der Ebene E gegen die Grundfläche $G_1G_2G_3G_4$. (4BE)
 Geben Sie drei Eckpunkte des Würfels W an, die eine Ebene so festlegen, dass sie mit der Grundfläche einen 45° -Winkel einschließt.
- d) Zeigen Sie, dass die Ebene F mit der Gleichung $F : x_1 - x_2 + x_3 = 3$ parallel zu E mit Abstand $\sqrt{3}$ ist. (3BE)
- e) Die Ebene F schneidet den Würfel W in einem regulären Sechseck. Bestimmen Sie die Schnittpunkte der Ebene F mit der x_1 - und der x_3 - Koordinatenachse und bestätigen Sie, dass der Mittelpunkt der Strecke $[G_2G_3]$ auf F liegt. (10BE)
 Zeichnen Sie alle sechs Schnittpunkte der Ebene F mit Kanten des Würfels sowie den Rand der sechseckigen Schnittfigur ein. Berechnen Sie den Flächeninhalt des betrachteten Sechsecks.
- f) Alle Ebenen parallel zu F werden durch Gleichungen der Form $x_1 - x_2 + x_3 = a$, mit $a \in \mathbb{R}$ beschrieben. (4BE)
 Geben Sie an, welche Arten von Figuren als Schnitt einer solchen Ebene mit dem Würfel W auftreten. Geben Sie die Menge aller Werte von a an, für die die Schnittfigur ein Sechseck ist.