

B2 - Analytische Geometrie

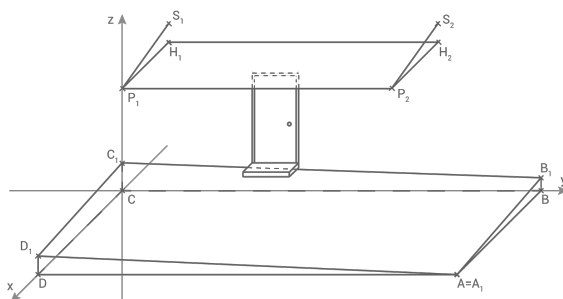
In einem Wohnhaus, dessen Hauswand in der y - z -Ebene liegt, wird über einer rechteckigen, in der x - y -Ebene gelegenen Fläche $ABCD$ eine Terrasse gebaut (Material). Dabei ist C der Ursprung des Koordinatensystems.

Um Regenwasser sicher vom Haus fernzuhalten, hat die ebene Oberfläche $A_1B_1C_1D_1$ der Terrasse entlang aller Kanten gegenüber der x - y -Ebene jeweils ein Gefälle von 1,5 %.

Die Koordinaten der Eckpunkte der Terrasse lauten $A_1 = A(6 \mid 12 \mid 0)$, $B_1(0 \mid 12 \mid 0,09)$, $C_1(0 \mid 0 \mid 0,27)$, $D_1(6 \mid 0 \mid z_{D1})$. Die Punkte B_1 , C_1 , D_1 liegen in vertikaler Richtung jeweils oberhalb der Punkte B , C , D .

Eine Längeneinheit entspricht einem Meter.

- 1.1 Gib die Koordinaten der Punkte B und D an und berechne die fehlende Koordinate z_{D1} des Punktes D_1 .
(4 BE)
- 1.2 Zeige, dass die Oberfläche der Terrasse in der Ebene $T: 3x + 3y + 200z = 54$ liegt.
(4 BE)
- 1.3 Um zu erreichen, dass Wasser gut ablaufen kann, wird ein Gefälle der Terrassenoberfläche gegenüber der x - y -Ebene von mindestens 2 % empfohlen. Prüfe, ob diese Bedingung erfüllt ist.
(5 BE)
2. Entlang der Hauswand wird eine rechteckige Teilüberdachung der Terrasse mit den Eckpunkten $P_1(3 \mid 1 \mid 2,4)$, $P_2, H_2(0 \mid 9 \mid 2,5)$ und $H_1(0 \mid 1 \mid 2,5)$ angebracht (Material). Die Teilüberdachung ist über zwei Stahlseile in den Punkten S_1, S_2 an der Hauswand befestigt. Dabei liegt der Punkt S_1 vertikal über H_1 und der Punkt S_2 vertikal über H_2 .



Material

Hinweis: Die Abbildung ist nicht maßstabsgerecht.

- 2.1 Regenwasser auf der Überdachung soll von P_1 durch ein vertikal verlaufendes Fallrohr geleitet werden. Hierfür muss die Terrassenoberfläche durchbohrt werden. Bestimme den Punkt G , in dem die Bohrung auf der Terrassenoberfläche vorgenommen werden muss.
(4 BE)
- 2.2 Die Stahlseile der Überdachung sollen so an der Hauswand befestigt werden, dass der Winkel β zwischen dem von S_1 nach P_1 verlaufenden Stahlseil und der Hauswand 60° beträgt. Untersuche, wie die Koordinaten des Verankerungspunkts S_1 gewählt werden müssen.
(5 BE)
3. Die Koordinaten der Punkte der Terrassenoberfläche, die in vertikaler Richtung unterhalb der Überdachung liegen, erhält man mithilfe einer Abbildung, die jeden Punkt des Rechtecks $P_1P_2H_2H_1$ parallel zur z -Achse auf die Ebene T projiziert.
- 3.1 T_1 ist diejenige Ebene, die parallel zur Ebene T und durch den Punkt $C(0 \mid 0 \mid 0)$ verläuft. Bestimme

die Abbildungsmatrix M einer Abbildung, mit deren Hilfe alle Punkte des Raums parallel zur z -Achse auf T_1 projiziert werden.

(6 BE)

- 3.2 Stelle die Abbildung, mit deren Hilfe man die Koordinaten der Punkte der Terrassenoberfläche, die in vertikaler Richtung unterhalb der Überdachung liegen, bestimmen kann, in der Form $\vec{x}' = M \cdot \vec{x} + \vec{k}$ dar.

(2 BE)