

Klasse:
Name:

Vergleichsarbeit M-GK Q2

Datum: 11.6.13
Gruppe A

Rechenweg mit Symbolen und Kommentaren gehören zum Lösungsweg. Gesuchte Größen exakt und gegebenenfalls auf zwei Dezimalstellen gerundet angeben. Hilfsmittel: Formelsammlung und TR.

1. Pyramide im Koordinatensystem (12/10/16) => 38 BE

a) Bestimmen Sie die Gleichungen der Ebene **E** durch $U(9/0/0)$, $V(0/6/0)$ und $W(0/0/6)$ in Parameter- und Normalenform und als Koordinatengleichung.

$$\{Zur\ Kontrolle: E: 2x + 3y + 3z = 18\}$$

Überprüfen Sie rechnerisch, dass der Normalenvektor der Ebene **E** senkrecht zu den beiden Richtungsvektoren steht.

b) Die Schnittpunkte **U**, **V** und **W** der Ebene **E** mit den Koordinatenachsen bilden gemeinsam mit dem Koordinatenursprung **O** eine Pyramide.

Zeichnen Sie die Pyramide und begründen Sie, dass das Volumen der Pyramide 54 Volumeneinheiten (VE) beträgt. (Hinweis: $V_{\text{Pyramide}} = 1/3 G h$)

c) (1) Erklären Sie die Bedeutungen der Gleichungen (A) bis (D) sowie des Punktes **P** im nebenstehenden Kasten im Sachzusammenhang.

(2) Zeichnen Sie den Punkt **P** und die Gerade **g** in 1.b) ein und berechnen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks **UVW** mit Hilfe des gegebenen Pyramidenvolumens.

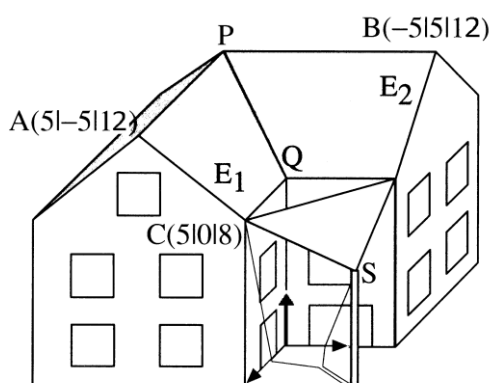
$$(A) \quad g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}, r \in \mathbb{R}$$

$$(B) \quad 2 \cdot (2r) + 3 \cdot (3r) + 3 \cdot (3r) = 18$$

$$(C) \quad r = \frac{9}{11} \Rightarrow P\left(\frac{18}{11} \mid \frac{27}{11} \mid \frac{27}{11}\right)$$

$$(D) \quad |OP| = \dots = \sqrt{\frac{162}{11}} \approx 3,8 \text{ (LE)}$$

2. Dachfläche mit Sonnensegel (7/8/7) => 22 BE



a) Geben Sie mit Hilfe der angegebenen Punkte die Koordinaten der Punkte **Q** und **P** an und berechnen Sie Länge der durch **A** und **C** begrenzten Dachkante.

b) Gegeben sind die Koordinatengleichungen der Dachebenen $E_1: 4y+5z = 40$ und $E_2: 4x+5z = 40$. Berechnen Sie die Gleichung der Schnittgeraden **g** von E_1 und E_2 .

c) Sonnenlicht fällt in Richtung $\vec{v} = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -2 \end{pmatrix}$ ein und trifft das Sonnensegel, das an dem senkrechten Mast mit der Spitze $S(5/5/6)$ befestigt ist. Berechnen Sie den Schattenpunkt S' der Spitze **S** auf der x-y-Ebene: $z = 0$.

Viel Erfolg!

Klasse:
Name:

Vergleichsarbeit M-GK Q2

Datum: 11.6.13
Gruppe B

Rechenweg mit Symbolen und Kommentaren gehören zum Lösungsweg. Gesuchte Größen exakt und gegebenenfalls auf zwei Dezimalstellen gerundet angeben. Hilfsmittel: Formelsammlung und TR.

1. Pyramide im Koordinatensystem (12/10/16) => 38 BE

a) Bestimmen Sie die Gleichungen der Ebene **E** durch $U(9/0/0)$, $V(0/6/0)$ und $W(0/0/-6)$ in Parameter- und Normalenform und als Koordinatengleichung.

$$\{Zur\ Kontrolle: E: 2x + 3y - 3z = 18\}$$

Überprüfen Sie rechnerisch, dass der Normalenvektor der Ebene **E** senkrecht zu den beiden Richtungsvektoren steht.

b) Die Schnittpunkte **U**, **V** und **W** der Ebene **E** mit den Koordinatenachsen bilden gemeinsam mit dem Koordinatenursprung **O** eine Pyramide.

Zeichnen Sie die Pyramide und begründen Sie, dass das Volumen der Pyramide 54 Volumeneinheiten (VE) beträgt. (Hinweis: $V_{\text{Pyramide}} = 1/3 G h$)

c) (1) Erklären Sie die Bedeutungen der Gleichungen (A) bis (D) sowie des Punktes **P** im nebenstehenden Kasten im Sachzusammenhang.

(2) Zeichnen Sie den Punkt **P** und die Gerade **g** in 1.b) ein und berechnen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks **UVW** mit Hilfe des gegebenen Pyramidenvolumens.

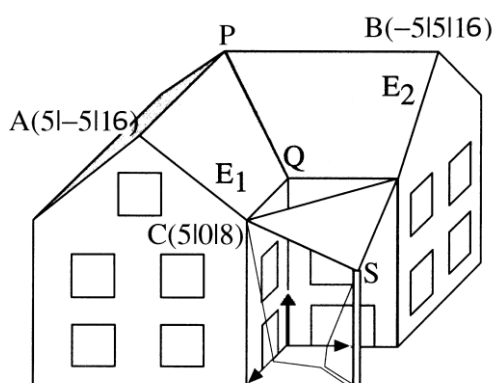
$$(A) \quad g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}, r \in \mathbb{R}$$

$$(B) \quad 2 \cdot (2r) + 3 \cdot (3r) - 3 \cdot (-3r) = 18$$

$$(C) \quad r = \frac{9}{11} \Rightarrow P \left(\frac{18}{11} \mid \frac{27}{11} \mid -\frac{27}{11} \right)$$

$$(D) \quad |OP| = \dots = \sqrt{\frac{162}{11}} \approx 3,8 \text{ (LE)}$$

2. Dachfläche mit Sonnensegel (7/8/7) => 22 BE



a) Geben Sie mit Hilfe der angegebenen Punkte die Koordinaten der Punkte **Q** und **P** an und berechnen Sie Länge der durch **A** und **C** begrenzten Dachkante.

b) Gegeben sind die Koordinatengleichungen der Dachebenen $E_1: 8y + 5z = 40$ und $E_2: 8x + 5z = 40$. Berechnen Sie die Gleichung der Schnittgeraden **g** von E_1 und E_2 .

c) Sonnenlicht fällt in Richtung $\vec{v} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ -4 \end{pmatrix}$ ein und trifft das Sonnensegel, das an dem senkrechten Mast mit der Spitze $S(6/6/5)$ befestigt ist. Berechnen Sie den Schattenpunkt S' der Spitze **S** auf der **x-y-Ebene**: $z = 0$.

Viel Erfolg!