

Mein Ma-ABI
 $45^2 + 1$

THEMA:
 Aufgaben A-Teil
 Schwerpunkt AG

langfristige Aufgabe **1**
 HM: MMS/Formelsammlung



auch erhältlich auf
www.maphyside.de

1 Zeichnen Sie die folgenden Ebenen mit Hilfe ihrer Spurgeraden in ein kartesisches Koordinatensystem ein:

a) $E: 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 12$ b) $E: 2x_1 + 4x_2 = 8$ c) $E: x_2 = 3$

2 Bestimmen Sie aus den Informationen in a) – f) jeweils eine Ebenengleichung in Koordinatenform.

a) $A(2/2/2), B(4/1/3), C(8/4/5)$ b) $A(4/1/2), g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

c) $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}, h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$

d) $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$

e) Die Ebene E ist Spiegelebene zwischen $A(1/4/7)$ und $A^*(3/2/3)$.

f) Die Ebene E enthält die Gerade $\vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ und ist orthogonal zur Ebene

$$F: -x_1 + x_2 + 2x_3 + 2 = 0$$

3 Bestimmen Sie eine Gleichung der Schnittgeraden der Ebenen $E: x - y + 2z = 7$ und $F: 6x + y - z + 7 = 0$.

4 Berechnen Sie den Abstand des Punktes $R(6|9|4)$ von der Ebene $E: 2x - 2y + z = 26$.

5 Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes A^* bei der Spiegelung von $A(1|4|7)$ an der Ebene $E: x - y - 2z + 11 = 0$.

Mein Ma-ABI
 $45^2 + 1$

THEMA:
Aufgaben B-Teil
Schwerpunkt B2

langfristige Aufgabe 1
HM: MMS/Formelsammlung



auch erhältlich auf
www.maphyside.de

- 1 Die Abbildung zeigt die Pyramide $ABCD S$ mit $A(0|0|0)$, $B(2|0|0)$, $C(2|2|0)$, $D(0|2|0)$ und $S(1|1|4)$.
Die Grundfläche $ABCD$ ist quadratisch.

- 1.1 Begründen Sie, dass die Pyramide $ABCD S$ gerade ist.

Berechnen Sie den Inhalt ihrer Oberfläche.

Erreichbare BE-Anzahl: 06

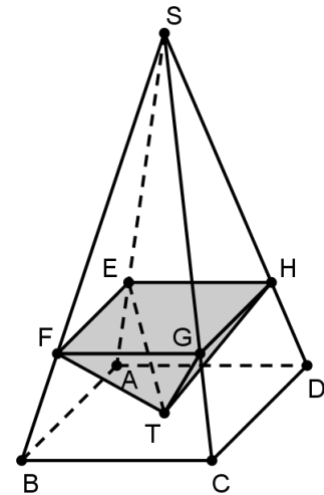
- 1.2 Bestimmen Sie die Größe des Neigungswinkels der Seitenfläche ABS gegenüber der Grundfläche $ABCD$.

Erreichbare BE-Anzahl: 03

- 1.3 Der Mittelpunkt der Kante $\overline{CD}$ wird mit M bezeichnet.

Untersuchen Sie, ob es einen Punkt P auf der Kante $\overline{DS}$ gibt, für den das Dreieck BMP rechtwinklig ist.

Erreichbare BE-Anzahl: 05



Die Ebene mit der Gleichung $x_3 = 1$ schneidet die vier vom Punkt S ausgehenden Kanten der Pyramide $ABCD S$ in den Punkten E, F, G und H (vgl. Abbildung). Der Schnittpunkt der Diagonalen der Grundfläche $ABCD$ wird mit T bezeichnet.

- 1.4 Gegeben ist die folgende Lösung einer Aufgabe im Zusammenhang mit den betrachteten geometrischen Objekten:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \sigma \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ liefert } \sigma = \frac{1}{4} \text{ und damit } x_1 = 1,75 \text{ und } x_2 = 0,25.$$

Geben Sie eine passende Aufgabenstellung an und erläutern Sie den Ansatz der gegebenen Lösung.

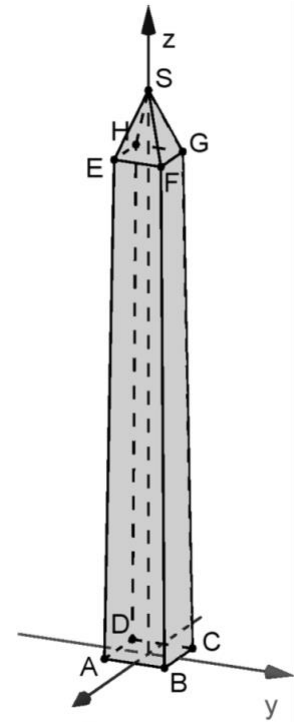
Erreichbare BE-Anzahl: 03

- 1.5 Ermitteln Sie das Volumen der Pyramide $EFGHT$.

- 2 Die Abbildung zeigt – nicht maßstabsgetreu – ein Modell eines Obeliskens. Im verwendeten Koordinatensystem beschreibt die x - y -Ebene den ebenen Untergrund, auf dem der Obelisk steht; eine Längeneinheit entspricht einem Meter in der Wirklichkeit.

Der untere Teilkörper $ABCDEFGH$ mit $B(0,45 | 0,45 | 0)$ ist ein Stumpf einer geraden Pyramide. Der Mittelpunkt des Quadrats $ABCD$ ist der Koordinatenursprung. Das Quadrat $EFGH$ ist parallel zur x - y -Ebene.

Der obere Teilkörper $EFGHS$ mit $E(0,35 | -0,35 | 7,16)$ ist eine gerade Pyramide. Der Punkt S liegt auf der z -Achse und stellt die Spitze des Obeliskens dar.



- 2.1 Ermitteln Sie die Koordinaten des Schnittpunkts der Gerade AE mit der z -Achse.

(zur Kontrolle: z -Koordinate des Schnittpunkts: 32,22)

Erreichbare BE-Anzahl: 03

- 2.2 Berechnen Sie die Größe der Neigungswinkel der Seitenkanten des unteren Teilkörpers gegenüber dem Untergrund.

Erreichbare BE-Anzahl: 02

- 2.3 Bestimmen Sie den Flächeninhalt einer der Seitenflächen des unteren Teilkörpers.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

- 2.4 Der untere Teilkörper des Obeliskens besteht aus Granit. Ein Kubikmeter des verwendeten Materials hat eine Masse von 2,6 Tonnen.

Bestimmen Sie die Masse des unteren Teilkörpers.

Erreichbare BE-Anzahl: 05

- 2.5 Entscheiden Sie für jede der folgenden Gleichungen I bis IV, ob sie eine Symmetrieebene des Obeliskens beschreibt.

Begründen Sie für eine der Gleichungen, dass Sie keine solche Ebene darstellt.

I $x = 0,45$

II $y = 0$

III $x - y = 0$

IV $x - z = 0$

Erreichbare BE-Anzahl: 04

Auf den Obeliskens treffendes Sonnenlicht kann im Modell durch parallele Geraden mit dem Richtungsvektor

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} \text{ dargestellt werden.}$$

- 2.6 Begründen Sie, dass der Schatten der Spitze des Obeliskens nur dann auf dem Untergrund liegt, wenn der obere Teilkörper des Obeliskens ausreichend hoch ist.

Erreichbare BE-Anzahl: 02

- 2.7 Der Abstand des auf dem Untergrund liegenden Schattens der Spitze des Obeliskens von dem Punkt, der im Modell durch B dargestellt wird, beträgt 5,1 Meter.

Ermitteln Sie die Höhe des Obeliskens.

Erreichbare BE-Anzahl: 06

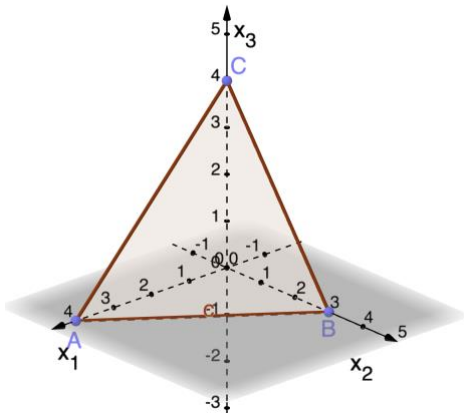
Mein Ma-ABI
 $45^2 + 1$

THEMA:
 Aufgaben A-Teil
 Schwerpunkt AG

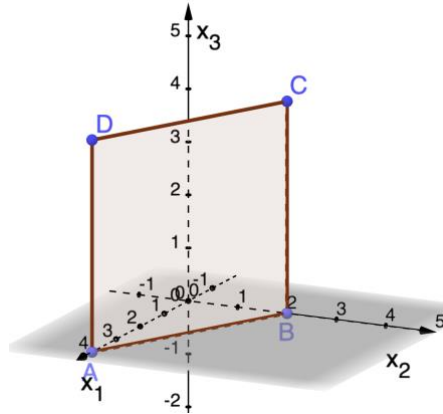
langfristige Aufgabe 1
 HM: MMS/Formelsammlung

Lösungen

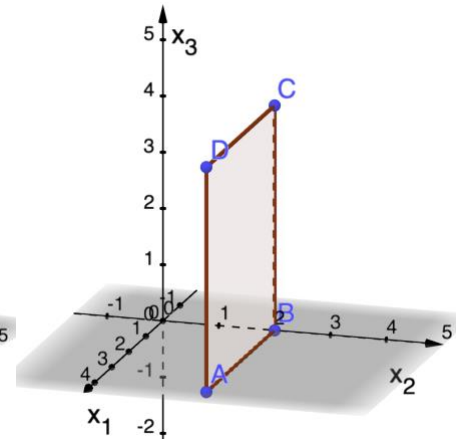
1a)



1b)



1c)



- 2a) Koordinatengleichung: E: $-x_1 + 2x_3 = 2$
 b) Koordinatengleichung: E: $-x_1 + 6x_2 - 5x_3 = -8$
 c) Koordinatengleichung: E: $-7x_1 - x_2 + 5x_3 = 11$
 d) Koordinatengleichung E: $-7x_1 - x_2 + 5x_3 = 3$
 e) Koordinatengleichung E: $x_1 - x_2 - 2x_3 = -11$
 f) Koordinatengleichung von E: $x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 4$

3
$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ -7 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -13 \\ -7 \end{pmatrix}$$

4
$$d(R, E) = \left| \frac{12 + 18 + 4 - 26}{3} \right| = \frac{8}{3}$$

5 Koordinaten des Spiegelpunktes: $A^*(3|2|3)$

Mein Ma-ABI $45^2 + 1$	THEMA: Aufgaben B-Teil Schwerpunkt B2	langfristige Aufgabe 1 HM: MMS/Formelsammlung	Lösungen
---------------------------	---	---	----------

1.1 Begründung; $4 + 4 \cdot \sqrt{17}$

1.2 76°

1.3 Ein möglicher Punkt P hat die Form $(r|2-r|4 \cdot r)$ mit $0 \leq r \leq 1$. Es gilt $\vec{MB} \circ \vec{MP} = 0 \Leftrightarrow r = \frac{1}{3}$, d. h. es gibt einen solchen Punkt.

1.4 Aufgabenstellung: „Bestimmen Sie die x_1 - und die x_2 -Koordinate von F .“

Der Ansatz liefert den Punkt auf der Gerade durch B und S , der die x_3 -Koordinate 1 hat.

1.5 Volumen der Pyramide EFGHT: 0,75

2.1

2.2 $\alpha \approx 89^\circ$

2.3 Der Flächeninhalt beträgt etwa $5,7 \text{ m}^2$.

2.4 $\approx 12t$

2.5 Die Gleichungen II und III beschreiben Symmetrieebenen, die Gleichungen I und IV nicht.
Begründung

2.6 Begründung z.B. über Winkelgrößenvergleich

2.7 Die Höhe des Obeliskens beträgt etwa 8,1 m.