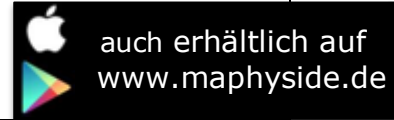


Mein Ma-ABI
 $\sqrt{4088484}$

THEMA:
 Aufgaben B-Teil
 Schwerpunkt B2

Aufgabe 1
 HM: GTR/TW



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

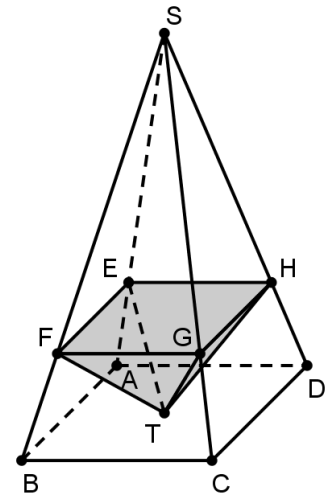
1.2 Bestimmen Sie die Größe des Neigungswinkels der Seitenfläche ABS gegenüber der Grundfläche $ABCD$.

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.

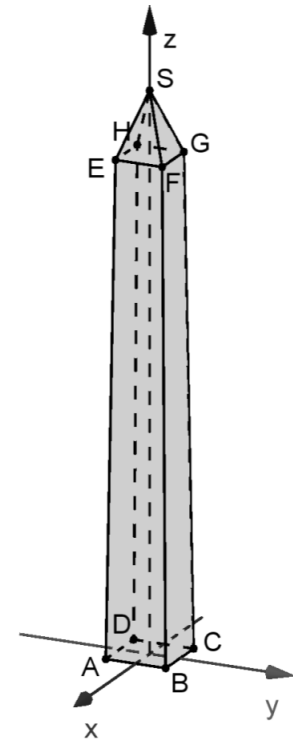
Erreichbare BE-Anzahl: 03

1.5 Ermitteln Sie das Volumen der Pyramide $EFGHT$.

Die Abbildung zeigt – nicht maßstabsgetreu – ein Modell eines Obelisken. 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 Obelisken 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 Obelisken 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 Obelisken 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 Obelisken 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 Obelisken nur dann auf dem Untergrund liegt, wenn der obere Teilkörper des Obelisken ausreichend hoch ist.

Erreichbare BE-Anzahl: 02

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

Ermitteln Sie die Höhe des Obelisken.

Erreichbare BE-Anzahl: 06

Mein Ma-ABI $\sqrt{4088484}$	THEMA: Schwerpunkt B2	langfristige Aufgabe 1 HM: GTR/TW	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 $\overline{MB} \circ \overline{MP} = 0 \Leftrightarrow r = \frac{1}{3}$, 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 $\approx 12\text{t}$

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 $8,1\text{ m}$.