

3. Schulaufgabe aus der Mathematik; Klasse 10

- Raumgeometrie –

Name: _____ Vorname: _____

Hinweis: Hilfsmittel: Formelsammlung; Taschenrechner

Der Rechenweg muss jeweils klar ersichtlich sein.

Runde, falls notwendig, auf zwei Stellen nach dem Komma.

Aufgabe 1: (Thema: Pyramide)

1.0) Das Rechteck ABCD mit $\overline{AB} = 6$ cm und $\overline{BC} = 7$ cm ist die Grundfläche einer Pyramide ABCDS. Deren Spitze S liegt senkrecht über dem Punkt B mit $\overline{BS} = 8$ cm.

1.1) Zeichne das Schrägbild der Pyramide ABCDS. Die Strecke [AB] soll auf der Schrägbildachse liegen. Für die Zeichnung gilt: $q = \frac{1}{2}$; $w = 45^\circ$

Berechne die Kantenlänge \overline{AS} .

(Teilergebnis: $\overline{AS} = 10$ cm)

1.2) Die Punkte A_n sind Eckpunkte von Strecke $[A_nB]$. Die Strecke $[A_nB]$ wird um $2x$ cm über A hinaus verlängert. Die Punkte T_n auf $[AS]$ mit $\overline{ST_n} = 0,5x$ cm sind die Spitzen von neuen Pyramiden A_nBCDT_n .

Zeichne die Pyramide A_1BCDT_1 für $x = 3$ cm in das Schrägbild zu 1.1 ein.

1.3) Die Pyramiden A_nBCDT_n besitzen jeweils die Höhe $[T_nF_n]$.

Zeichne die Höhe $[T_1F_1]$ der Pyramide A_1BCDT_1 in das Schrägbild zu 1.1 ein und ermittle rechnerisch die Strecke $\overline{T_nF_n}(x)$ in Abhängigkeit von x .

(Teilergebnis: $\overline{T_nF_n}(x) = \frac{4}{5}(10 - 0,5x)$)

1.4) Für welche Werte von x existieren Pyramiden A_nBCDT_n ?

1.5) Berechne den Flächeninhalt der Seitenfläche A_nBT_n in Abhängigkeit von x .

1.6) Bestimme das maximale Volumen der Pyramide A_nBCDT_n und den zugehörigen Wert von x .

(Zwischenergebnis: $V(x) = \frac{4}{15}(-3,5x^2 + 49x + 420)$)

1.7) Das Volumen der Pyramide A_2BCDT_2 beträgt 25% des Volumens der ursprünglichen Pyramide ABCDS.

Berechne den zugehörigen Wert für x .

Aufgabe 2: (Thema: Rotationskörper)

2.0) Die nebenstehende Skizze zeigt den Axialschnitt der Verankerung eines Leuchtfuers in Küstennähe. Die Verankerung ist aus massivem Edelstahl, mit der Symmetrieachse GK.

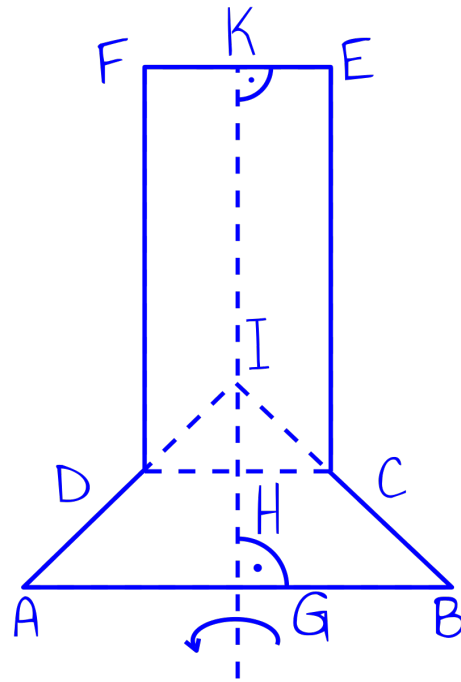
Es gilt:

$$\overline{EF} = \overline{CD} = 8,00 \text{ m}$$

$$\overline{GK} = 28,00 \text{ m}$$

$$\overline{HI} = 5,33 \text{ m}$$

$$\overline{AB} = 14,00 \text{ m}$$



2.1) Berechne das Volumen V der Verankerung.
[Ergebnisse $\overline{GI} = 9,33 \text{ m}$; $V = 1595,81 \text{ m}^3$]

2.2) Bestimme rechnerisch die Masse der Verankerung, wenn 1 dm^3 Edelstahl eine Masse von $7,85 \text{ kg}$ hat.

2.3) Berechne die Kosten für einen kompletten Schutzanstrich, wenn sich die Kosten für 1 Quadratmeter auf $16,52 \text{ Euro}$ belaufen.