

Mathematik I

Aufgabengruppe B

Aufgabe B 3

B 3.0 Das Rechteck ABCD mit $\overline{AB} = 8 \text{ cm}$ und $\overline{BC} = 10 \text{ cm}$ ist die Grundfläche der Pyramide ABCDS mit der Spitze S. Der Punkt E ist der Mittelpunkt der Seite [AD] und der Punkt F ist der Mittelpunkt der Seite [BC]. Der Fußpunkt P der Pyramidenhöhe liegt auf [EF]. Es gilt: $\overline{ES} = 7,5 \text{ cm}$ und $\overline{FS} = 9 \text{ cm}$.

B 3.1 Zeichnen Sie ein Schrägbild der Pyramide ABCDS. Dabei soll [EF] auf der Schrägbildachse liegen.

Für die Zeichnung: $q = \frac{1}{2}$; $\omega = 45^\circ$

Berechnen Sie sodann das Maß ε des Winkels SFE sowie die Höhe \overline{PS} der Pyramide ABCDS. (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

[Teilergebnis: $\varepsilon = 51,95^\circ$; $\overline{PS} = 7,09 \text{ cm}$]

4 P

B 3.2 Die Strecke [KM] mit $K \in [AB]$ und $M \in [DC]$ verläuft durch den Punkt P und ist parallel zur Strecke [BC]. Die Strecken $[R_n T_n]$ sind ebenfalls parallel zur Strecke [BC]. Sie schneiden die Strecke [FS] in den Punkten G_n und es gilt $R_n \in [BS]$ und $T_n \in [CS]$. Die Punkte K, R_n , T_n und M sind jeweils die Eckpunkte von gleichschenkligen Trapezen $KR_n T_n M$. Die Winkel FPG_n haben das Maß φ mit $0^\circ < \varphi < 90^\circ$.

Zeichnen Sie das Trapez $KR_1 T_1 M$ für $\varphi = 20^\circ$ in das Schrägbild zu 3.1 ein.

1 P

B 3.3 Zeigen Sie durch Rechnung, dass die Länge der Strecken $[PG_n]$ wie folgt in Abhängigkeit von φ auf zwei Stellen nach den Komma gerundet dargestellt werden kann:

$$\overline{PG_n}(\varphi) = \frac{4,37}{\sin(\varphi + 51,95^\circ)} \text{ cm}.$$

2 P

B 3.4 Von allen Trapezen $KR_n T_n M$ besitzt das Trapez $KR_0 T_0 M$ die kürzeste Höhe $\overline{PG_0}$.

Berechnen Sie den Flächeninhalt des Trapezes $KR_0 T_0 M$. (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

5 P

B 3.5 Für die Trapeze $KR_2 T_2 M$ und $KR_3 T_3 M$ sind die Strecken $[PG_2]$ bzw. $[PG_3]$ jeweils 5 cm lang.

Berechnen Sie die zugehörigen Winkelmaße φ auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.

3 P