

Mathematik I

Aufgabengruppe A

Aufgabe A 3

A 3.0 Das gleichseitige Dreieck PQR mit der Seitenlänge 9 cm ist die Grundfläche der Pyramide PQRS mit der Spitze S. Der Punkt F ist der Mittelpunkt der Strecke [QP]. Der Fußpunkt H der Pyramidenhöhe [SH] liegt auf der Geraden FR. Das Maß des Winkels RFS beträgt 120° und es gilt $\overline{FS} = 10 \text{ cm}$.

A 3.1 Zeichnen Sie ein Schrägbild der Pyramide PQRS. Dabei soll die Strecke [FR] auf der Schrägbildachse liegen.

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

Berechnen Sie sodann die Streckenlänge \overline{RS} und das Maß γ des Winkels SRF. (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

[Teilergebnis: $\overline{RS} = 15,45 \text{ cm}$; $\gamma = 34,09^\circ$]

4 P

A 3.2 Punkte C_n auf der Seitenkante [RS] sind Spitzen von Pyramiden PQRC_n. Die Winkel FC_nR haben das Maß φ .

Zeichnen Sie in das Schrägbild zu 3.1 die Pyramide PQRC₁ für $\varphi = 65^\circ$ ein.

Geben Sie das Intervall für φ an, sodass man Pyramiden PQRC_n erhält. Berechnen Sie dazu die Intervallgrenzen auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.

3 P

A 3.3 Ermitteln Sie rechnerisch das Volumen $V(\varphi)$ der Pyramiden PQRC_n in Abhängigkeit von φ . (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

[Teilergebnis: $\overline{C_n R}(\varphi) = \frac{7,79 \sin(\varphi + 34,09^\circ)}{\sin \varphi} \text{ cm}$]

4 P

A 3.4 Das Maß α der Winkel PQC_n in den Dreiecken QPC_n hängt vom Maß φ der Winkel FC_nR ab.

Berechnen Sie die Länge der Strecken [FC_n] in Abhängigkeit von φ und zeigen Sie,

dass gilt: $\tan \alpha = \frac{0,97}{\sin \varphi}$. (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

2 P

A 3.5 Unter den Pyramiden PQRC_n gibt es zwei Pyramiden PQRC₂ und PQRC₃, bei denen die Maße der Winkel QC₂P und QC₃P jeweils 90° betragen.

Ermitteln Sie rechnerisch das jeweils zugehörige Winkelmaß φ auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.

2 P