

2. Mathematikschulaufgabe

Klasse 10 / I

- 1.0** Die Pfeile $\overrightarrow{OP} = \begin{pmatrix} 2 + \sin \varphi \\ 2 - \cos^2 \varphi \end{pmatrix}$ und $\overrightarrow{OQ} = \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$ spannen Parallelelogramme OPRQ auf.
- 1.1** Berechne die Koordinaten der Punkte P für $\varphi \in \{10^\circ; 90^\circ; 225^\circ\}$ und zeichne die zugehörigen Parallelelogramme in ein Koordinatensystem.
Für die Zeichnung: $1 \text{ LE} \hat{=} 1 \text{ cm}; \quad -2 \leq x \leq 6; \quad -1 \leq y \leq 6$
- 1.2** Berechne den Flächeninhalt $A(\varphi)$ der Parallelelogramme OPRQ in Abhängigkeit von φ und zeige durch Umformung, dass man den Flächeninhalt in die Form $A(\varphi) = (\sin^2 \varphi + 4 \sin \varphi + 9) \text{ FE}$ bringen kann.
- 1.3** Für welches Winkelmaß φ erhält man das Parallelelogramm mit 14 FE Flächeninhalt?
- 1.4** Zeige rechnerisch, dass die Punkte P auf einer Parabel liegen. Bestimme hierzu die Gleichung der Parabel im Koordinatensystem.
- 2.0** Die Punkte $A(-3/4)$, $B(0/0)$ und $C(8/6)$ sind die Eckpunkte des Dreiecks ABC.
- 2.1** Berechne die Polarkoordinaten des Punktes A.
- 2.2** Zeige durch Rechnung, dass $[BA] \perp [BC]$ ist.
- 2.3** Bestimme das Maß α des Winkels BAC.
- 2.4** Im Dreieck ABC hat der Winkel BAC das Maß $\alpha = 63,4^\circ$. Berechne die Höhe $h(B; AC)$.
- 3.0** Die Hypotenuse $[AC]$ von rechtwinkligen Dreiecken ABC ist 6cm lang. Der Winkel BAC hat das Maß α .
- 3.1** Gib den Flächeninhalt $A(\alpha)$ der Dreiecke ABC in Abhängigkeit vom Maß α des Basiswinkels an.
- 3.2** Ermittle algebraisch das Winkelmaß α des flächengrößten Dreiecks ABC sowie seinen Flächeninhalt A_{\max} . Erkläre das Ergebnis geometrisch.
- 3.3** Das Dreieck ABC rotiert mit BC als Achse. Berechne das Volumen V der entstehenden Rotationskörper in Abhängigkeit von α .