0 Die Pfeile $\overrightarrow{OP} = \begin{pmatrix} 4 \\ -3 \end{pmatrix}$ und $\overrightarrow{OR_n} = \begin{pmatrix} 6 \cdot \cos\varphi \\ 9 \cdot \sin^2\varphi \end{pmatrix}$ mit O(0|0) spannen für $\varphi \in [0°;141{,}33°[$ Parallelogramme OPQ_nR_n auf.

1 Berechne die Koordinaten der Pfeile $\overrightarrow{OR_n}$ für $\varphi \in \{0°; 90°; 120°\}$.
Zeichne sodann die zugehörigen Parallelogramme OPQ_1R_1, OPQ_2R_2 und OPQ_3R_3 in ein Koordinatensystem.
(Platzbedarf: $-7 \leqq x \leqq 11$; $-4 \leqq y \leqq 10$)

2 Zeige rechnerisch, dass die Parabel p_R mit der Gleichung $y = -\frac{1}{4}x^2 + 9$ Trägergraph der Punkte R_n ist. Zeichne die Parabel p_R.

3 Zeige, dass für den Flächeninhalt $A(\varphi)$ der Parallelogramme OPQ_nR_n in Abhängigkeit von φ gilt:
$A(\varphi) = (-36 \cdot \cos^2\varphi + 18\cos\varphi + 36)\,\text{FE}$

4 Berechne mit Hilfe des Ergebnisses von Teilaufgabe 3 den Flächeninhalt des Parallelogramms OPQ_1R_1.

5 Das Parallelogramm OPQ_0R_0 hat unter den Parallelogrammen OPQ_nR_n den größtmöglichen Flächeninhalt A_{max}.
Berechne A_{max} sowie den zugehörigen Wert für φ.

6 Unter den Parallelogrammen OPQ_nR_n gibt es zwei Parallelogramme OPQ_4R_4 und OPQ_5R_5 mit dem Flächeninhalt 26 FE.
Berechne die zugehörigen Winkelmaße φ.
Ermittle rechnerisch die Koordinaten der Eckpunkte R_4 und R_5.

7 Berechne φ, so dass das zugehörige Parallelogramm OPQ_6R_6 ein Rechteck ist.