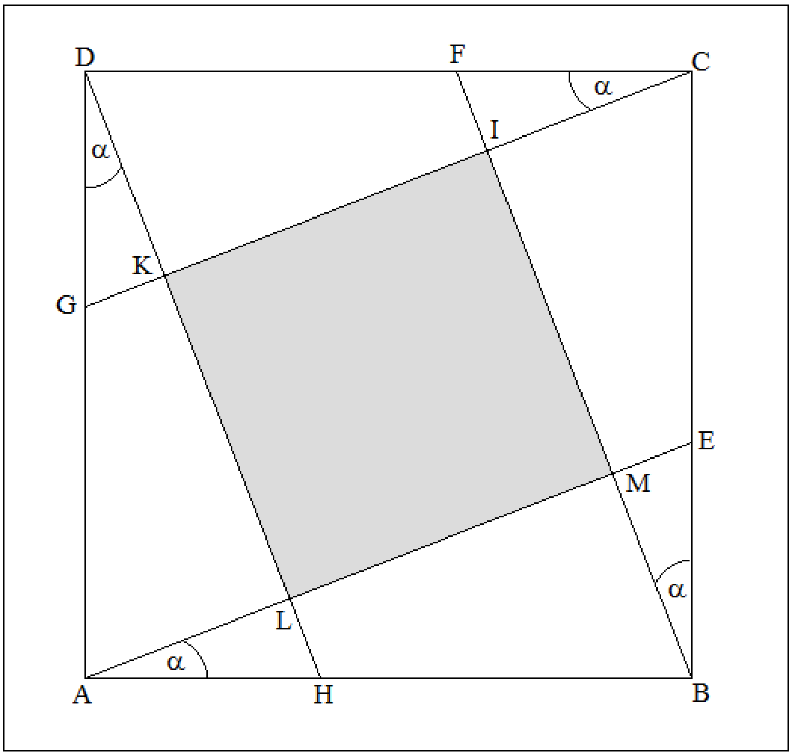
Aufgabe 1:
Bestimmen Sie die Koordinaten aller Schnittpunkte der Graphen der folgenden zwei quadratischen Funktionen.

$$f_1 : x \mapsto 2x^2 + 3x + 1, \quad f_2 : x \mapsto 10x^2 + 15x + 6{,}5$$

Beschreiben Sie in maximal zwei Sätzen, wie die Parabeln der beiden Funktionen im Koordinatensystem zueinander liegen.

Aufgabe 2:
In der Zeichnung ist ein Quadrat $ABCD$ mit der Seitenlänge a abgebildet. Trägt man in dem Quadrat $ABCD$ gleiche Winkel α , wie in der Zeichnung vorgegeben, an, dann entsteht das Quadrat $IKLM$.



1) Bestätigen Sie durch Rechnung, dass für den Flächeninhalt A des Quadrats $IKLM$ in Abhängigkeit von α gilt:
   $A(\alpha) = a^2 \cdot (\cos(\alpha) - \sin(\alpha))^2$
   (Tipp: Bestimmen Sie hierfür z.B. die Kantenlängen im Dreieck BIC)
2) Geben Sie einen sinnvollen Definitionsbereich für α an.
3) Für welchen Wert des Winkels α ist der Flächeninhalt der Quadrats $ABCD$ dreimal so groß wie der Flächeninhalt des Quadrats $IKLM$?

Aufgabe 3:

Gegeben sind die Koordinaten der folgenden Punkte:

$$A(1/2/1),\ C(5/3/7),\ D(3/4/4)$$

a) Fertigen Sie als Merkhilfe eine vollständig beschriftete Skizze (Alle Eckpunkte, Kanten und Winkel sind zu bezeichnen) eines beliebigen Vierecks an.

b) Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes B so, dass $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ gilt.

c) Die vier Punkte A, B, C und D bilden zusammen ein Viereck. Bestimmen Sie die Längen aller Kanten des Vierecks.

d) Bestimmen Sie die Größen aller vier Winkel im Viereck.

e) Um was für ein Viereck handelt es sich (Antworten Sie im ganzen Satz.)?

f) Der Punkt M sei der Mittelpunkt des Strecke $\overline{CD}$. Bestimmen Sie die Koordinaten von M.

g) Der Punkt M' sei der Mittelpunkt des Strecke $\overline{BC}$. Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes M'. [Zwischenergebnis: $M'(4/2/5{,}5)$]

h) Fertigen Sie eine Zeichnung des Vierecks in einem geeigneten Koordinatensystem an und tragen Sie alle bisher bestimmten Punkte ein.
($1cm = 1LE$ und auf der diagonalen Achse darf $1LE$ als eine Kästchendiagonale dargestellt werden.)

i) Finden Sie einen Vektor der zusammen mit $\overrightarrow{AM}$ und $\overrightarrow{MM'}$ eine Basis des $\mathbb{R}^3$ bildet und weisen Sie nach, dass es sich tatsächlich bei diesen drei Vektoren um eine Basis des $\mathbb{R}^3$ handelt.