Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) =$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right)$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_6 = t\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_6 = t\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\underline{\underline{\lambda = 1}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ -2 & 4 & 0 \end{array}\right)$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_6 = t\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\underline{\underline{\lambda = 1}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ -2 & 4 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_6 = t\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\underline{\underline{\lambda = 1}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ -2 & 4 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_1 = t\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_6 = t\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\underline{\underline{\lambda = 1}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ -2 & 4 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_1 = t\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\mathbf{f}_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}}\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_6 = t\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\underline{\underline{\lambda = 1}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ -2 & 4 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_1 = t\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\mathbf{f}_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}}\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{f}_2 = \frac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}}\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_6 = t\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\underline{\underline{\lambda = 1}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ -2 & 4 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_1 = t\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\mathbf{f}_1 = \tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}}\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{f}_2 = \tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}}\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \Longrightarrow \underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda)-4 = \lambda^2-7\lambda+6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_6 = t\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\underline{\underline{\lambda = 1}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ -2 & 4 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_1 = t\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\mathbf{f}_1 = \tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}}\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{f}_2 = \tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}}\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \Longrightarrow \underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T = \underline{\mathbf{e}}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Vilken typ av kurva beskrivs av ekvationen

$$g(x_1, x_2) = \underbrace{2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2}_{Q(x_1,x_2)} - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \frac{27}{8}?$$

Ange också kurvans medelpunkt och minsta avstånd till medelpunkten.

Lösning: Kalla Q:s matris i standardbasen för $A_{\underline{\mathbf{e}}}$ och bestäm en ON-bas av egenvektorer till Q och byt till denna.

$$\det(A_{\underline{\mathbf{e}}} - \lambda I) = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 \\ -2 & 5-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda)(5-\lambda) - 4 = \lambda^2 - 7\lambda + 6 = (\lambda-6)(\lambda-1) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda = 1,\ 6$$

$$\underline{\underline{\lambda = 6}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} -4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_6 = t\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\underline{\underline{\lambda = 1}}: \quad \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ -2 & 4 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Longrightarrow X_1 = t\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$\mathbf{f}_1 = \tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}}\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{f}_2 = \tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}}\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \Longrightarrow \underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T = \underline{\mathbf{e}}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Byt nu till denna ON-bas av egenvektorer.

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right]$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right] =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t A_{\underline{\mathbf{f}}} X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{f}}}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right] =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t A_{\underline{\mathbf{f}}} X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{f}}} = 6y_1^2 + y_2^2 + \begin{pmatrix} -3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right] =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t A_{\underline{\mathbf{f}}} X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{f}}} = 6y_1^2 + y_2^2 + \begin{pmatrix} -3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} =$$

$$= 6y_1^2 + y_2^2 - 3y_1 - y_2$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right] =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t A_{\underline{\mathbf{f}}} X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{f}}} = 6y_1^2 + y_2^2 + \begin{pmatrix} -3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} =$$

$$= 6y_1^2 + y_2^2 - 3y_1 - y_2 = 6\left(y_1^2 - \tfrac{1}{2}y_1\right) + y_2^2 - y_2$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right] =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t A_{\underline{\mathbf{f}}} X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{f}}} = 6y_1^2 + y_2^2 + \begin{pmatrix} -3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} =$$

$$= 6y_1^2 + y_2^2 - 3y_1 - y_2 = 6\left(y_1^2 - \tfrac{1}{2}y_1\right) + y_2^2 - y_2 =$$

$$= 6\left(\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 - \tfrac{1}{4^2}\right) + \left(\left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{1}{2^2}\right)$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$
\begin{aligned}
g(x_1, x_2) &= 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \\
&= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \\
&= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \\
&= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right] = \\
&= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t A_{\underline{\mathbf{f}}} X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{f}}} = 6y_1^2 + y_2^2 + \begin{pmatrix} -3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \\
&= 6y_1^2 + y_2^2 - 3y_1 - y_2 = 6\left(y_1^2 - \tfrac{1}{2}y_1\right) + y_2^2 - y_2 = \\
&= 6\left(\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 - \tfrac{1}{4^2}\right) + \left(\left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{1}{2^2}\right) = \\
&= 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{6}{16} - \tfrac{1}{4}
\end{aligned}
$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right] =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t A_{\underline{\mathbf{f}}} X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{f}}} = 6y_1^2 + y_2^2 + \begin{pmatrix} -3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} =$$

$$= 6y_1^2 + y_2^2 - 3y_1 - y_2 = 6\left(y_1^2 - \tfrac{1}{2}y_1\right) + y_2^2 - y_2 =$$

$$= 6\left(\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 - \tfrac{1}{4^2}\right) + \left(\left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{1}{2^2}\right) =$$

$$= 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{6}{16} - \tfrac{1}{4} = 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{5}{8}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$
\begin{aligned}
g(x_1, x_2) &= 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \\
&= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \\
&= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \\
&= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right] = \\
&= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t A_{\underline{\mathbf{f}}} X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{f}}} = 6y_1^2 + y_2^2 + \begin{pmatrix} -3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \\
&= 6y_1^2 + y_2^2 - 3y_1 - y_2 = 6\left(y_1^2 - \tfrac{1}{2}y_1\right) + y_2^2 - y_2 = \\
&= 6\left(\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 - \tfrac{1}{4^2}\right) + \left(\left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{1}{2^2}\right) = \\
&= 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{6}{16} - \tfrac{1}{4} = 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{5}{8} = \tfrac{27}{8}
\end{aligned}
$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$
\begin{aligned}
g(x_1, x_2) &= 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 = \\
&= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \\
&= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \\
&= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right] = \\
&= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t A_{\underline{\mathbf{f}}} X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{f}}} = 6y_1^2 + y_2^2 + \begin{pmatrix} -3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \\
&= 6y_1^2 + y_2^2 - 3y_1 - y_2 = 6\left(y_1^2 - \tfrac{1}{2}y_1\right) + y_2^2 - y_2 = \\
&= 6\left(\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 - \tfrac{1}{4^2}\right) + \left(\left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{1}{2^2}\right) = \\
&= 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{6}{16} - \tfrac{1}{4} = 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{5}{8} = \tfrac{27}{8}
\end{aligned}
$$

$$
\iff 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 = \tfrac{32}{8} = 4
$$

Andragradskurva med första gradstermer.

Låt $\mathbf{u} = \underline{\mathbf{e}}\, X_{\underline{\mathbf{e}}} = \underline{\mathbf{f}}\, X_{\underline{\mathbf{f}}} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$ så att $X_{\underline{\mathbf{e}}} = T X_{\underline{\mathbf{f}}}$ och skriv $g(x_1, x_2)$ på matrisform.

$$g(x_1, x_2) = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - \sqrt{5}x_1 + \sqrt{5}x_2 =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\sqrt{5} & \sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{e}}}^t A_{\underline{\mathbf{e}}} X_{\underline{\mathbf{e}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{e}}} = (T X_{\underline{\mathbf{f}}})^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t (T^t A_{\underline{\mathbf{e}}} T) X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} T X_{\underline{\mathbf{f}}} = \left[T^t = T^{-1} \text{ då } \underline{\mathbf{e}} \text{ och } \underline{\mathbf{f}} \text{ är ON-baser} \right] =$$

$$= X_{\underline{\mathbf{f}}}^t A_{\underline{\mathbf{f}}} X_{\underline{\mathbf{f}}} + \sqrt{5} \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} X_{\underline{\mathbf{f}}} = 6y_1^2 + y_2^2 + \begin{pmatrix} -3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} =$$

$$= 6y_1^2 + y_2^2 - 3y_1 - y_2 = 6\left(y_1^2 - \tfrac{1}{2}y_1\right) + y_2^2 - y_2 =$$

$$= 6\left(\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 - \tfrac{1}{4^2}\right) + \left(\left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{1}{2^2}\right) =$$

$$= 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{6}{16} - \tfrac{1}{4} = 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 - \tfrac{5}{8} = \tfrac{27}{8}$$

$$\iff 6\left(y_1 - \tfrac{1}{4}\right)^2 + \left(y_2 - \tfrac{1}{2}\right)^2 = \tfrac{32}{8} = 4 \iff \frac{\left(y_1 - \frac{1}{4}\right)^2}{4/6} + \frac{\left(y_2 - \frac{1}{2}\right)^2}{4} = 1 \iff$$

Andragradskurva med första gradstermer.

$$\iff \frac{\left(y_1 - \frac{1}{4}\right)^2}{2/3} + \frac{\left(y_2 - \frac{1}{2}\right)^2}{4}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

$$\iff \frac{\left(y_1-\frac{1}{4}\right)^2}{2/3}+\frac{\left(y_2-\frac{1}{2}\right)^2}{4}=\left(\frac{y_1-\frac{1}{4}}{\sqrt{2/3}}\right)^2+\left(\frac{y_2-\frac{1}{2}}{2}\right)^2=1$$

Andragradskurva med första gradstermer.

$$\iff \frac{\left(y_1-\frac{1}{4}\right)^2}{2/3}+\frac{\left(y_2-\frac{1}{2}\right)^2}{4}=\left(\frac{y_1-\frac{1}{4}}{\sqrt{2/3}}\right)^2+\left(\frac{y_2-\frac{1}{2}}{2}\right)^2=1$$

Ur ovanstående utläser vi nu att kurvan är en ellips

Andragradskurva med första gradstermer.

$$\iff \frac{\left(y_1-\frac{1}{4}\right)^2}{2/3}+\frac{\left(y_2-\frac{1}{2}\right)^2}{4}=\left(\frac{y_1-\frac{1}{4}}{\sqrt{2/3}}\right)^2+\left(\frac{y_2-\frac{1}{2}}{2}\right)^2=1$$

Ur ovanstående utläser vi nu att kurvan är en ellips med stor-axel parallell med $\mathbf{f}_2$

Andragradskurva med första gradstermer.

$$\iff \frac{\left(y_1-\frac{1}{4}\right)^2}{2/3}+\frac{\left(y_2-\frac{1}{2}\right)^2}{4}=\left(\frac{y_1-\frac{1}{4}}{\sqrt{2/3}}\right)^2+\left(\frac{y_2-\frac{1}{2}}{2}\right)^2=1$$

Ur ovanstående utläser vi nu att kurvan är en ellips med stor-axel parallell med $\mathbf{f}_2$ och längd 2

Andragradskurva med första gradstermer.

$$\iff \frac{\left(y_1-\frac{1}{4}\right)^2}{2/3}+\frac{\left(y_2-\frac{1}{2}\right)^2}{4}=\left(\frac{y_1-\frac{1}{4}}{\sqrt{2/3}}\right)^2+\left(\frac{y_2-\frac{1}{2}}{2}\right)^2=1$$

Ur ovanstående utläser vi nu att kurvan är en ellips med stor-axel parallell med $\mathbf{f}_2$ och längd 2, lill-axel parallell med $\mathbf{f}_1$

Andragradskurva med första gradstermer.

$$\iff \frac{\left(y_1-\frac{1}{4}\right)^2}{2/3}+\frac{\left(y_2-\frac{1}{2}\right)^2}{4}=\left(\frac{y_1-\frac{1}{4}}{\sqrt{2/3}}\right)^2+\left(\frac{y_2-\frac{1}{2}}{2}\right)^2=1$$

Ur ovanstående utläser vi nu att kurvan är en ellips med stor-axel parallell med $\mathbf{f}_2$ och längd 2, lill-axel parallell med $\mathbf{f}_1$ och längd $\sqrt{2/3}$

Andragradskurva med första gradstermer.

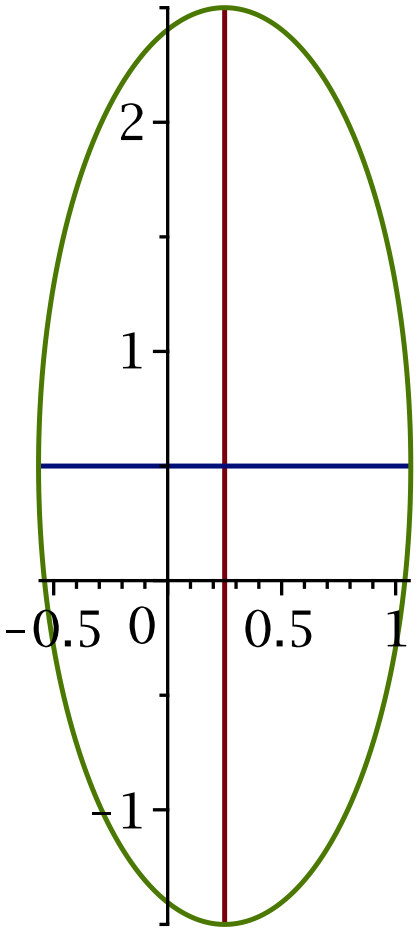
$$\iff \frac{\left(y_1-\frac{1}{4}\right)^2}{2/3}+\frac{\left(y_2-\frac{1}{2}\right)^2}{4}=\left(\frac{y_1-\frac{1}{4}}{\sqrt{2/3}}\right)^2+\left(\frac{y_2-\frac{1}{2}}{2}\right)^2=1$$

Ur ovanstående utläser vi nu att kurvan är en ellips med stor-axel parallell med $\mathbf{f}_2$ och längd 2, lill-axel parallell med $\mathbf{f}_1$ och längd $\sqrt{2/3}$ och att medelpunkten är $M=(1/4,1/2)$ i nya koordinaterna.

Andragradskurva med första gradstermer.

$$\iff \frac{\left(y_1-\frac{1}{4}\right)^2}{2/3}+\frac{\left(y_2-\frac{1}{2}\right)^2}{4}=\left(\frac{y_1-\frac{1}{4}}{\sqrt{2/3}}\right)^2+\left(\frac{y_2-\frac{1}{2}}{2}\right)^2=1$$

Ur ovanstående utläser vi nu att kurvan är en ellips med stor-axel parallell med $\mathbf{f}_2$ och längd 2, lill-axel parallell med $\mathbf{f}_1$ och längd $\sqrt{2/3}$ och att medelpunkten är $M=(1/4,1/2)$ i nya koordinaterna.Vi får följande figur.



Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] =$$

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} =$$

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\mathbf{e}_1.$$

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\mathbf{e}_1.$$

Observera att inga avstånd ändras.

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\mathbf{e}_1.$$

Observera att inga avstånd ändras. Då vi byter från ON-bas till ON-bas är T en ON-matris

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\mathbf{e}_1.$$

Observera att inga avstånd ändras. Då vi byter från ON-bas till ON-bas är T en ON-matris och kan därmed ses som avbildningsmatris till en isometri.

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\mathbf{e}_1.$$

Observera att inga avstånd ändras. Då vi byter från ON-bas till ON-bas är T en ON-matris och kan därmed ses som avbildningsmatris till en isometri. Då $\det T = 1$ är det nya koordinatsystemet en vridning av det gamla.

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\mathbf{e}_1.$$

Observera att inga avstånd ändras. Då vi byter från ON-bas till ON-bas är T en ON-matris och kan därmed ses som avbildningsmatris till en isometri. Då $\det T = 1$ är det nya koordinatsystemet en vridning av det gamla. Markera medelpunkten, rita in $\mathbf{f}_1$ och $\mathbf{f}_2$ utgående från medelpunkten

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

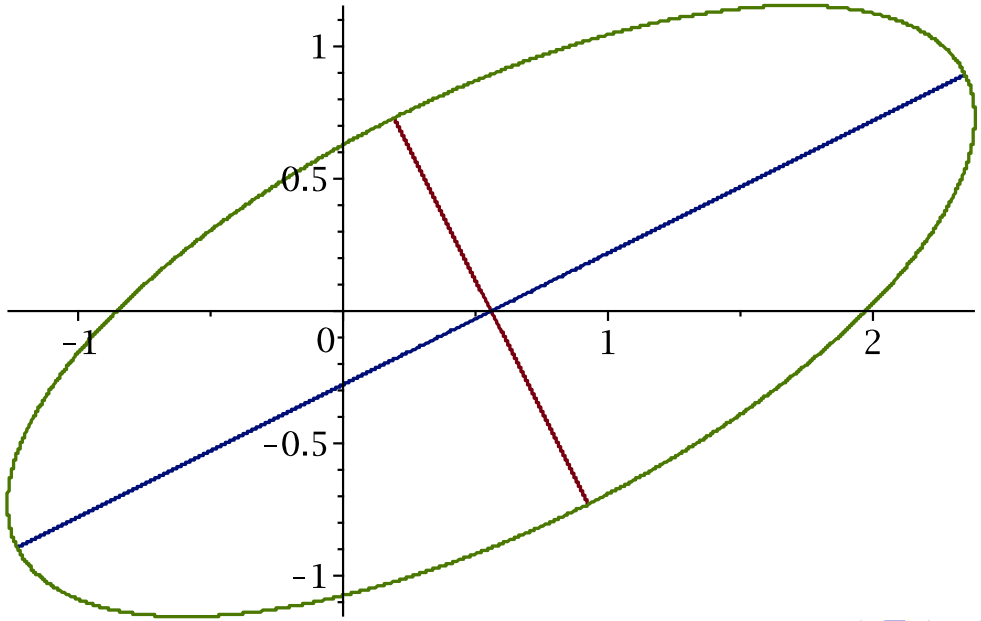
$$= \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\mathbf{e}_1.$$

Observera att inga avstånd ändras. Då vi byter från ON-bas till ON-bas är T en ON-matris och kan därmed ses som avbildningsmatris till en isometri. Då $\det T = 1$ är det nya koordinatsystemet en vridning av det gamla. Markera medelpunkten, rita in $\mathbf{f}_1$ och $\mathbf{f}_2$ utgående från medelpunkten samt stor- och lill-axel längder.

Andragradskurva med första gradstermer.

För att se hur det blir i det ursprungliga koordinatsystemet byter vi tillbaka till det gamla koordinatsystemet och beräknar koordinaterna för medelpunkten M.

$$\overline{OM} = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1/4 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{4}\,\underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \left[\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}\,T\right] = \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \tfrac{1}{4}\,\tfrac{1}{\sqrt{5}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \tfrac{\sqrt{5}}{4}\mathbf{e}_1.$$

Observera att inga avstånd ändras. Då vi byter från ON-bas till ON-bas är T en ON-matris och kan därmed ses som avbildningsmatris till en isometri. Då $\det T = 1$ är det nya koordinatsystemet en vridning av det gamla. Markera medelpunkten, rita in $\mathbf{f}_1$ och $\mathbf{f}_2$ utgående från medelpunkten samt stor- och lill-axel längder. Då fås följande figur