

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ .

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) =$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 =$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underrummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$



## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix},$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) =$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underrummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) = \mathbf{0},$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underrummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) = \mathbf{0}, \quad F(\mathbf{f}_5) = \mathbf{0} \implies$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) = \mathbf{0}, \quad F(\mathbf{f}_5) = \mathbf{0} \implies A_{\underline{\mathbf{f}}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) = \mathbf{0}, \quad F(\mathbf{f}_5) = \mathbf{0} \implies A_{\underline{\mathbf{f}}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) = \mathbf{0}, \quad F(\mathbf{f}_5) = \mathbf{0} \implies A_{\underline{\mathbf{f}}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) = \mathbf{0}, \quad F(\mathbf{f}_5) = \mathbf{0} \implies A_{\underline{\mathbf{f}}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \textcolor{red}{0} & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \textcolor{red}{0} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \textcolor{red}{0} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \textcolor{red}{0} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \textcolor{red}{0} & 0 \end{pmatrix},$$



## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) = \mathbf{0}, \quad F(\mathbf{f}_5) = \mathbf{0} \implies A_{\underline{\mathbf{f}}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) = \mathbf{0}, \quad F(\mathbf{f}_5) = \mathbf{0} \implies A_{\underline{\mathbf{f}}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underrummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i “rätt bas”.

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) = \mathbf{0}, \quad F(\mathbf{f}_5) = \mathbf{0} \implies A_{\underline{\mathbf{f}}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}}^T$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Låt  $\mathbb{U}$  vara underrummet från de föregående exemplen, och  $F(\mathbf{u}) = \mathbf{u}_{\parallel \mathbb{U}}$ . Bestäm matrisen i standardbasen genom att använda basbytesformeln och matris i "rätt bas".

**Lösning:** Om vi använder ON-basen från exempel 2 så blir

$$F(\mathbf{f}_1) = \mathbf{f}_1 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_2) = \mathbf{f}_2 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F(\mathbf{f}_3) = \mathbf{f}_3 = \underline{\mathbf{f}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$F(\mathbf{f}_4) = \mathbf{0}, \quad F(\mathbf{f}_5) = \mathbf{0} \implies A_{\underline{\mathbf{f}}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\underline{\mathbf{f}} = \underline{\mathbf{e}} T = \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1/\sqrt{3} & 1/\sqrt{3} & -1/\sqrt{15} & -1/2 & 1/\sqrt{60} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{15} & -1/2 & -3/\sqrt{60} \\ 1/\sqrt{3} & 0 & 0 & 1/2 & -5/\sqrt{60} \\ 0 & 1/\sqrt{3} & 2/\sqrt{15} & 1/2 & 3/\sqrt{60} \\ 1/\sqrt{3} & -1/\sqrt{3} & 1/\sqrt{15} & 0 & 4/\sqrt{60} \end{pmatrix}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ .

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ . Använder vi basbytesformeln fås

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ . Använder vi basbytesformeln fås

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^{-1}$$



## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ . Använder vi basbytesformeln fås

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^{-1} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^t$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ . Använder vi basbytesformeln fås

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^{-1} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^t$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ . Använder vi basbytesformeln fås

$$\begin{aligned} A_{\underline{\mathbf{e}}} &= T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^{-1} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^t = \\ &= T \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ . Använder vi basbytesformeln fås

$$\begin{aligned} A_{\underline{\mathbf{e}}} &= T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^{-1} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^t = \\ &= T \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1/\sqrt{3} & 0 & 1/\sqrt{3} & 0 & 1/\sqrt{3} \\ 1/\sqrt{3} & 0 & 0 & 1/\sqrt{3} & -1/\sqrt{3} \\ -1/\sqrt{15} & 3/\sqrt{15} & 0 & 2/\sqrt{15} & 1/\sqrt{15} \\ -1/2 & -1/2 & 1/2 & 1/2 & 0 \\ 1/\sqrt{60} & -3/\sqrt{60} & -5/\sqrt{60} & 3/\sqrt{60} & 4/\sqrt{60} \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ . Använder vi basbytesformeln fås

$$\begin{aligned} A_{\underline{\mathbf{e}}} &= T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^{-1} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^t = \\ &= T \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1/\sqrt{3} & 0 & 1/\sqrt{3} & 0 & 1/\sqrt{3} \\ 1/\sqrt{3} & 0 & 0 & 1/\sqrt{3} & -1/\sqrt{3} \\ -1/\sqrt{15} & 3/\sqrt{15} & 0 & 2/\sqrt{15} & 1/\sqrt{15} \\ -1/2 & -1/2 & 1/2 & 1/2 & 0 \\ 1/\sqrt{60} & -3/\sqrt{60} & -5/\sqrt{60} & 3/\sqrt{60} & 4/\sqrt{60} \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{\sqrt{15}} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ . Använder vi basbytesformeln fås

$$\begin{aligned} A_{\underline{\mathbf{e}}} &= T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^{-1} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^t = \\ &= T \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1/\sqrt{3} & 0 & 1/\sqrt{3} & 0 & 1/\sqrt{3} \\ 1/\sqrt{3} & 0 & 0 & 1/\sqrt{3} & -1/\sqrt{3} \\ -1/\sqrt{15} & 3/\sqrt{15} & 0 & 2/\sqrt{15} & 1/\sqrt{15} \\ -1/2 & -1/2 & 1/2 & 1/2 & 0 \\ 1/\sqrt{60} & -3/\sqrt{60} & -5/\sqrt{60} & 3/\sqrt{60} & 4/\sqrt{60} \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{\sqrt{15}} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ . Använder vi basbytesformeln fås

$$\begin{aligned} A_{\underline{\mathbf{e}}} &= T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^{-1} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^t = \\ &= T \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1/\sqrt{3} & 0 & 1/\sqrt{3} & 0 & 1/\sqrt{3} \\ 1/\sqrt{3} & 0 & 0 & 1/\sqrt{3} & -1/\sqrt{3} \\ -1/\sqrt{15} & 3/\sqrt{15} & 0 & 2/\sqrt{15} & 1/\sqrt{15} \\ -1/2 & -1/2 & 1/2 & 1/2 & 0 \\ 1/\sqrt{60} & -3/\sqrt{60} & -5/\sqrt{60} & 3/\sqrt{60} & 4/\sqrt{60} \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 & 1 \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{\sqrt{15}}{3} & -\frac{1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{15}} & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & -\frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & -\frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & -\frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{\sqrt{3}}{15} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{15} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{\sqrt{15}} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

Då  $\underline{\mathbf{f}}$  och standardbasen är ON-baser följer det att  $T^{-1} = T^t$ . Använder vi basbytesformeln fås

$$\begin{aligned} A_{\underline{\mathbf{e}}} &= T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^{-1} = T A_{\underline{\mathbf{f}}} T^t = \\ &= T \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} \\ \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1/\sqrt{3} & 0 & 1/\sqrt{3} & 0 & 1/\sqrt{3} \\ 1/\sqrt{3} & 0 & 0 & 1/\sqrt{3} & -1/\sqrt{3} \\ -1/\sqrt{15} & 3/\sqrt{15} & 0 & 2/\sqrt{15} & 1/\sqrt{15} \\ -1/2 & -1/2 & 1/2 & 1/2 & 0 \\ 1/\sqrt{60} & -3/\sqrt{60} & -5/\sqrt{60} & 3/\sqrt{60} & 4/\sqrt{60} \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{\sqrt{15}} \\ \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} \\ \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} & \color{red}{0} \end{pmatrix} \end{aligned}$$



## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

$$\begin{aligned}
 &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & 1 & 2 & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{1} \\ \frac{0}{\sqrt{15}} & \frac{0}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{0}{\sqrt{15}} & \frac{0}{\sqrt{15}} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \\
 &= \frac{1}{15} \begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

$$\begin{aligned}
 &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & -\frac{1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & 1 & 2 & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{\sqrt{15}} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \\
 &= \frac{1}{15} \begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

$$\begin{aligned}
 &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & -\frac{1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & 1 & 2 & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{\sqrt{15}} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \\
 &= \frac{1}{15} \begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

$$\begin{aligned}
 &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & -\frac{1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & 1 & 2 & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 2 & \frac{\sqrt{60}}{4} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{1} \\ \frac{1}{\sqrt{15}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{15}} & \frac{1}{\sqrt{15}} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \\
 &= \frac{1}{15} \begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

$$\begin{aligned}
 &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & -\frac{1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & 1 & 2 & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{1} \\ \frac{1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{\sqrt{15}} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \\
 &= \frac{1}{15} \begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

$$\begin{aligned}
 &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & -\frac{1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & 1 & 2 & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{\sqrt{3}}{1} \\ \frac{0}{\sqrt{15}} & \frac{0}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{0}{\sqrt{15}} & \frac{0}{\sqrt{15}} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \\
 &= \frac{1}{15} \begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

## Exempel 6: Matris till projektion på underrum

$$\begin{aligned}
 &= \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{1}{\sqrt{60}} \\ 0 & 0 & \frac{3}{\sqrt{15}} & \frac{-1}{2} & \frac{-3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{-5}{\sqrt{60}} \\ 0 & 1 & \frac{2}{\sqrt{15}} & \frac{1}{2} & \frac{3}{\sqrt{60}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{4}{\sqrt{60}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{15}} & \frac{3}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{1} \\ \frac{0}{\sqrt{15}} & \frac{0}{\sqrt{15}} & 0 & \frac{0}{\sqrt{15}} & \frac{0}{\sqrt{15}} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \\
 &= \frac{1}{15} \begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

vilket förstås är samma matris som tidigare.