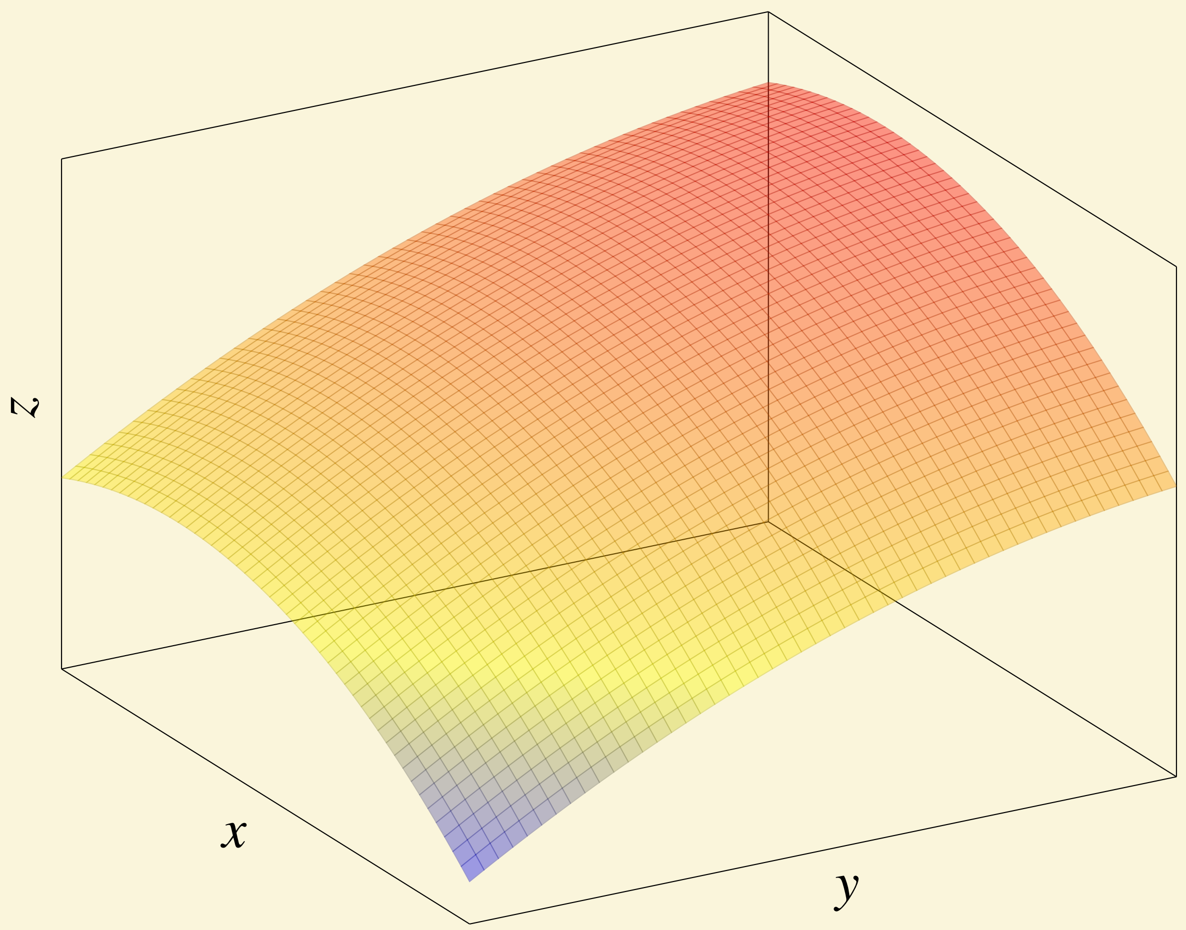
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Tangentplanen skærer planen $y = b$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x,y)$ og planen $y = b$.
Denne rette linje har hældningen $f'_x(a,b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix}$$



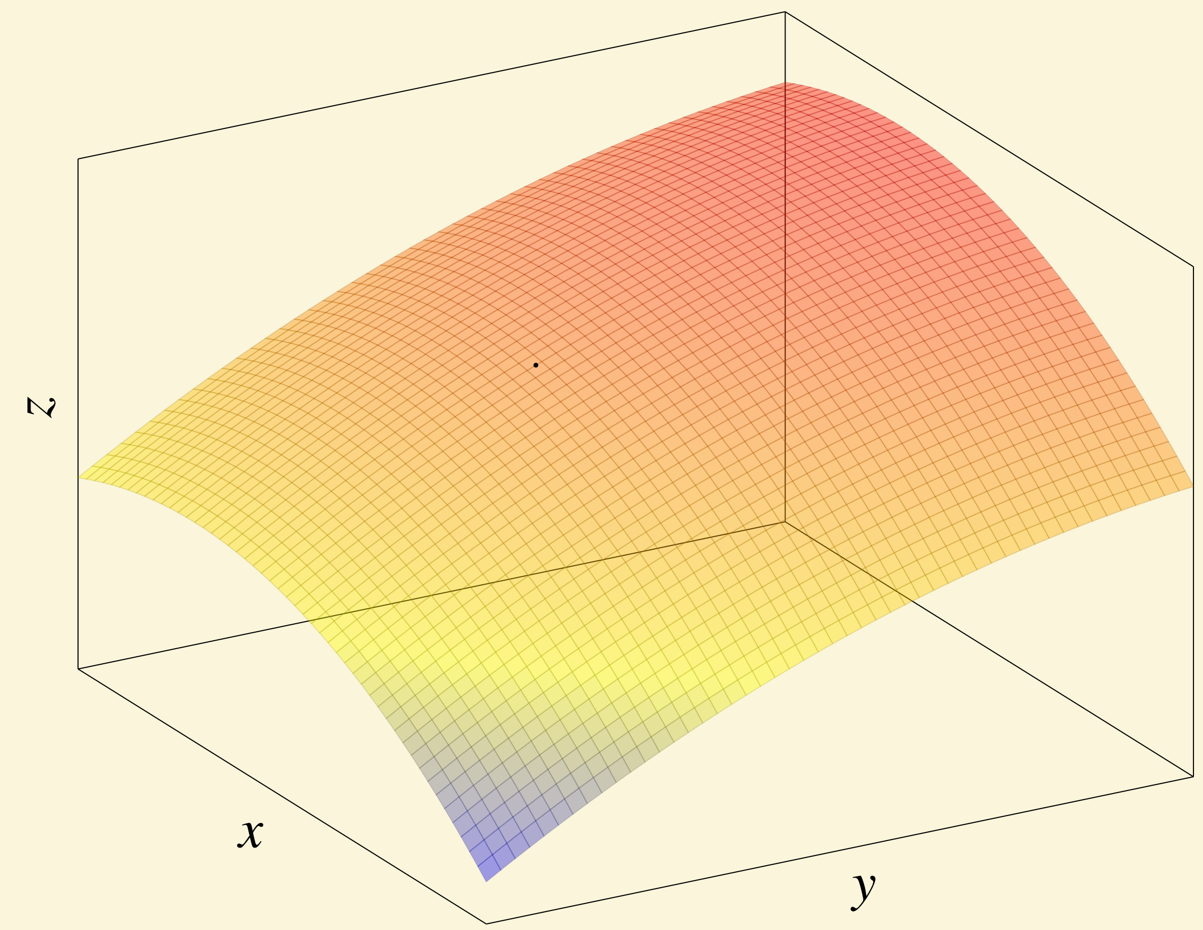
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Tangentplanen skærer planen $y = b$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x,y)$ og planen $y = b$.
Denne rette linje har hældningen $f'_x(a,b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix}$$



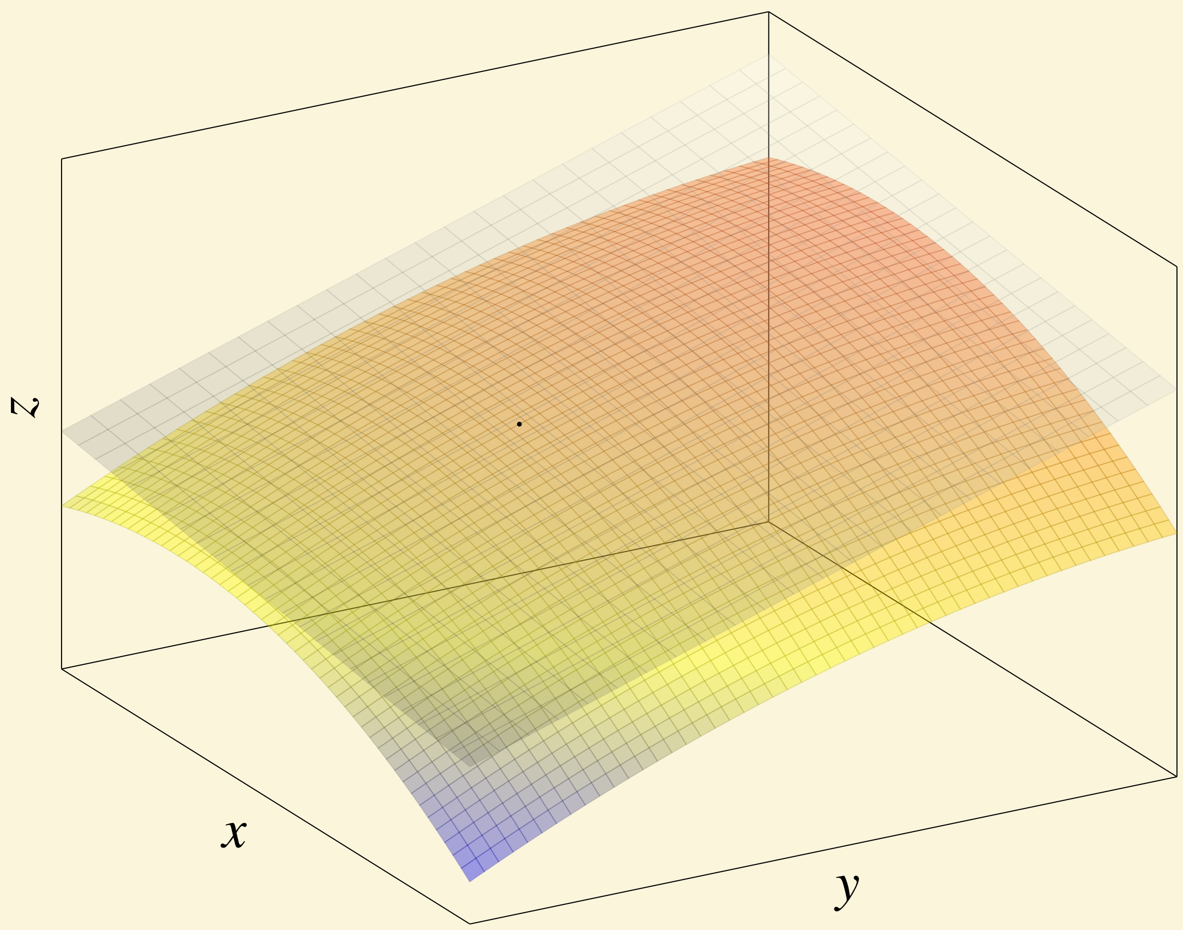
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Tangentplanen skærer planen $y = b$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x,y)$ og planen $y = b$.
Denne rette linje har hældningen $f'_x(a,b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix}$$



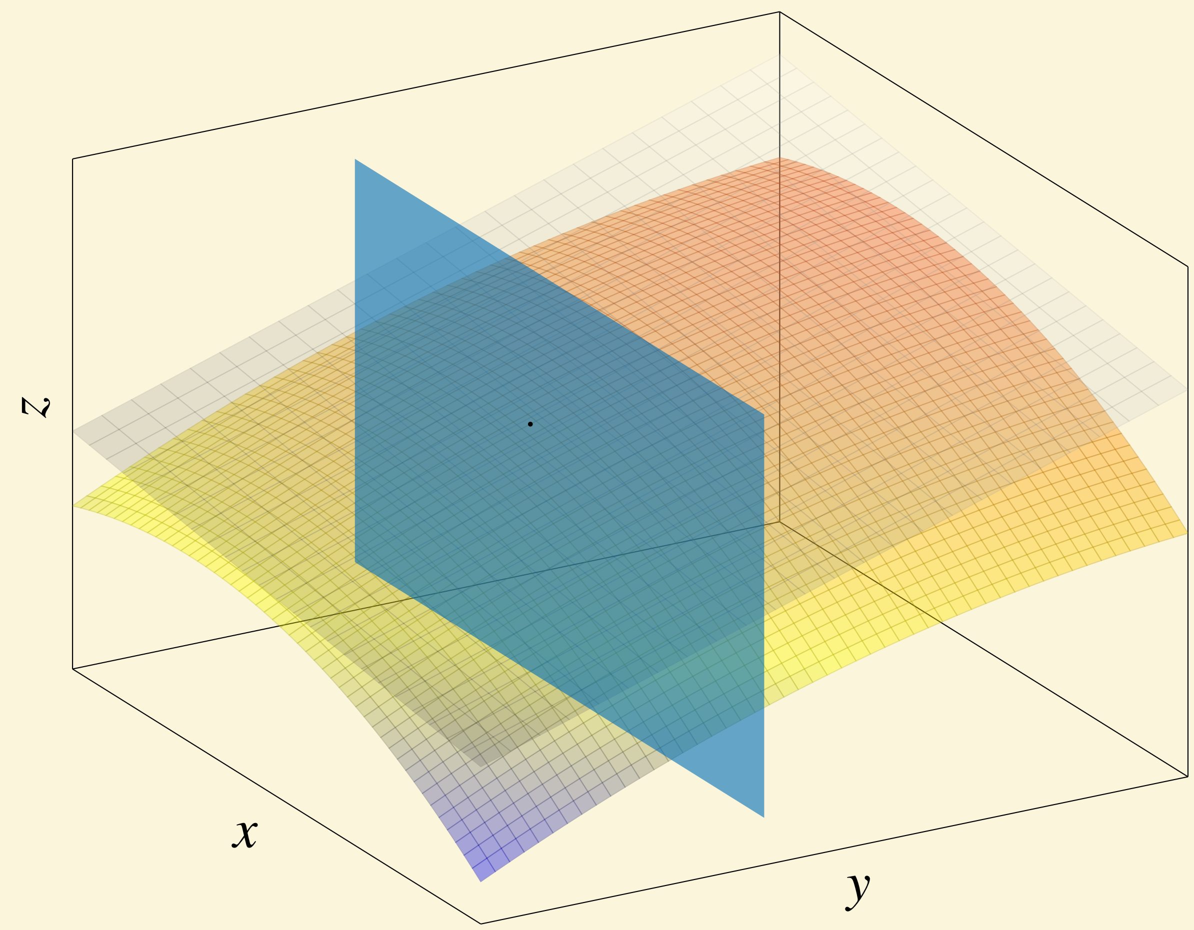
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a, b, f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Tangentplanen skærer planen $y = b$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x,y)$ og planen $y = b$.
Denne rette linje har hældningen $f'_x(a,b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix}$$



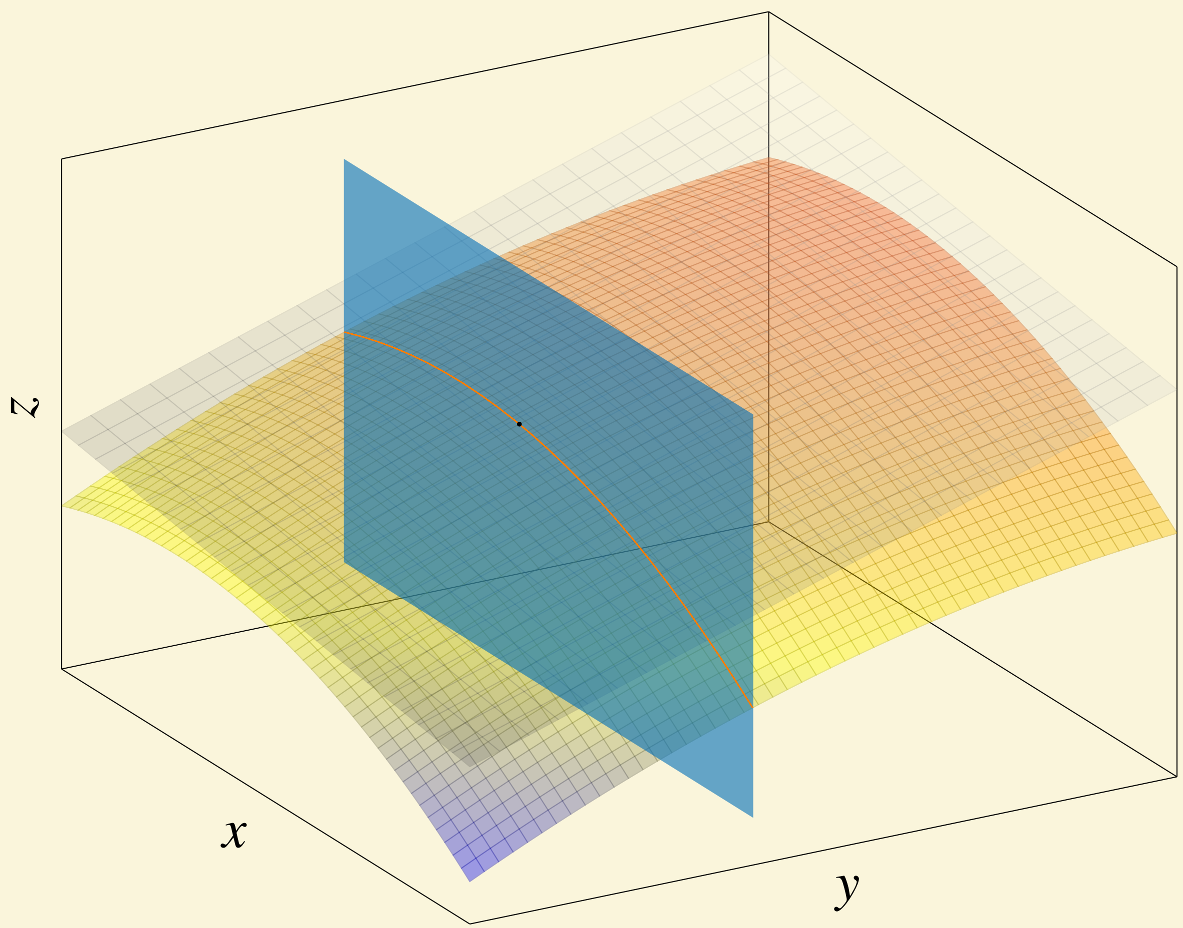
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Tangentplanen skærer planen $y = b$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x,y)$ og planen $y = b$.
Denne rette linje har hældningen $f'_x(a,b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix}$$



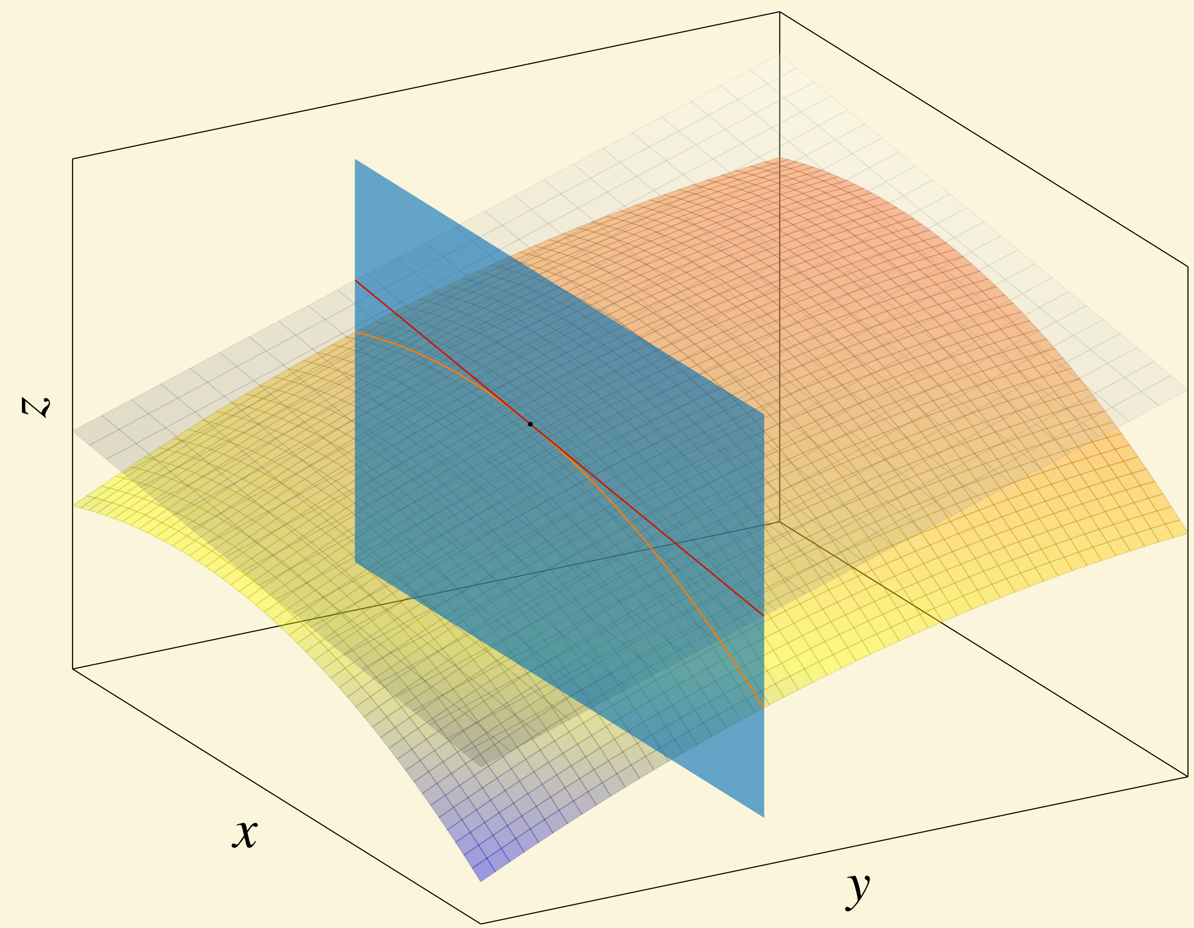
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Tangentplanen skærer planen $y = b$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x,y)$ og planen $y = b$.
Denne rette linje har hældningen $f'_x(a,b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix}$$



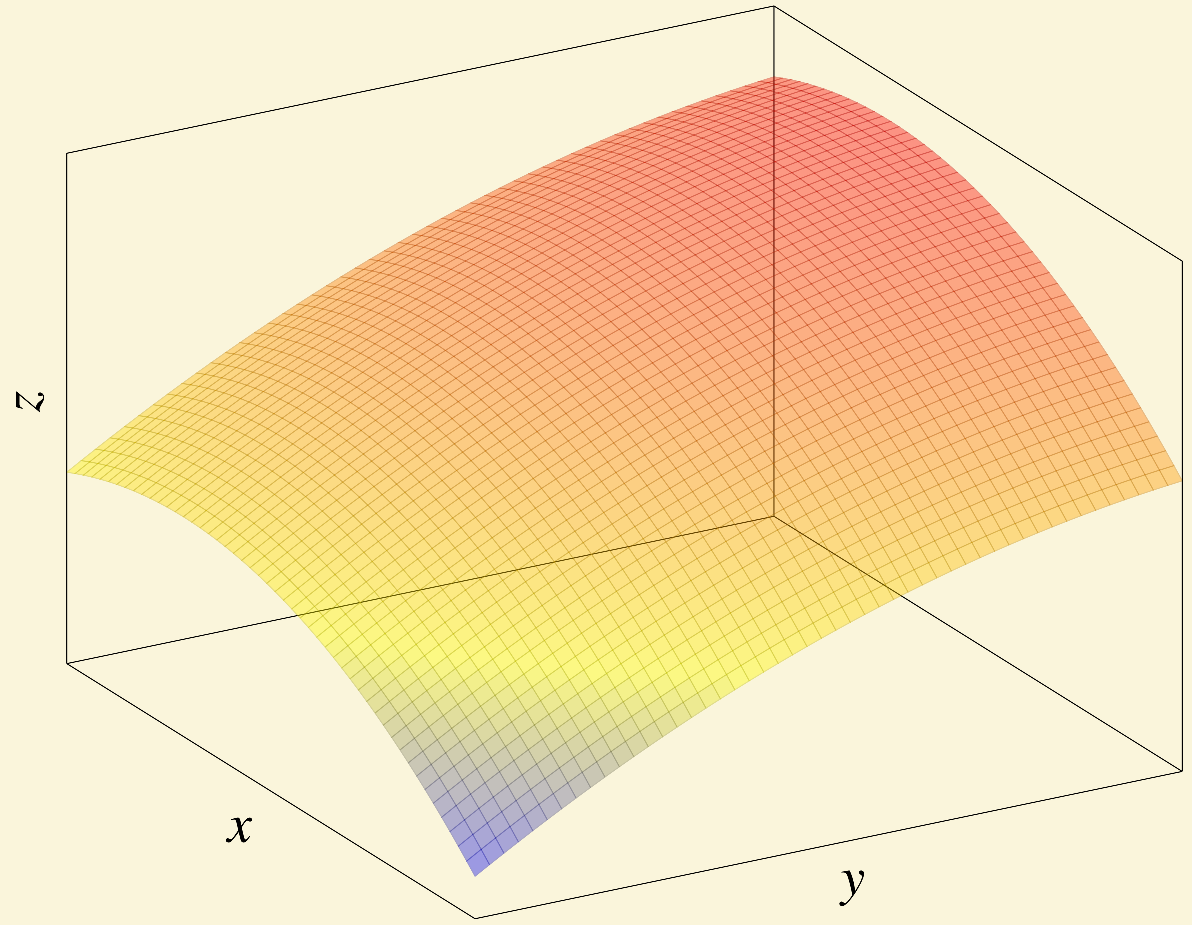
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Tangentplanen skærer planen $x = a$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x,y)$ og planen $x = a$.
Denne rette linje har hældningen $f'_y(a,b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a,b) \end{pmatrix}$$



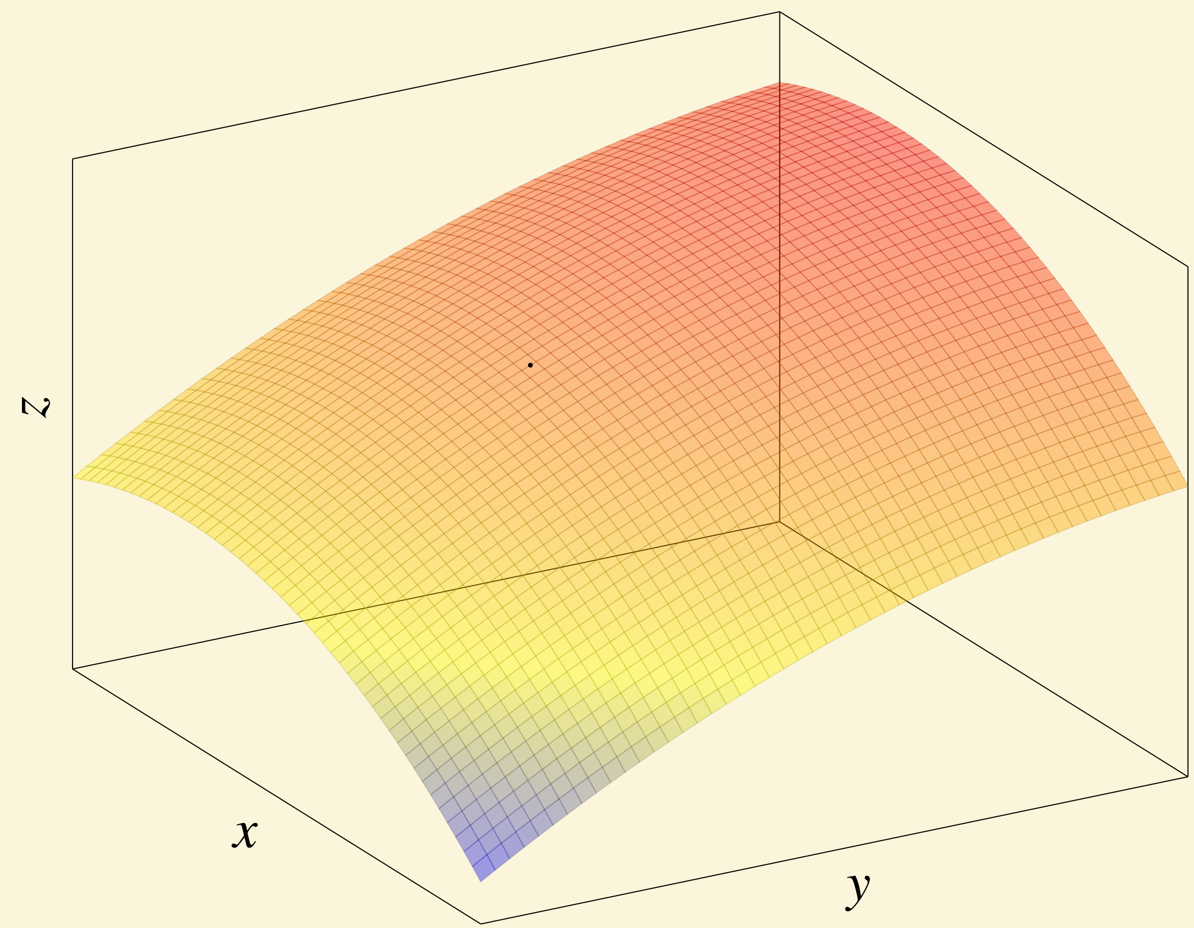
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x, y)$ i punktet $P(a, b, f(a, b))$ er

$$z = f(a, b) + f'_x(a, b)(x - a) + f'_y(a, b)(y - b)$$

Tangentplanen skærer planen $x = a$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x, y)$ og planen $x = a$.
Denne rette linje har hældningen $f'_y(a, b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a, b) \end{pmatrix}$$



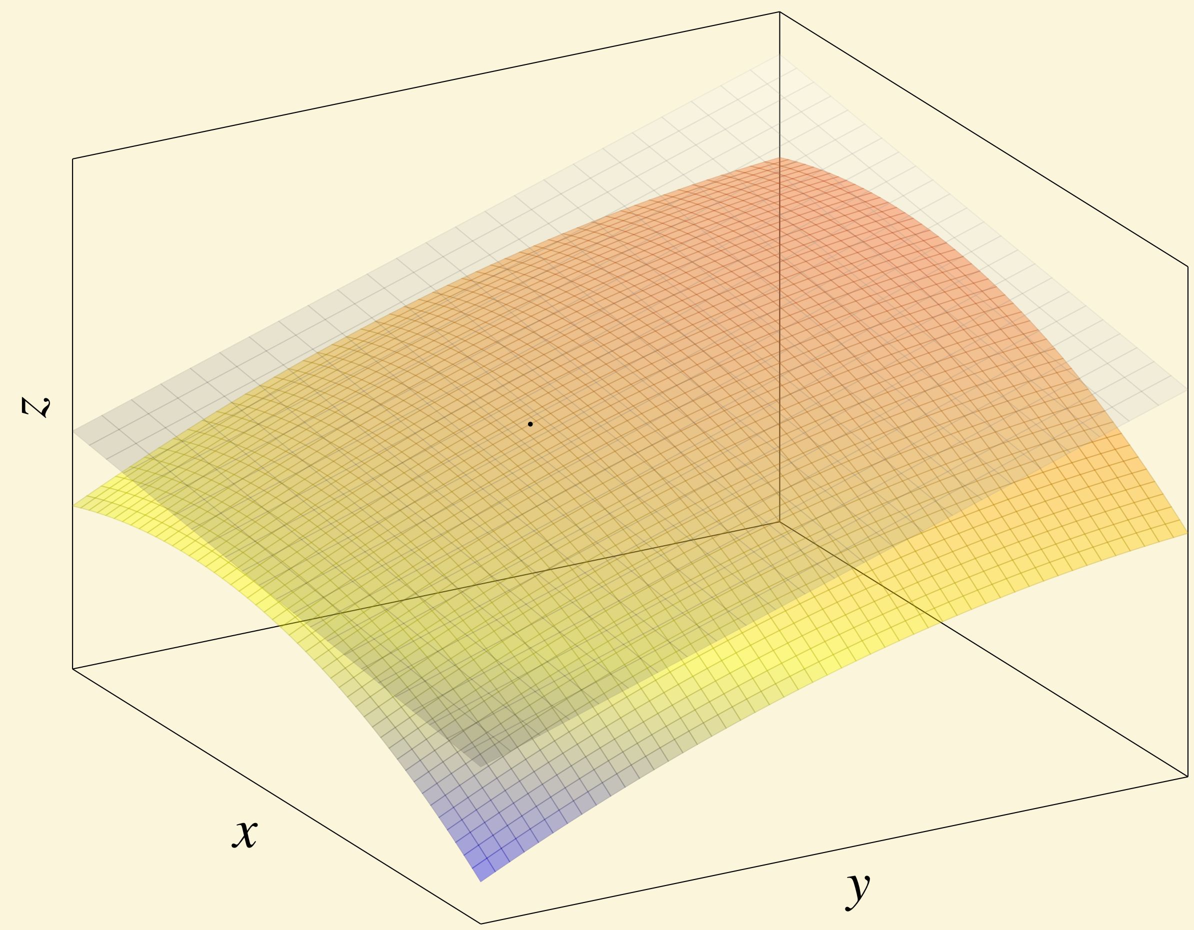
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x, y)$ i punktet $P(a, b, f(a, b))$ er

$$z = f(a, b) + f'_x(a, b)(x - a) + f'_y(a, b)(y - b)$$

Tangentplanen skærer planen $x = a$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x, y)$ og planen $x = a$.
Denne rette linje har hældningen $f'_y(a, b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a, b) \end{pmatrix}$$



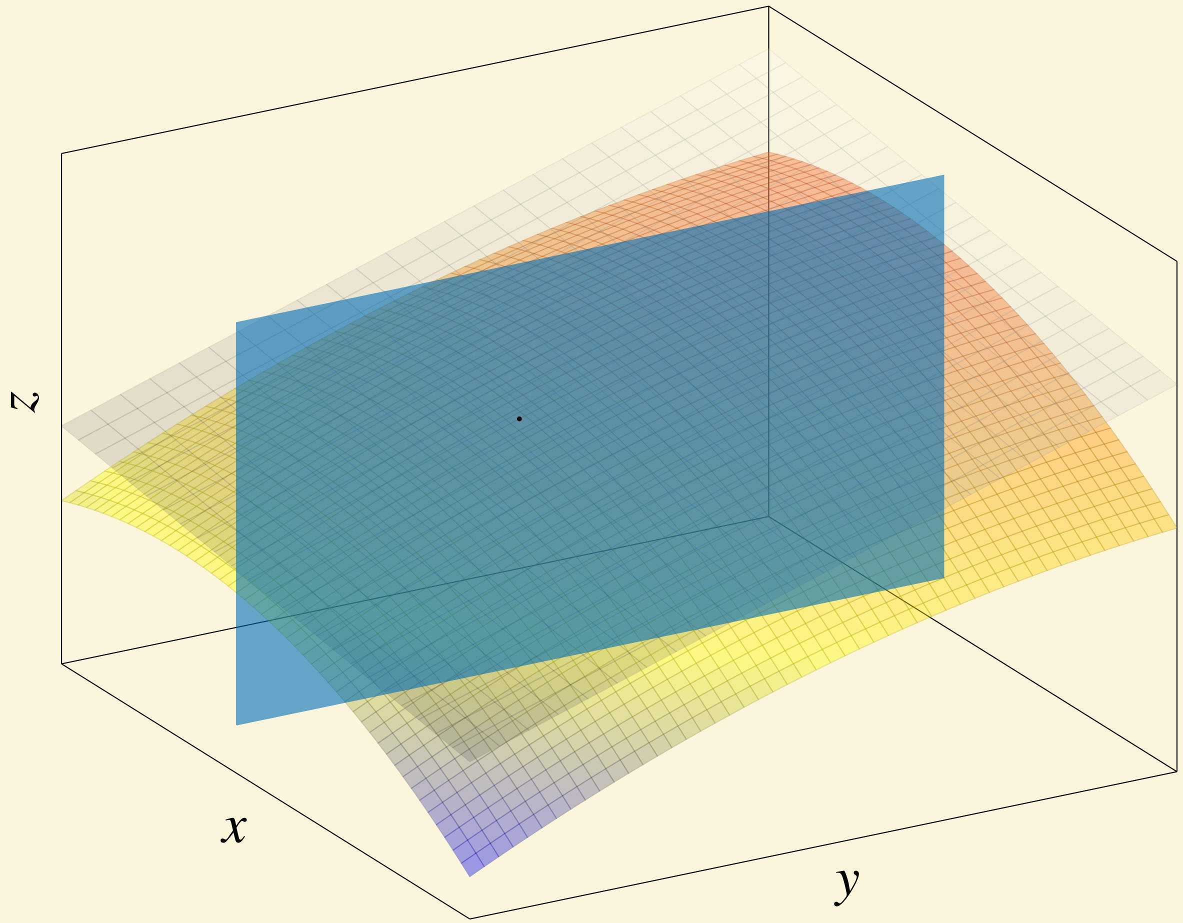
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Tangentplanen skærer planen $x = a$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x,y)$ og planen $x = a$.
Denne rette linje har hældningen $f'_y(a,b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a,b) \end{pmatrix}$$



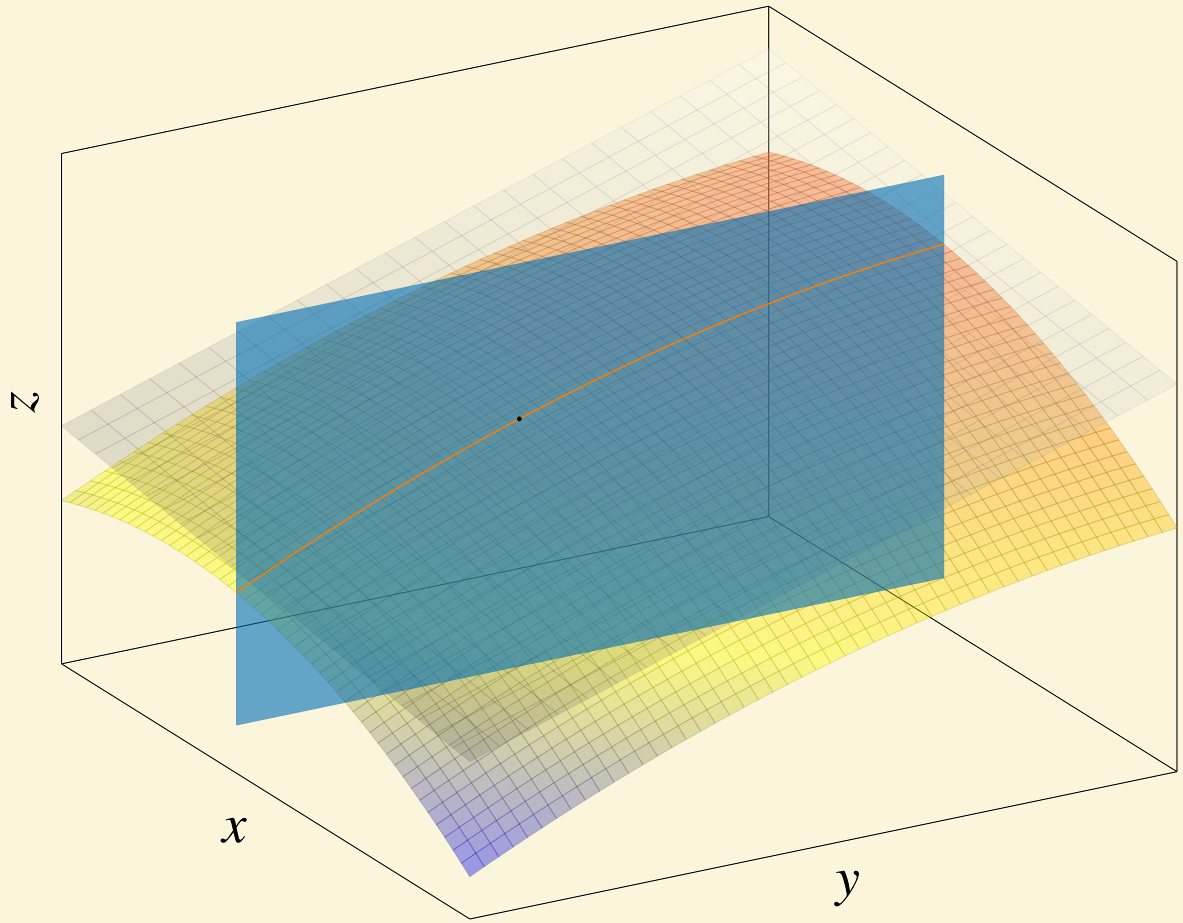
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Tangentplanen skærer planen $x = a$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x,y)$ og planen $x = a$.
Denne rette linje har hældningen $f'_y(a,b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a,b) \end{pmatrix}$$



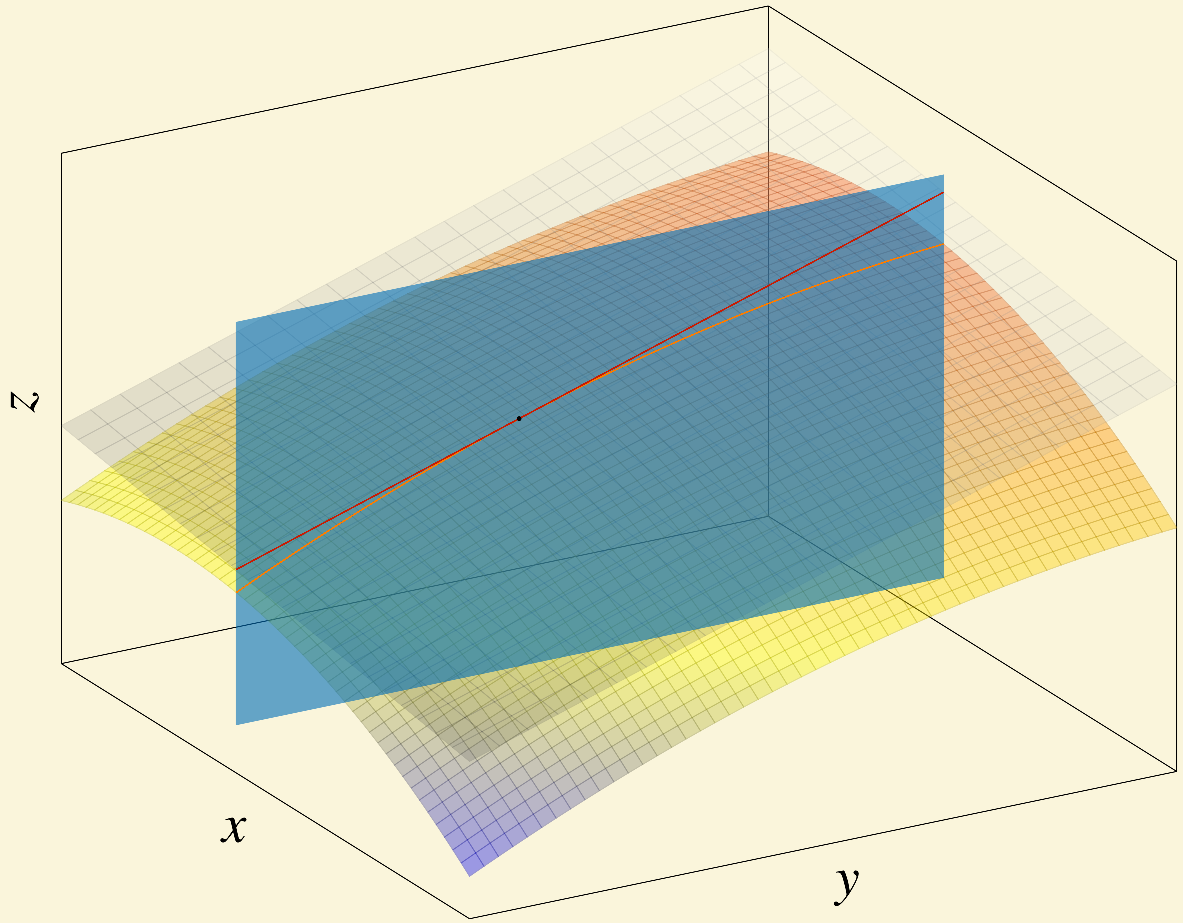
Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Tangentplanen skærer planen $x = a$ i en ret linje, der er tangent i P til kurven der er dannet af skæringen mellem fladen $z = f(x,y)$ og planen $x = a$.
Denne rette linje har hældningen $f'_y(a,b)$ og er derfor parallel med vektoren

$$T_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a,b) \end{pmatrix}$$



Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f_x'(a,b)(x-a) + f_y'(a,b)(y-b)$$

Normalvektoren kan nu udregnes som krydsproduktet af $T_y \times T_x$.

$$\vec{n} = T_y \times T_x = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f_y'(a,b) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f_x'(a,b) \end{pmatrix}$$

Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Normalvektoren kan nu udregnes som krydsproduktet af $T_y \times T_x$.

$$\begin{aligned}
\vec{n} = T_y \times T_x &= \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a,b) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 1 \cdot f'_x(a,b) - 0 \cdot f'_y(a,b) \\ -(0 \cdot f'_x(a,b) - 1 \cdot f'_y(a,b)) \\ 0 \cdot 0 - 1 \cdot 1 \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x, y)$ i punktet $P(a, b, f(a, b))$ er

$$z = f(a,b) + f_x'(a,b)(x-a) + f_y'(a,b)(y-b)$$

Normalvektoren kan nu udregnes som krydsproduktet af $T_y \times T_x$.

$$\begin{aligned}
\vec{n} &= T_y \times T_x = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f_y'(a,b) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f_x'(a,b) \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 1 \cdot f_x'(a,b) - 0 \cdot f_y'(a,b) \\ -(0 \cdot f_x'(a,b) - 1 \cdot f_y'(a,b)) \\ 0 \cdot 0 - 1 \cdot 1 \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} f_x'(a,b) \\ f_y'(a,b) \\ -1 \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Normalvektoren kan nu udregnes som krydsproduktet af $T_y \times T_x$.

$$\begin{aligned}\vec{n} &= T_y \times T_x = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a,b) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 \cdot f'_x(a,b) - 0 \cdot f'_y(a,b) \\ -(0 \cdot f'_x(a,b) - 1 \cdot f'_y(a,b)) \\ 0 \cdot 0 - 1 \cdot 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} f'_x(a,b) \\ f'_y(a,b) \\ -1 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

De punkter (x,y,z) som ligger i tangentplanen, er dem der sammen med punktet $P(a,b,f(a,b))$ danner en vektor, der står vinkelret på normavektoren.

Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f_x'(a,b)(x-a) + f_y'(a,b)(y-b)$$

Normalvektoren kan nu udregnes som krydsproduktet af $T_y \times T_x$.

$$\begin{aligned}\vec{n} &= T_y \times T_x = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f_y'(a,b) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f_x'(a,b) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 \cdot f_x'(a,b) - 0 \cdot f_y'(a,b) \\ -(0 \cdot f_x'(a,b) - 1 \cdot f_y'(a,b)) \\ 0 \cdot 0 - 1 \cdot 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} f_x'(a,b) \\ f_y'(a,b) \\ -1 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

De punkter (x,y,z) som ligger i tangentplanen, er dem der sammen med punktet $P(a,b,f(a,b))$ danner en vektor, der står vinkelret på normavektoren.

$$\begin{pmatrix} f_x'(a,b) \\ f_y'(a,b) \\ -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \\ z-f(a,b) \end{pmatrix} = 0$$

Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Normalvektoren kan nu udregnes som krydsproduktet af $T_y \times T_x$.

$$\begin{aligned}
\vec{n} &= T_y \times T_x = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a,b) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 1 \cdot f'_x(a,b) - 0 \cdot f'_y(a,b) \\ -(0 \cdot f'_x(a,b) - 1 \cdot f'_y(a,b)) \\ 0 \cdot 0 - 1 \cdot 1 \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} f'_x(a,b) \\ f'_y(a,b) \\ -1 \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

De punkter (x,y,z) som ligger i tangentplanen, er dem der sammen med punktet $P(a,b,f(a,b))$ danner en vektor, der står vinkelret på normavektoren.

$$\begin{pmatrix} f'_x(a,b) \\ f'_y(a,b) \\ -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \\ z-f(a,b) \end{pmatrix} = 0$$

$$0 = f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b) - 1(z-f(a,b))$$

Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Normalvektoren kan nu udregnes som krydsproduktet af $T_y \times T_x$.

$$\begin{aligned}\vec{n} &= T_y \times T_x = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a,b) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 \cdot f'_x(a,b) - 0 \cdot f'_y(a,b) \\ -(0 \cdot f'_x(a,b) - 1 \cdot f'_y(a,b)) \\ 0 \cdot 0 - 1 \cdot 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} f'_x(a,b) \\ f'_y(a,b) \\ -1 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

De punkter (x,y,z) som ligger i tangentplanen, er dem der sammen med punktet $P(a,b,f(a,b))$ danner en vektor, der står vinkelret på normavektoren.

$$\begin{pmatrix} f'_x(a,b) \\ f'_y(a,b) \\ -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \\ z-f(a,b) \end{pmatrix} = 0$$

$$\begin{aligned} 0 &= f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b) - 1(z - f(a,b)) \\ 0 &= f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b) - z + f(a,b) \end{aligned}$$

Tangentplan

Ligningen for tangentplanen til grafen for $f(x,y)$ i punktet $P(a,b,f(a,b))$ er

$$z = f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)$$

Normalvektoren kan nu udregnes som krydsproduktet af $T_y \times T_x$.

$$\begin{aligned}
\vec{n} &= T_y \times T_x = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ f'_y(a,b) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ f'_x(a,b) \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 1 \cdot f'_x(a,b) - 0 \cdot f'_y(a,b) \\ -(0 \cdot f'_x(a,b) - 1 \cdot f'_y(a,b)) \\ 0 \cdot 0 - 1 \cdot 1 \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} f'_x(a,b) \\ f'_y(a,b) \\ -1 \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

De punkter (x,y,z) som ligger i tangentplanen, er dem der sammen med punktet $P(a,b,f(a,b))$ danner en vektor, der står vinkelret på normavektoren.

$$\begin{pmatrix} f'_x(a,b) \\ f'_y(a,b) \\ -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \\ z-f(a,b) \end{pmatrix} = 0$$

$$\begin{aligned}
0 &= f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b) - 1(z - f(a,b)) \\
0 &= f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b) - z + f(a,b) \\
z &= f(a,b) + f'_x(a,b)(x-a) + f'_y(a,b)(y-b)
\end{aligned}$$