

Analytická geometrie

Jaroslav Drobek

jaroslav.drobek@goa-orlova.cz

Gymnázium a Obchodní akademie Orlová

4. Metrické úlohy

GOA –
ORLOVA.CZ

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu $B = [B_x, B_y]$ od přímky $p : ax + by + c = 0$

$$|pB| = \frac{|aB_x + bB_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu $B = [B_x, B_y]$ od přímky $p : ax + by + c = 0$

$$|PB| = \frac{|aB_x + bB_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Příklad 4.1 Určete vzdálenost bodu $P = [-4; 2]$ od přímky $p : 3x - 4y - 5 = 0$.

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu $B = [B_x, B_y]$ od přímky $p : ax + by + c = 0$

$$|PB| = \frac{|aB_x + bB_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Příklad 4.1 Určete vzdálenost bodu $P = [-4; 2]$ od přímky $p : 3x - 4y - 5 = 0$.

normálový vektor přímky ... $(a; b) = (3, -4)$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu $B = [B_x, B_y]$ od přímky $p : ax + by + c = 0$

$$|PB| = \frac{|aB_x + bB_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Příklad 4.1 Určete vzdálenost bodu $P = [-4; 2]$ od přímky $p : 3x - 4y - 5 = 0$.

normálový vektor přímky ... $(a; b) = (3, -4)$

$$\dots c = -5$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu $B = [B_x, B_y]$ od přímky $p : ax + by + c = 0$

$$|pB| = \frac{|aB_x + bB_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Příklad 4.1 Určete vzdálenost bodu $P = [-4; 2]$ od přímky $p : 3x - 4y - 5 = 0$.

normálový vektor přímky ... $(a; b) = (3, -4)$

$$\dots c = -5$$

$$\text{bod} \dots [P_x; P_y] = [-4; 2]$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu $B = [B_x, B_y]$ od přímky $p : ax + by + c = 0$

$$|PB| = \frac{|aB_x + bB_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Příklad 4.1 Určete vzdálenost bodu $P = [-4; 2]$ od přímky $p : 3x - 4y - 5 = 0$.

normálový vektor přímky ... $(a; b) = (3, -4)$

$$\dots c = -5$$

bod ... $[P_x; P_y] = [-4; 2]$

$$|pP| = \frac{|aP_x + bP_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu $B = [B_x, B_y]$ od přímky $p : ax + by + c = 0$

$$|PB| = \frac{|aB_x + bB_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Příklad 4.1 Určete vzdálenost bodu $P = [-4; 2]$ od přímky $p : 3x - 4y - 5 = 0$.

normálový vektor přímky ... $(a; b) = (3, -4)$

$$\dots c = -5$$

bod ... $[P_x; P_y] = [-4; 2]$

$$|pP| = \frac{|aP_x + bP_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|3 \cdot (-4) + (-4) \cdot 2 - 5|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu $B = [B_x, B_y]$ od přímky $p : ax + by + c = 0$

$$|PB| = \frac{|aB_x + bB_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Příklad 4.1 Určete vzdálenost bodu $P = [-4; 2]$ od přímky $p : 3x - 4y - 5 = 0$.

normálový vektor přímky $\dots (a; b) = (3, -4)$

$$\dots c = -5$$

bod $\dots [P_x; P_y] = [-4; 2]$

$$|pP| = \frac{|aP_x + bP_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|3 \cdot (-4) + (-4) \cdot 2 - 5|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{|-25|}{\sqrt{25}}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu $B = [B_x, B_y]$ od přímky $p : ax + by + c = 0$

$$|pB| = \frac{|aB_x + bB_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Příklad 4.1 Určete vzdálenost bodu $P = [-4; 2]$ od přímky $p : 3x - 4y - 5 = 0$.

normálový vektor přímky $\dots (a; b) = (3, -4)$

$$\dots c = -5$$

bod $\dots [P_x; P_y] = [-4; 2]$

$$|pP| = \frac{|aP_x + bP_y + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|3 \cdot (-4) + (-4) \cdot 2 - 5|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{|-25|}{\sqrt{25}} = \frac{25}{5} = \underline{\underline{5}}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky p : $X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t$, $y = 1 + t$, $t \in \mathbb{R}$.

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t$, $y = 1 + t$, $t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : x &= 3 + t \\ y &= 1 + t \end{aligned} \left. \right\} t \in \mathbb{R}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t$, $y = 1 + t$, $t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : & \begin{cases} x = 3 + t \\ y = 1 + t \end{cases} \quad t \in \mathbb{R} \\ \text{tj. } p : & [x; y] = [3; 1] + t(1; 1) \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t$, $y = 1 + t$, $t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : & \begin{cases} x = 3 + t \\ y = 1 + t \end{cases} t \in \mathbb{R} \end{aligned}$$

tj. $p : [x; y] = [3; 1] + t(1; 1)$

směrový vektor přímky ... $\vec{u} = (1; 1)$,

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t$, $y = 1 + t$, $t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : x &= 3 + t \\ y &= 1 + t \end{aligned} \left. \right\} t \in \mathbb{R}$$

tj. $p : [x; y] = [3; 1] + t(1; 1)$

směrový vektor přímky ... $\vec{u} = (1; 1)$, bod přímky ... $A = [3; 1]$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t$, $y = 1 + t$, $t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : x &= 3 + t \\ y &= 1 + t \end{aligned} \left. \right\} t \in \mathbb{R}$$

tj. $p : [x; y] = [3; 1] + t(1; 1)$

směrový vektor přímky ... $\vec{u} = (1; 1)$, bod přímky ... $A = [3; 1]$

$$\vec{AM} = M - A = (1 - 3; 1 - 1) = (-2; 0)$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t, y = 1 + t, t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : x &= 3 + t \\ y &= 1 + t \end{aligned} \left. \right\} t \in \mathbb{R}$$

tj. $p : [x; y] = [3; 1] + t(1; 1)$

směrový vektor přímky ... $\vec{u} = (1; 1)$, bod přímky ... $A = [3; 1]$

$$\vec{AM} = M - A = (1 - 3; 1 - 1) = (-2; 0)$$

$$|pM| = \left| \vec{AM} - \left(\frac{\vec{AM} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t, y = 1 + t, t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : x &= 3 + t \\ y &= 1 + t \end{aligned} \quad t \in \mathbb{R}$$

tj. $p : [x; y] = [3; 1] + t(1; 1)$

směrový vektor přímky ... $\vec{u} = (1; 1)$, bod přímky ... $A = [3; 1]$

$$\vec{AM} = M - A = (1 - 3; 1 - 1) = (-2; 0)$$

$$|pM| = \left| \vec{AM} - \left(\frac{\vec{AM} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-2; 0) - \left(\frac{(-2; 0) \cdot (1; 1)}{(1; 1) \cdot (1; 1)} \right) (1; 1) \right|$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t, y = 1 + t, t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : x &= 3 + t \\ y &= 1 + t \end{aligned} \quad t \in \mathbb{R}$$

tj. $p : [x; y] = [3; 1] + t(1; 1)$

směrový vektor přímky ... $\vec{u} = (1; 1)$, bod přímky ... $A = [3; 1]$

$$\vec{AM} = M - A = (1 - 3; 1 - 1) = (-2; 0)$$

$$\begin{aligned} |pM| &= \left| \vec{AM} - \left(\frac{\vec{AM} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-2; 0) - \left(\frac{(-2; 0) \cdot (1; 1)}{(1; 1) \cdot (1; 1)} \right) (1; 1) \right| \\ &= \left| (-2; 0) - \left(\frac{-2}{2} \right) (1; 1) \right| \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t, y = 1 + t, t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : x &= 3 + t \\ y &= 1 + t \end{aligned} \quad t \in \mathbb{R}$$

tj. $p : [x; y] = [3; 1] + t(1; 1)$

směrový vektor přímky ... $\vec{u} = (1; 1)$, bod přímky ... $A = [3; 1]$

$$\vec{AM} = M - A = (1 - 3; 1 - 1) = (-2; 0)$$

$$\begin{aligned} |pM| &= \left| \vec{AM} - \left(\frac{\vec{AM} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-2; 0) - \left(\frac{(-2; 0) \cdot (1; 1)}{(1; 1) \cdot (1; 1)} \right) (1; 1) \right| \\ &= \left| (-2; 0) - \left(\frac{-2}{2} \right) (1; 1) \right| = |(-2; 0) + (1; 1)| \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t, y = 1 + t, t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : x &= 3 + t \\ y &= 1 + t \end{aligned} \quad t \in \mathbb{R}$$

tj. $p : [x; y] = [3; 1] + t(1; 1)$

směrový vektor přímky ... $\vec{u} = (1; 1)$, bod přímky ... $A = [3; 1]$

$$\vec{AM} = M - A = (1 - 3; 1 - 1) = (-2; 0)$$

$$\begin{aligned} |pM| &= \left| \vec{AM} - \left(\frac{\vec{AM} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-2; 0) - \left(\frac{(-2; 0) \cdot (1; 1)}{(1; 1) \cdot (1; 1)} \right) (1; 1) \right| \\ &= \left| (-2; 0) - \left(\frac{-2}{2} \right) (1; 1) \right| = |(-2; 0) + (1; 1)| = |(-1; 1)| \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t, y = 1 + t, t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : x &= 3 + t \\ y &= 1 + t \end{aligned} \quad t \in \mathbb{R}$$

tj. $p : [x; y] = [3; 1] + t(1; 1)$

směrový vektor přímky ... $\vec{u} = (1; 1)$, bod přímky ... $A = [3; 1]$

$$\vec{AM} = M - A = (1 - 3; 1 - 1) = (-2; 0)$$

$$\begin{aligned} |pM| &= \left| \vec{AM} - \left(\frac{\vec{AM} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-2; 0) - \left(\frac{(-2; 0) \cdot (1; 1)}{(1; 1) \cdot (1; 1)} \right) (1; 1) \right| \\ &= \left| (-2; 0) - \left(\frac{-2}{2} \right) (1; 1) \right| = |(-2; 0) + (1; 1)| = |(-1; 1)| = \sqrt{(-1)^2 + 1^2} \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Příklad 4.2 Určete vzdálenost bodu $M = [1; 1]$ od přímky $p : x = 3 + t, y = 1 + t, t \in \mathbb{R}$.

$$\begin{aligned} p : x &= 3 + t \\ y &= 1 + t \end{aligned} \quad t \in \mathbb{R}$$

tj. $p : [x; y] = [3; 1] + t(1; 1)$

směrový vektor přímky ... $\vec{u} = (1; 1)$, bod přímky ... $A = [3; 1]$

$$\vec{AM} = M - A = (1 - 3; 1 - 1) = (-2; 0)$$

$$\begin{aligned} |pM| &= \left| \vec{AM} - \left(\frac{\vec{AM} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-2; 0) - \left(\frac{(-2; 0) \cdot (1; 1)}{(1; 1) \cdot (1; 1)} \right) (1; 1) \right| \\ &= \left| (-2; 0) - \left(\frac{-2}{2} \right) (1; 1) \right| = |(-2; 0) + (1; 1)| = |(-1; 1)| = \sqrt{(-1)^2 + 1^2} = \underline{\underline{\sqrt{2}}} \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

$$\text{kde } \vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6))$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

$$\text{kde } \vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

$$\text{kde } \vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

$$\text{kde } \vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

kde $\vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}, t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4)$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

$$\text{kde } \vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}$, $t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4) = (-3; 9)$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

kde $\vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}, t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4) = (-3; 9)$$

$$|pA| = \left| \vec{KA} - \left(\frac{\vec{KA} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

kde $\vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}, t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4) = (-3; 9)$$

$$|pA| = \left| \vec{KA} - \left(\frac{\vec{KA} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{(-3; 9) \cdot (5; 10)}{(5; 10) \cdot (5; 10)} \right) (5; 10) \right|$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

kde $\vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}, t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4) = (-3; 9)$$

$$\begin{aligned} |pA| &= \left| \vec{KA} - \left(\frac{\vec{KA} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{(-3; 9) \cdot (5; 10)}{(5; 10) \cdot (5; 10)} \right) (5; 10) \right| \\ &= \left| (-3; 9) - \left(\frac{-15 + 90}{25 + 100} \right) (5; 10) \right| \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

kde $\vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}, t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4) = (-3; 9)$$

$$\begin{aligned} |pA| &= \left| \vec{KA} - \left(\frac{\vec{KA} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{(-3; 9) \cdot (5; 10)}{(5; 10) \cdot (5; 10)} \right) (5; 10) \right| \\ &= \left| (-3; 9) - \left(\frac{-15 + 90}{25 + 100} \right) (5; 10) \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{75}{125} \right) (5; 10) \right| \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

kde $\vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}, t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4) = (-3; 9)$$

$$\begin{aligned} |pA| &= \left| \vec{KA} - \left(\frac{\vec{KA} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{(-3; 9) \cdot (5; 10)}{(5; 10) \cdot (5; 10)} \right) (5; 10) \right| \\ &= \left| (-3; 9) - \left(\frac{-15 + 90}{25 + 100} \right) (5; 10) \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{75}{125} \right) (5; 10) \right| = |(-3; 9) - (3; 6)| \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

kde $\vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}, t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4) = (-3; 9)$$

$$\begin{aligned} |pA| &= \left| \vec{KA} - \left(\frac{\vec{KA} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{(-3; 9) \cdot (5; 10)}{(5; 10) \cdot (5; 10)} \right) (5; 10) \right| \\ &= \left| (-3; 9) - \left(\frac{-15 + 90}{25 + 100} \right) (5; 10) \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{75}{125} \right) (5; 10) \right| = |(-3; 9) - (3; 6)| = |(-6; 3)| \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

kde $\vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}, t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4) = (-3; 9)$$

$$\begin{aligned} |pA| &= \left| \vec{KA} - \left(\frac{\vec{KA} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{(-3; 9) \cdot (5; 10)}{(5; 10) \cdot (5; 10)} \right) (5; 10) \right| \\ &= \left| (-3; 9) - \left(\frac{-15 + 90}{25 + 100} \right) (5; 10) \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{75}{125} \right) (5; 10) \right| = |(-3; 9) - (3; 6)| = |(-6; 3)| \\ &= \sqrt{(-6)^2 + 3^2} \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

kde $\vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}, t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4) = (-3; 9)$$

$$\begin{aligned} |pA| &= \left| \vec{KA} - \left(\frac{\vec{KA} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{(-3; 9) \cdot (5; 10)}{(5; 10) \cdot (5; 10)} \right) (5; 10) \right| \\ &= \left| (-3; 9) - \left(\frac{-15 + 90}{25 + 100} \right) (5; 10) \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{75}{125} \right) (5; 10) \right| = |(-3; 9) - (3; 6)| = |(-6; 3)| \\ &= \sqrt{(-6)^2 + 3^2} = \sqrt{45} \end{aligned}$$

Vzdálenost bodů, přímek

Příklad 4.3 Určete vzdálenost bodu $A = [-3; 13]$ od přímky $\leftrightarrow KL$, kde $K = [0; 4]$, $L = [-5; -6]$.

$$p : X = K + t\vec{u}, \quad t \in \mathbb{R},$$

kde $\vec{u} = K - L = (0 - (-5); 4 - (-6)) = (5; 10)$

Vzdálenost bodu B od přímky $p : X = A + t\vec{u}, t \in \mathbb{R}$

$$|pB| = \left| \vec{AB} - \left(\frac{\vec{AB} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right|$$

$$\vec{KA} = A - K = (-3 - 0; 13 - 4) = (-3; 9)$$

$$\begin{aligned} |pA| &= \left| \vec{KA} - \left(\frac{\vec{KA} \cdot \vec{u}}{\vec{u} \cdot \vec{u}} \right) \vec{u} \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{(-3; 9) \cdot (5; 10)}{(5; 10) \cdot (5; 10)} \right) (5; 10) \right| \\ &= \left| (-3; 9) - \left(\frac{-15 + 90}{25 + 100} \right) (5; 10) \right| = \left| (-3; 9) - \left(\frac{75}{125} \right) (5; 10) \right| = |(-3; 9) - (3; 6)| = |(-6; 3)| \\ &= \sqrt{(-6)^2 + 3^2} = \sqrt{45} = \underline{\underline{3\sqrt{5}}} \end{aligned}$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: ... $\vec{n}_1 = (1; 1)$, $\vec{n}_2 = (1; -1)$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: $\dots \vec{n}_1 = (1; 1), \vec{n}_2 = (1; -1)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_1, \vec{n}_2

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: $\dots \vec{n}_1 = (1; 1), \vec{n}_2 = (1; -1)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_1, \vec{n}_2
- ▶ potom $\varphi = \begin{cases} \alpha, & \text{je-li } \alpha \leq 90^\circ \\ 180^\circ - \alpha, & \text{je-li } \alpha > 90^\circ \end{cases}$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: $\dots \vec{n}_1 = (1; 1), \vec{n}_2 = (1; -1)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_1, \vec{n}_2
- ▶ potom $\varphi = \begin{cases} \alpha, & \text{je-li } \alpha \leq 90^\circ \\ 180^\circ - \alpha, & \text{je-li } \alpha > 90^\circ \end{cases}$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: $\dots \vec{n}_1 = (1; 1), \vec{n}_2 = (1; -1)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_1, \vec{n}_2
- ▶ potom $\varphi = \begin{cases} \alpha, & \text{je-li } \alpha \leq 90^\circ \\ 180^\circ - \alpha, & \text{je-li } \alpha > 90^\circ \end{cases}$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:

$$\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2 = |\vec{n}_1| \cdot |\vec{n}_2| \cdot \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: $\dots \vec{n}_1 = (1; 1), \vec{n}_2 = (1; -1)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_1, \vec{n}_2
- ▶ potom $\varphi = \begin{cases} \alpha, & \text{je-li } \alpha \leq 90^\circ \\ 180^\circ - \alpha, & \text{je-li } \alpha > 90^\circ \end{cases}$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:

$$\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2 = |\vec{n}_1| \cdot |\vec{n}_2| \cdot \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: $\vec{n}_1 = (1; 1), \vec{n}_2 = (1; -1)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_1, \vec{n}_2
- ▶ potom $\varphi = \begin{cases} \alpha, & \text{je-li } \alpha \leq 90^\circ \\ 180^\circ - \alpha, & \text{je-li } \alpha > 90^\circ \end{cases}$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:
$$\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2 = |\vec{n}_1| \cdot |\vec{n}_2| \cdot \cos \alpha$$
$$(1; 1) \cdot (1; -1) = |(1; 1)| \cdot |(1; -1)| \cdot \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: $\vec{n}_1 = (1; 1), \vec{n}_2 = (1; -1)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_1, \vec{n}_2
- ▶ potom $\varphi = \begin{cases} \alpha, & \text{je-li } \alpha \leq 90^\circ \\ 180^\circ - \alpha, & \text{je-li } \alpha > 90^\circ \end{cases}$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:
$$\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2 = |\vec{n}_1| \cdot |\vec{n}_2| \cdot \cos \alpha$$
$$(1; 1) \cdot (1; -1) = |(1; 1)| \cdot |(1; -1)| \cdot \cos \alpha$$
$$0 = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: $\vec{n}_1 = (1; 1), \vec{n}_2 = (1; -1)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_1, \vec{n}_2
- ▶ potom $\varphi = \begin{cases} \alpha, & \text{je-li } \alpha \leq 90^\circ \\ 180^\circ - \alpha, & \text{je-li } \alpha > 90^\circ \end{cases}$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:

$$\begin{aligned}\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2 &= |\vec{n}_1| \cdot |\vec{n}_2| \cdot \cos \alpha \\ (1; 1) \cdot (1; -1) &= |(1; 1)| \cdot |(1; -1)| \cdot \cos \alpha \\ 0 &= \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \cos \alpha \\ 0 &= \cos \alpha\end{aligned}$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: $\vec{n}_1 = (1; 1), \vec{n}_2 = (1; -1)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_1, \vec{n}_2
- ▶ potom $\varphi = \begin{cases} \alpha, & \text{je-li } \alpha \leq 90^\circ \\ 180^\circ - \alpha, & \text{je-li } \alpha > 90^\circ \end{cases}$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:

$$\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2 = |\vec{n}_1| \cdot |\vec{n}_2| \cdot \cos \alpha$$

$$(1; 1) \cdot (1; -1) = |(1; 1)| \cdot |(1; -1)| \cdot \cos \alpha$$

$$0 = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \cos \alpha$$

$$0 = \cos \alpha$$

$$\underbrace{\alpha}_{\sim\sim\sim} = \underline{90^\circ}$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.4 Určete odchylku φ přímek zadaných obecnými rovnicemi $x + y + 1 = 0$ a $x - y - 1 = 0$.

- ▶ normálové vektory přímek: $\vec{n}_1 = (1; 1), \vec{n}_2 = (1; -1)$
 - ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_1, \vec{n}_2
 - ▶ potom $\varphi = \begin{cases} \alpha, & \text{je-li } \alpha \leq 90^\circ \\ 180^\circ - \alpha, & \text{je-li } \alpha > 90^\circ \end{cases}$
 - ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:
- $$\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2 = |\vec{n}_1| \cdot |\vec{n}_2| \cdot \cos \alpha$$
- $$(1; 1) \cdot (1; -1) = |(1; 1)| \cdot |(1; -1)| \cdot \cos \alpha$$
- $$0 = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \cos \alpha$$
- $$0 = \cos \alpha$$
- $$\alpha = \underline{\underline{90^\circ}}$$

- ▶ $\varphi = 90^\circ$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané

parametricky
$$\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$
- ▶ směrový vektor z parametrické rovnice: $\dots \vec{u} = (1; 0)$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$
- ▶ směrový vektor z parametrické rovnice: $\dots \vec{u} = (1; 0)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}, \vec{u}

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$
- ▶ směrový vektor z parametrické rovnice: $\dots \vec{u} = (1; 0)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}, \vec{u}
- ▶ potom $\varphi = |90^\circ - \alpha|$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$
- ▶ směrový vektor z parametrické rovnice: $\dots \vec{u} = (1; 0)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}, \vec{u}
- ▶ potom $\varphi = |90^\circ - \alpha|$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin: $\vec{n} \cdot \vec{u} = |\vec{n}| \cdot |\vec{u}| \cdot \cos \alpha$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$
- ▶ směrový vektor z parametrické rovnice: $\dots \vec{u} = (1; 0)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}, \vec{u}
- ▶ potom $\varphi = |90^\circ - \alpha|$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin: $\vec{n} \cdot \vec{u} = |\vec{n}| \cdot |\vec{u}| \cdot \cos \alpha$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$
 - ▶ směrový vektor z parametrické rovnice: $\dots \vec{u} = (1; 0)$
 - ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}, \vec{u}
 - ▶ potom $\varphi = |90^\circ - \alpha|$
 - ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin: $\vec{n} \cdot \vec{u} = |\vec{n}| \cdot |\vec{u}| \cdot \cos \alpha$
- $$(1; \sqrt{3}) \cdot (1; 0) = |(1; \sqrt{3})| \cdot |(1; 0)| \cdot \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$
- ▶ směrový vektor z parametrické rovnice: $\dots \vec{u} = (1; 0)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}, \vec{u}
- ▶ potom $\varphi = |90^\circ - \alpha|$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:

$$\vec{n} \cdot \vec{u} = |\vec{n}| \cdot |\vec{u}| \cdot \cos \alpha$$

$$(1; \sqrt{3}) \cdot (1; 0) = \left|(1; \sqrt{3})\right| \cdot \left|(1; 0)\right| \cdot \cos \alpha$$

$$1 = 2 \cdot 1 \cdot \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$
- ▶ směrový vektor z parametrické rovnice: $\dots \vec{u} = (1; 0)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}, \vec{u}
- ▶ potom $\varphi = |90^\circ - \alpha|$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:

$$\begin{aligned} \vec{n} \cdot \vec{u} &= |\vec{n}| \cdot |\vec{u}| \cdot \cos \alpha \\ (1; \sqrt{3}) \cdot (1; 0) &= \left|(1; \sqrt{3})\right| \cdot \left|(1; 0)\right| \cdot \cos \alpha \\ 1 &= 2 \cdot 1 \cdot \cos \alpha \\ \frac{1}{2} &= \cos \alpha \end{aligned}$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$
- ▶ směrový vektor z parametrické rovnice: $\dots \vec{u} = (1; 0)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}, \vec{u}
- ▶ potom $\varphi = |90^\circ - \alpha|$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:

$$\vec{n} \cdot \vec{u} = |\vec{n}| \cdot |\vec{u}| \cdot \cos \alpha$$

$$(1; \sqrt{3}) \cdot (1; 0) = |(1; \sqrt{3})| \cdot |(1; 0)| \cdot \cos \alpha$$

$$1 = 2 \cdot 1 \cdot \cos \alpha$$

$$\frac{1}{2} = \cos \alpha$$

$$\alpha = \underline{\underline{60^\circ}}$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.5 Určete odchylku φ přímky zadané obecnou rovnicí $x + \sqrt{3}y - 6 = 0$ a přímky zadané parametricky $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 5 \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor z obecné rovnice: $\dots \vec{n} = (1; \sqrt{3})$
- ▶ směrový vektor z parametrické rovnice: $\dots \vec{u} = (1; 0)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}, \vec{u}
- ▶ potom $\varphi = |90^\circ - \alpha|$
- ▶ α určíme ze vztahu pro skalární součin:

$$\vec{n} \cdot \vec{u} = |\vec{n}| \cdot |\vec{u}| \cdot \cos \alpha$$

$$(1; \sqrt{3}) \cdot (1; 0) = |(1; \sqrt{3})| \cdot |(1; 0)| \cdot \cos \alpha$$

$$1 = 2 \cdot 1 \cdot \cos \alpha$$

- ▶ $\varphi = 30^\circ$

$$\frac{1}{2} = \cos \alpha$$

$$\underbrace{\alpha}_{\sim\sim\sim} = 60^\circ$$

Odchylky přímek

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

Odchylky přímek

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p : 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q : \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$

Odchylky přímek

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p : 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q : \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4)$

Odchylky přímek

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p : 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q : \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$

Odchylky přímek

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p : 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q : \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q .

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q .

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom $\vec{n}_p \cdot \vec{n}_q = |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom $\vec{n}_p \cdot \vec{n}_q = |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha$
 $(2; -3) \cdot (4; 3) =$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom $\vec{n}_p \cdot \vec{n}_q = |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha$
 $(2; -3) \cdot (4; 3) = |(2; -3)| \cdot |(4; 3)| \cdot \cos \alpha$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom $\vec{n}_p \cdot \vec{n}_q = |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha$
 $(2; -3) \cdot (4; 3) = |(2; -3)| \cdot |(4; 3)| \cdot \cos \alpha$
 $2 \cdot 4 + (-3) \cdot 3 =$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom

$$\vec{n}_p \cdot \vec{n}_q = |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha$$

$$(2; -3) \cdot (4; 3) = |(2; -3)| \cdot |(4; 3)| \cdot \cos \alpha$$

$$2 \cdot 4 + (-3) \cdot 3 = \sqrt{2^2 + (-3)^2} \cdot \sqrt{4^2 + 3^2} \cdot \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom

$$\vec{n}_p \cdot \vec{n}_q = |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha$$

$$(2; -3) \cdot (4; 3) = |(2; -3)| \cdot |(4; 3)| \cdot \cos \alpha$$

$$2 \cdot 4 + (-3) \cdot 3 = \sqrt{2^2 + (-3)^2} \cdot \sqrt{4^2 + 3^2} \cdot \cos \alpha$$

$$-1 = \sqrt{13} \cdot 5 \cdot \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom

$$\vec{n}_p \cdot \vec{n}_q = |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha$$

$$(2; -3) \cdot (4; 3) = |(2; -3)| \cdot |(4; 3)| \cdot \cos \alpha$$

$$2 \cdot 4 + (-3) \cdot 3 = \sqrt{2^2 + (-3)^2} \cdot \sqrt{4^2 + 3^2} \cdot \cos \alpha$$

$$-1 = \sqrt{13} \cdot 5 \cdot \cos \alpha$$

$$-\frac{1}{5\sqrt{13}} = \cos \alpha$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom

$$\vec{n}_p \cdot \vec{n}_q = |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha$$

$$(2; -3) \cdot (4; 3) = |(2; -3)| \cdot |(4; 3)| \cdot \cos \alpha$$

$$2 \cdot 4 + (-3) \cdot 3 = \sqrt{2^2 + (-3)^2} \cdot \sqrt{4^2 + 3^2} \cdot \cos \alpha$$

$$-1 = \sqrt{13} \cdot 5 \cdot \cos \alpha$$

$$-\frac{1}{5\sqrt{13}} = \cos \alpha$$

$$\alpha \doteq \arccos(-0.06)$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom

$$\begin{aligned} \vec{n}_p \cdot \vec{n}_q &= |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha \\ (2; -3) \cdot (4; 3) &= |(2; -3)| \cdot |(4; 3)| \cdot \cos \alpha \\ 2 \cdot 4 + (-3) \cdot 3 &= \sqrt{2^2 + (-3)^2} \cdot \sqrt{4^2 + 3^2} \cdot \cos \alpha \\ -1 &= \sqrt{13} \cdot 5 \cdot \cos \alpha \end{aligned}$$

$$-\frac{1}{5\sqrt{13}} = \cos \alpha$$

$$\alpha \doteq \arccos(-0.06) \doteq 93^\circ$$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom $\vec{n}_p \cdot \vec{n}_q = |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha$

$$(2; -3) \cdot (4; 3) = |(2; -3)| \cdot |(4; 3)| \cdot \cos \alpha$$

$$2 \cdot 4 + (-3) \cdot 3 = \sqrt{2^2 + (-3)^2} \cdot \sqrt{4^2 + 3^2} \cdot \cos \alpha$$

$$-1 = \sqrt{13} \cdot 5 \cdot \cos \alpha$$

$$-\frac{1}{5\sqrt{13}} = \cos \alpha$$

$$\alpha \doteq \arccos(-0.06) \doteq 93^\circ$$
- ▶ potom $\varphi \doteq 180^\circ - \alpha =$

Odchylky přímek

Odchylka α vektorů \vec{v}_1, \vec{v}_2

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha$$

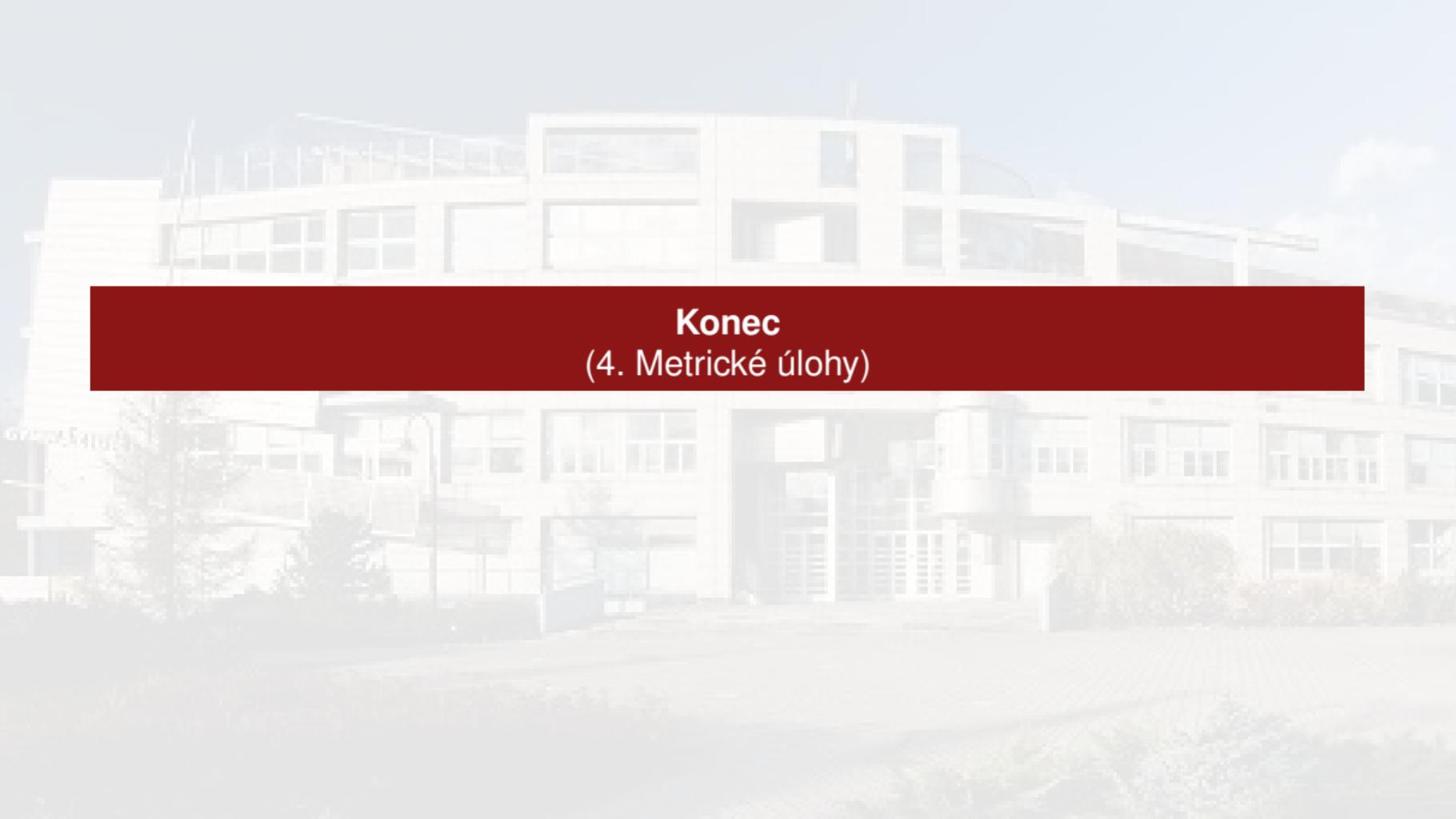
Příklad 4.6 Určete odchylku φ přímky $p: 2x - 3y + 1 = 0$ a přímky $q: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 - 4t \end{cases} t \in \mathbb{R}$.

- ▶ normálový vektor přímky $p \dots \vec{n}_p = (2; -3)$
- ▶ směrový vektor přímky $q \dots \vec{u}_q = (3; -4) \implies$ normálový vektor přímky $q \dots \vec{n}_q = (4; 3)$
- ▶ označme α odchylku vektorů \vec{n}_p, \vec{n}_q . Potom $\vec{n}_p \cdot \vec{n}_q = |\vec{n}_p| \cdot |\vec{n}_q| \cdot \cos \alpha$
- ▶ potom $\varphi \doteq 180^\circ - \alpha = \underline{\underline{87^\circ}}$

$$\begin{aligned} (2; -3) \cdot (4; 3) &= |(2; -3)| \cdot |(4; 3)| \cdot \cos \alpha \\ 2 \cdot 4 + (-3) \cdot 3 &= \sqrt{2^2 + (-3)^2} \cdot \sqrt{4^2 + 3^2} \cdot \cos \alpha \\ -1 &= \sqrt{13} \cdot 5 \cdot \cos \alpha \end{aligned}$$

$$-\frac{1}{5\sqrt{13}} = \cos \alpha$$

$$\alpha \doteq \arccos(-0.06) \doteq 93^\circ$$



Konec
(4. Metrické úlohy)