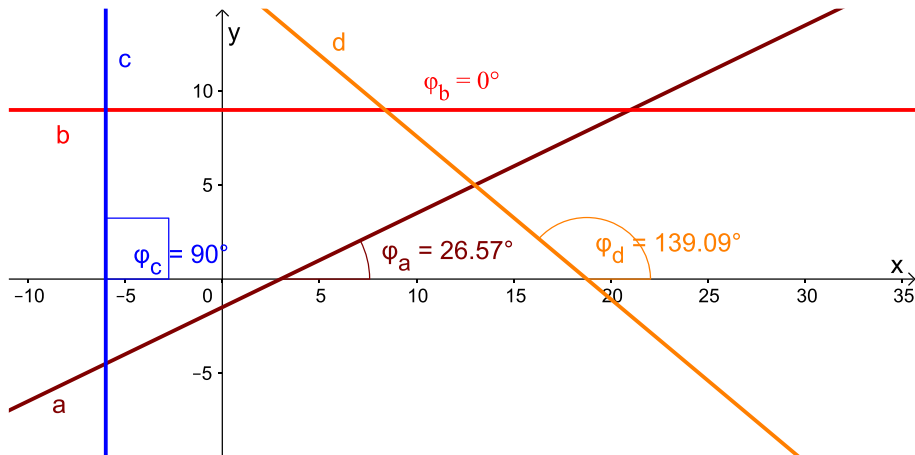


## Smernicová rovnica priamky

Priamky, ktoré nie sú rovnobežné s  $x$ -ovou osou, zvierajú nejaký uhol tou osou. Orientovaný uhol zvieraný kladným smerom osi  $x$  a priamkou sa volá **smerný uhol priamky** –  $\varphi \in \langle 0^\circ; 180^\circ \rangle$ . Ak priamka je rovnobežná s  $x$ -ovou osou, tento uhol sa rovná nule. Tangensová hodnota smerného uhla (ak existuje) sa volá **smernica priamky** –  $k$ . Jedine priamky, ktoré sú rovnobežné s  $y$ -ovou osou, nemajú smernicu – tangens nie je definovaný pre  $90^\circ$ -ý uhol.



$$k_a = \operatorname{tg} \varphi_a = \operatorname{tg} 26,57^\circ \doteq 0,500$$

$$k_b = \operatorname{tg} \varphi_b = \operatorname{tg} 0^\circ = 0$$

$$k_c = \operatorname{tg} \varphi_c = \operatorname{tg} 90^\circ \nexists$$

$$k_d = \operatorname{tg} \varphi_d = \operatorname{tg} 139,09^\circ = -0,867$$

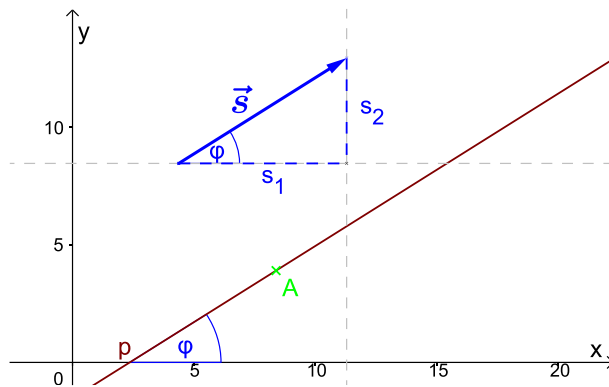
**P.** Tangensové hodnoty ostrých uhlov – a tým aj smernice – sú kladné čísla; tupých uhlov sú záporné.

Aby sme mohli napísať smernicovú rovnicu priamky potrebujeme poznať **smerný vektor priamky** a **bod tej priamky**.

Daná je priamka  $p$  smerným vektorom  $\vec{s}_p$  a bodom  $A$ :

$$\vec{s}_p (s_1; s_2), A(x_0; y_0)$$

Zo smerného vektora priamky vieme určiť smernicu (smerný vektor je rovnobežný s priamkou  $\rightarrow$  tangensovú hodnotu uhla dostaneme ako podiel protíľahlej odvesny a príľahlej):



$$k_p = \frac{s_2}{s_1} = -\frac{n_1}{n_2}$$

Smernicová rovnica priamky  $p$  potom má tvar:

$$p: y = k_p \cdot x + b \quad b \in \mathbb{R}$$

kde konštantu  $b$  vypočítame dosadením známeho bodu priamky do rovnice

$$b = y_0 - k_p \cdot x_0$$

**P.** Smernicová rovnica priamky má presne ten istý tvar, čo má lineárna funkcia.

**príklad:**

Daná je priamka smerným vektorom  $\vec{s}$  a bodom. Napíšte smernicovú rovnicu priamky:

a, a:  $\vec{s}_a = (2; -3)$ ;  $A = (5; 1)$

b, b:  $\vec{s}_b = (3; 7)$ ;  $B = (-1; -3)$

c, c:  $\vec{s}_c = (-4; 2)$ ;  $C = (4; 0)$

d, d:  $\vec{s}_d = (1; 0)$ ;  $D = (6; -2)$

vypočítame smernicu zo súradníc smerného vektora

$$k_a = \frac{-3}{2}$$

napišeme predbežný tvar smernicovej rovnice priamky

$$a: y = -\frac{3}{2}x + b$$

chýbajúcu konštantu vypočítame dosadením daného bodu

$$1 = -\frac{3}{2} \cdot 5 + b$$

$$1 = -\frac{15}{2} + b \quad /+ \frac{15}{2}$$

$$\frac{17}{2} = b$$

$$a: y = -\frac{3}{2}x + \frac{17}{2}$$

$$k_b = \frac{7}{3}$$

$$b: y = \frac{7}{3}x + b$$

$$-3 = \frac{7}{3} \cdot (-1) + b$$

$$-3 = -\frac{7}{3} + b \quad /+ \frac{7}{3}$$

$$-\frac{2}{3} = b$$

$$b: y = \frac{7}{3}x - \frac{2}{3}$$

$$k_c = \frac{2}{-4} = -\frac{1}{2}$$

$$c: y = -\frac{1}{2}x + b$$

$$0 = -\frac{1}{2} \cdot 4 + b$$

$$0 = -2 + b \quad /+ 2$$

$$2 = b$$

$$c: y = -\frac{1}{2}x + 2$$

$$k_d = \frac{0}{1} = 0$$

$$d: y = 0x + b$$

$$-2 = 0 \cdot b + b$$

$$-2 = -0 + b$$

$$-2 = b$$

$$d: y = -2$$

Daná je priamka dvoma bodmi. Napíšte jej smernicovú rovnicu.

a, a: A(5; -3), B(7; 4)

b, b: C(-1; -6), D(3; 4)

c, c: E(11; 8), F(2; -1)

d, d: G(-2; 4), H(-4; -6)

$$\vec{s}_a = \vec{AB} = B - A = (2; 7)$$

$$k_a = \frac{7}{2}$$

napišeme predbežný tvar smernicovej rovnice

$$a: y = \frac{7}{2}x + b$$

dosadíme jeden z daných bodov

$$-3 = \frac{7}{2} \cdot 5 + b$$

$$-3 = \frac{35}{2} + b \quad /- \frac{35}{2}$$

$$-\frac{41}{2} = b$$

$$a: y = \frac{7}{2}x - \frac{41}{2}$$

$$\vec{s}_b = \vec{CD} = D - C = (4; 10)$$

$$k_b = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

$$b: y = \frac{5}{2}x + b$$

$$4 = \frac{5}{2} \cdot 3 + b$$

$$4 = \frac{15}{2} + b \quad /- \frac{15}{2}$$

$$-\frac{7}{2} = b$$

$$\mathbf{b: y = \frac{5}{2}x - \frac{7}{2}}$$

$$\vec{s}_c = \vec{EF} = F - E = (-9; -1) \sim (1; 1)$$

$$k_c = \frac{1}{1} = 1$$

$$\mathbf{c: y = 1 \cdot x + b}$$

$$-1 = 1 \cdot 2 + b$$

$$-1 = 2 + b \quad /- 2$$

$$-3 = b$$

$$\mathbf{c: y = x - 3}$$

$$\vec{s}_d = \vec{GH} = H - G = (-2; -10) \sim (1; 5)$$

$$k_d = \frac{5}{1} = 5$$

$$\mathbf{d: y = 5 \cdot x + b}$$

$$4 = 5 \cdot (-2) + b$$

$$4 = -10 + b \quad /+ 10$$

$$14 = b$$

$$\mathbf{d: y = 5x + 14}$$

Daná je priamka smernicovou rovnicou. Určte smerový vektor priamky a bod tej priamky.

a, a:  $y = \frac{5}{3} \cdot x + 4$

b, b:  $y = -\frac{2}{7} \cdot x + \frac{4}{3}$

c, c:  $y = \frac{1}{4} \cdot x - 5$

d, d:  $y = -3x - 8$

$$k_a = \frac{5}{3} \Rightarrow \vec{s}_a = (3; 5)$$

$$A \in a \rightarrow A(0; y_A)$$

$$y_A = \frac{5}{3} \cdot 0 + 4 = 4$$

$$\mathbf{A(0; 4)}$$

$$k_b = -\frac{2}{7} \Rightarrow \vec{s}_b = (7; -2)$$

$$B \in b \rightarrow B(7; y_B)$$

$$y_B = -\frac{2}{7} \cdot 7 + \frac{4}{3} = -2 + \frac{4}{3} = -\frac{2}{3}$$

$$\mathbf{B(7; -\frac{2}{3})}$$

$$k_c = \frac{1}{4} \Rightarrow \vec{s}_c = (4; 1)$$

$$C \in c \rightarrow C(8; y_C)$$

$$y_C = \frac{1}{4} \cdot 8 - 5 = 2 - 5 = -3$$

$$\mathbf{C(8; -3)}$$

$$k_d = -3 = -\frac{3}{1} \Rightarrow \vec{s}_d = (1; -3)$$

$$D \in d \rightarrow D(-3; y_D)$$

$$y_D = -3 \cdot (-3) - 8 = 9 - 8 = 1$$

$$\mathbf{D(-3; 1)}$$

Daná je priamka e smernicovou rovnicou. Ktorý z bodov leží na priamke?

$$\mathbf{e: y = 2x - 3}$$

A(1; 2)

B(3; 3)

C(-5; -4)

D(-3; -9)

E(2; 1)

dosadíme súradnice bodu do rovnice  $\rightarrow$  ak platí rovnosť, bod leží na priamke

$$2 = 2 \cdot 1 - 3$$

$$2 = 2 - 3$$

$$2 \neq -1 \Rightarrow \mathbf{A \notin e}$$

$$3 = 2 \cdot 3 - 3$$

$$3 = 6 - 3$$

$$3 = 3 \Rightarrow \mathbf{B \in e}$$

$$-4 = 2 \cdot (-5) - 3$$

$$-4 = -10 - 3$$

$$-4 \neq -13 \Rightarrow \mathbf{C \notin e}$$

$$-9 = 2 \cdot (-3) - 3$$

$$-9 = -6 - 3$$

$$-9 = -9 \Rightarrow \mathbf{D \in e}$$

$$1 = 2 \cdot 2 - 3$$

$$1 = 4 - 3$$

$$1 = 1 \Rightarrow \mathbf{E \in e}$$

Určte chýbajúcu súradnicu bodu tak, aby ležal na priamke.

a,  $A(x_A; 4)$ ,  $a: y = \frac{3}{4} \cdot x + \frac{7}{4}$

b,  $B(x_B; -1)$ ,  $b: y = -\frac{2}{3} \cdot x + \frac{1}{3}$

c,  $C(-2; y_C)$ ,  $c: y = -3 \cdot x - 5$

d,  $D(5; y_D)$ ,  $c: y = 6 \cdot x + 1$

dosadíme súradnicu bodu do rovnice  $\rightarrow$  chýbajúcu vypočítame

$$4 = \frac{3}{4} \cdot x_A + \frac{7}{4} \quad /- \frac{7}{4}$$

$$\frac{9}{4} = \frac{3}{4} \cdot x_A \quad /: \frac{3}{4}$$

$$3 = x_A$$

$$\mathbf{A(3; 4)}$$

$$-1 = -\frac{2}{3} \cdot x_B + \frac{1}{3} \quad /- \frac{1}{3}$$

$$-\frac{4}{3} = -\frac{2}{3} \cdot x_B \quad /: \left(-\frac{2}{3}\right)$$

$$2 = x_B$$

$$\mathbf{B(2; -1)}$$

$$y_C = -3 \cdot (-2) - 5 = 6 - 5 = 1$$

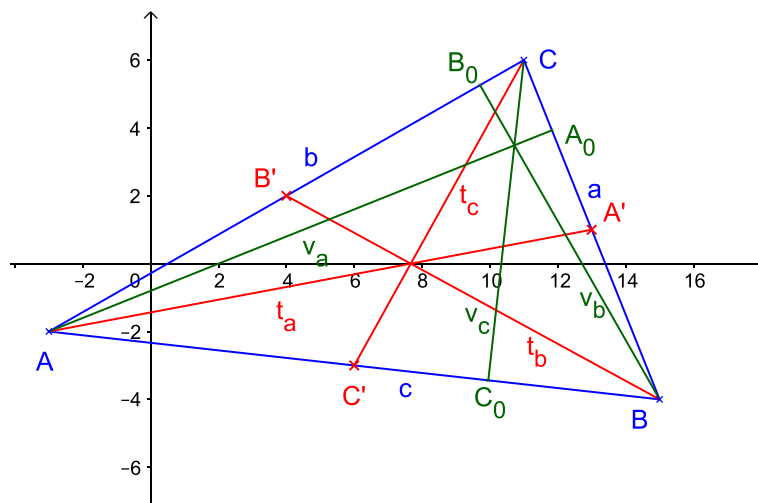
$$\mathbf{C(-2; 1)}$$

$$y_D = 6 \cdot 5 + 1 = 30 + 1 = 31$$

$$\mathbf{D(5; 31)}$$

Daný je trojuholník ABC. Napíšte smernicové rovnice strán, ťažníc a výšok.

$$A(-3; -2), B(15; -4), C(11; 6)$$



a: BC

$$\vec{s}_a = \vec{BC} = C - B = (-4; 10) \sim (-2; 5)$$

$$k_a = \frac{5}{-2}$$

$$a: y = -\frac{5}{2} \cdot x + b$$

$$C \in a$$

$$6 = -\frac{5}{2} \cdot 11 + b$$

$$6 = -\frac{55}{2} + b \quad /+ \frac{55}{2}$$

$$\frac{67}{2} = b$$

$$a: y = -\frac{5}{2}x + \frac{67}{2}$$

$$b: AC$$

$$\vec{s}_b = \vec{AC} = C - A = (14; 8) \sim (7; 4)$$

$$k_b = \frac{4}{7}$$

$$b: y = \frac{4}{7} \cdot x + b$$

$$A \in b$$

$$-2 = \frac{4}{7} \cdot (-3) + b$$

$$-2 = -\frac{12}{7} + b \quad /+ \frac{12}{7}$$

$$-\frac{2}{7} = b$$

$$b: y = \frac{4}{7}x - \frac{2}{7}$$

$$c: AB$$

$$\vec{s}_c = \vec{AB} = B - A = (18; -2) \sim (9; -1)$$

$$k_c = \frac{-1}{9}$$

$$c: y = -\frac{1}{9} \cdot x + b$$

$$A \in c$$

$$-2 = -\frac{1}{9} \cdot (-3) + b$$

$$-2 = \frac{1}{3} + b \quad /- \frac{1}{3}$$

$$-\frac{7}{3} = b$$

$$c: y = -\frac{1}{9}x - \frac{7}{3}$$

$$t_a: AA'$$

$$A' = \frac{B+C}{2} = (13; 1)$$

$$\vec{s}_{t_a} = \vec{AA'} = A' - A = (16; 3)$$

$$k_{t_a} = \frac{3}{16}$$

$$t_a: y = \frac{3}{16} \cdot x + b$$

$$A \in t_a$$

$$-2 = \frac{3}{16} \cdot (-3) + b$$

$$-2 = -\frac{9}{16} + b \quad /+ \frac{9}{16}$$

$$-\frac{23}{16} = b$$

$$t_a: y = \frac{3}{16}x - \frac{23}{16}$$

$$t_b: BB'$$

$$B' = \frac{A+C}{2} = (4; 2)$$

$$\vec{s}_{t_b} = \vec{BB'} = B' - B = (-11; 6)$$

$$k_{t_b} = \frac{6}{-11}$$

$$t_b: y = -\frac{6}{11} \cdot x + b$$

$$B' \in t_b$$

$$2 = -\frac{6}{11} \cdot 4 + b$$

$$2 = -\frac{24}{11} + b \quad /+ \frac{24}{11}$$

$$\frac{46}{11} = b$$

$$t_b: y = -\frac{6}{11}x + \frac{46}{11}$$

t<sub>c</sub>: CC'

$$C' = \frac{A+B}{2} = (6; -3)$$

$$\vec{s}_{t_c} = \vec{CC'} = C' - C = (-5; -9)$$

$$k_{t_c} = \frac{-9}{-5}$$

$$t_c: y = \frac{9}{5} \cdot x + b$$

$$C' \in t_c$$

$$-3 = \frac{9}{5} \cdot 6 + b$$

$$-3 = \frac{54}{5} + b$$

$$/- \frac{54}{5}$$

$$-\frac{69}{5} = b$$

$$t_c: y = \frac{9}{5}x - \frac{69}{5}$$

v<sub>a</sub>: AA<sub>0</sub>

$$\vec{s}_{v_a} \perp \vec{s}_a \Rightarrow \vec{s}_{v_a} = (5; 2)$$

$$k_{v_a} = \frac{2}{5}$$

$$v_a: y = \frac{2}{5} \cdot x + b$$

$$A \in v_a$$

$$-2 = \frac{2}{5} \cdot (-3) + b$$

$$-2 = -\frac{6}{5} + b$$

$$/+ \frac{6}{5}$$

$$-\frac{4}{5} = b$$

$$v_a: y = \frac{2}{5}x - \frac{4}{5}$$

v<sub>b</sub>: BB<sub>0</sub>

$$\vec{s}_{v_b} \perp \vec{s}_b \Rightarrow \vec{s}_{v_b} = (4; -7)$$

$$k_{v_b} = \frac{-7}{4}$$

$$v_b: y = -\frac{7}{4} \cdot x + b$$

$$B \in v_b$$

$$-4 = -\frac{7}{4} \cdot 15 + b$$

$$-4 = -\frac{105}{4} + b$$

$$/+ \frac{105}{4}$$

$$\frac{89}{4} = b$$

$$v_b: y = -\frac{7}{4}x + \frac{89}{4}$$

v<sub>c</sub>: CC<sub>0</sub>

$$\vec{s}_{v_c} \perp \vec{s}_c \Rightarrow \vec{s}_{v_c} = (1; 9)$$

$$k_{v_c} = \frac{9}{1} = 9$$

$$v_c: y = 9 \cdot x + b$$

$$C \in v_c$$

$$6 = 9 \cdot 11 + b$$

$$6 = 99 + b$$

$$/- 99$$

$$-93 = b$$

$$v_c: y = 9x - 93$$

Napíšte smernicovú rovnicu priamky, ktorá prechádza daným bodom a je rovnobežná s danou priamkou:

$$a, A(2; -3), a: y = \frac{3}{4}x - \frac{7}{4}$$

$$b, B(5; 2), b: y = -\frac{1}{3}x + \frac{5}{6}$$

- ak priamky sú rovnobežné, ich smerové vektory sú takisto rovnobežné  $\Rightarrow$  môžu byť aj rovnaké
- smernice (počítaná zo smerového vektora: druhá súradnica delená prvou) týchto priamok sú rovnaké
- preto smernicová rovnica rovnobežnej priamky sa líši iba v konštante  $b$
- môže sa líšiť aj v smerovom vektore (vektor je násobkom druhého) – ich podiel bude ale ostane nezmenený (vlastne ide o rozšírený zlomok)

$$r_a: y = \frac{3}{4}x + b$$

$$-3 = \frac{3}{4} \cdot 2 + b$$

$$-3 = \frac{3}{2} + b$$

$$/- \frac{3}{2}$$

$$-\frac{9}{2} = b$$

$$r_a: y = \frac{3}{4}x - \frac{9}{2}$$

$$r_b: y = -\frac{1}{3}x + b$$

$$2 = -\frac{1}{3} \cdot 5 + b$$

$$2 = -\frac{5}{3} + b$$

$$/+ \frac{5}{3}$$

$$\frac{11}{3} = b$$

$$r_b: y = -\frac{1}{3}x + \frac{11}{3}$$

Napíšte smernicovú rovnicu priamky, ktorá prechádza daným bodom a je kolmá na danú priamku:

$$a, C(-3; 4), c: y = \frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$$

$$b, D(6; 1), d: y = 5x + 4$$

- ak priamky sú kolmé, ich smerové vektory sú takisto kolmé

$$\vec{s}_c = (s_1; s_2) \rightarrow k_c = \frac{s_2}{s_1}$$

$$\vec{s}_{k_c} \perp \vec{s}_c \Rightarrow \vec{s}_{k_c} = (s_2; -s_1)$$

$$k_{k_c} = \frac{-s_1}{s_2} = -\frac{1}{\frac{s_2}{s_1}} = -\frac{1}{k_c}$$

V. Smernica kolmej priamky je mínus jedennásobok prevrátenej hodnoty smernice priamky:

$$r \perp p \Rightarrow k_r = -\frac{1}{k_p}$$

$$k_{k_c} = -\frac{1}{\frac{1}{2}} = -2$$

$$k_c: y = -2x + b$$

$$4 = -2 \cdot (-3) + b$$

$$4 = 6 + b$$

$$/- 6$$

$$-2 = b$$

$$k_c: y = -2x - 2$$

$$k_{k_d} = -\frac{1}{5}$$

$$k_d: y = -\frac{1}{5}x + b$$

$$1 = -\frac{1}{5} \cdot 6 + b$$

$$1 = -\frac{6}{5} + b$$

$$/+ \frac{6}{5}$$

$$\frac{11}{5} = b$$

$$k_d: y = -\frac{1}{5}x + \frac{11}{5}$$

Daná je priamka parametrickou rovnicou. Napíšte jej všeobecnú a smernicovú rovnicu.

$$a, a: \begin{cases} x = 2 + 3t \\ y = 5 + 4t \end{cases}$$

$$b, b: \begin{cases} x = -1 - t \\ y = 3 + 2t \end{cases}$$

jeden spôsob na prechod z parametrickej rovnice na iný typ je pomocou smerového vektora a bodu

$$\vec{s}_a = (3; 4)$$

$$A \in a \rightarrow A(2; 5)$$

do všeobecnej rovnice potrebujeme normálový vektor, ktorý je kolmý na smerový

$$\vec{n}_a \perp \vec{s}_a \Rightarrow \vec{n}_a = (4; -3)$$

$$a: 4x - 3y + c = 0$$

$$4 \cdot 2 - 3 \cdot 5 + c = 0$$

$$8 - 15 + c = 0$$

$$-7 + c = 0 \quad /+ 7$$

$$c = 7$$

$$a: 4x - 3y + 7 = 0$$

teraz už jednoduchou úpravou dostaneme smernicovú rovnicu priamky  $\rightarrow$  vyjadríme y

$$4x - 3y + 7 = 0 \quad /+ 3y$$

$$4x + 7 = 3y \quad /:3$$

$$\frac{4}{3}x + \frac{7}{3} = y$$

$$a: y = \frac{4}{3}x + \frac{7}{3}$$

druhý spôsob je jednoduchší: eliminácia parametra – násobíme rovnice, aby po zlúčení neostal parameter

$$x = 2 + 3t \quad / \cdot 4$$

$$y = 5 + 4t \quad / \cdot (-3)$$

$$\underline{4x = 8 + 12t}$$

$$\underline{-3y = -15 - 12t}$$

$$4x - 3y = -7 \quad /+ 7$$

$$a: 4x - 3y + 7 = 0$$

$$x = -1 - t \quad / \cdot 2$$

$$y = 3 + 2t$$

$$\underline{2x = -2 - 2t}$$

$$y = 3 + 2t$$

$$2x + y = 1 \quad /- 1$$

$$b: 2x + y - 1 = 0$$

$$2x + y = 1 \quad /- 2x + 1$$

$$b: y = -2x + 1$$

Daná je priamka všeobecnou rovnicou. Napíšte jej parametrickú a smernicovú rovnicu.

$$a, c: 5x - 7y - 3 = 0$$

$$b, d: 3x + 2y + 3 = 0$$

prechod zo všeobecnej rovnice na parametrickú môžeme iba cez normálový vektor a bod priamky

$$\vec{n}_c = (5; -7)$$

$$\vec{s}_c \perp \vec{n}_c \Rightarrow \vec{s}_c = (7; 5)$$

$$C \in c \rightarrow C(2; y_c)$$

$$5 \cdot 2 - 7 \cdot y_c - 3 = 0$$

$$10 - 7y_c - 3 = 0 \quad /+ 7y_c$$

$$7 = 7y_c \quad /:7$$

$$1 = y_c$$

$$C(2; 1)$$

$$c: x = 2 + 7t$$

$$y = 1 + 5t$$

prechod zo všeobecnej rovnice na smernicovú je iba úprava rovnice

$$5x - 7y - 3 = 0 \quad /+ 7y$$

$$5x - 3 = 7y \quad /:7$$

$$\frac{5}{7}x - \frac{3}{7} = y$$

$$c: y = \frac{5}{7}x - \frac{3}{7}$$

$$\vec{n}_d = (3; 2)$$

$$\vec{s}_d \perp \vec{n}_d \Rightarrow \vec{s}_d = (2; -3)$$



$$\begin{aligned}
D \in d &\rightarrow D(x_D; 3) \\
3 \cdot x_D + 2 \cdot 3 + 3 &= 0 \\
3x_D + 6 + 3 &= 0 & /- 9 \\
3x_D &= -9 & /:3 \\
x_D &= -3
\end{aligned}$$

$$D(-3; 3)$$

$$\begin{aligned}
d: x &= -3 + 2t \\
y &= 3 - 3t
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
3x + 2y + 3 &= 0 & /- 3x - 3 \\
2y &= -3x - 3 & /:2 \\
y &= -\frac{3}{2}x - \frac{3}{2}
\end{aligned}$$

$$d: y = -\frac{3}{2}x - \frac{3}{2}$$

Daná je priamka smernicovou rovnicou. Napíšte jej parametrickú a všeobecnú rovnicu.

$$a, e: y = -4x + 1$$

$$b, f: y = \frac{3}{5}x + \frac{1}{5}$$

prechod zo smernicovej rovnice na parametrickú môžeme iba cez smernicu a bod priamky

$$k_e = -4 = -\frac{4}{1} \Rightarrow \vec{s}_e = (1; -4)$$

$$E \in e \rightarrow E(1; y_E)$$

$$y_E = -4 \cdot 1 + 1 = -4 + 1 = -3$$

$$E(1; -3)$$

$$\begin{aligned}
e: x &= 1 + t \\
y &= -3 - 4t
\end{aligned}$$

prechod zo smernicovej rovnice na všeobecnú je iba úprava rovnice

$$\begin{aligned}
y &= -4x + 1 & /+ 4x - 1 \\
y + 4x - 1 &= 0
\end{aligned}$$

$$e: 4x + y - 1 = 0$$

$$k_f = \frac{3}{5} \Rightarrow \vec{s}_f = (5; 3)$$

$$F \in f \rightarrow F(3; y_F)$$

$$y_F = \frac{3}{5} \cdot 3 + \frac{1}{5} = \frac{9}{5} + \frac{1}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

$$F(3; 2)$$

$$\begin{aligned}
f: x &= 3 + 5t \\
y &= 2 + 3t
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
y &= \frac{3}{5}x + \frac{1}{5} & / \cdot 5 \\
5y &= 3x + 1 & /- 5y \\
0 &= 3x + 1 - 5y
\end{aligned}$$

$$f: 3x - 5y + 1 = 0$$