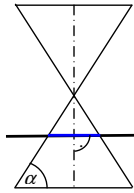
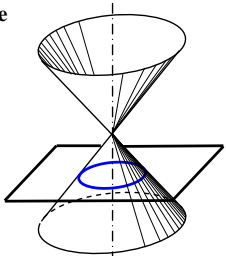


Kružnice (4)

1. Kuželosečky

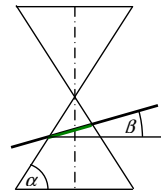
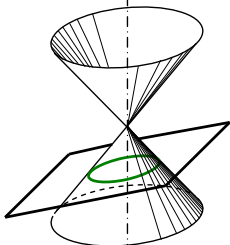
Kuželová plocha vznikne rotací různoběžky kolem osy. Úhel α kuželové plochy je doplňkový úhel k úhlu těchto přímk. Pokud vedeme řez rovinou touto kuželovou plochou, vznikne kuželosečka. Podle úhlu řezné roviny a úhlu kuželové plochy vznikají čtyři základní typy kuželoseček:

Kružnice



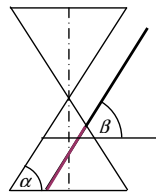
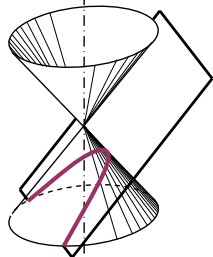
Řezná rovina svírá pravý úhel s osou kuželové plochy.

Elipsa



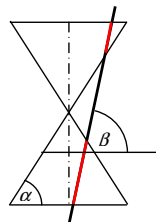
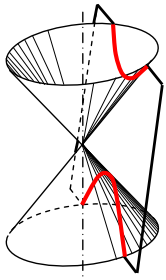
Pro úhel řezné roviny platí $0 < \beta < \alpha$.

Parabola



Řezná rovina svírá stejný úhel jako kuželová plocha.

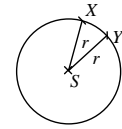
Hyperbola



Pro úhel řezné roviny platí $\alpha < \beta \leq 90^\circ$.

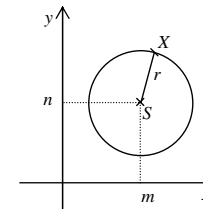
2. Základní pojmy

Def: Kružnice je množina bodů, které mají od pevně daného bodu S konstantní vzdálenost.



Rovnice kružnice

Označme $S = [m; n]$... střed kružnice
 r ... poloměr kružnice
 $X = [x; y]$... libovolný bod kružnice



Z definice plyne, že vzdálenost libovolného bodu X je stále rovna poloměru r .

$$|SX| = r$$

$$\sqrt{(x-m)^2 + (y-n)^2} = r$$

$$(x-m)^2 + (y-n)^2 = r^2$$

Po úpravách dostáváme rovnici, kterou nazýváme *středová rovnice kružnice*. Umocněním závorek a uspořádáním v pořadí kvadratický, lineární a absolutní člen, získáme *obecnou rovnici kružnice*:

$$ax^2 + by^2 + cx + dy + e = 0.$$

Př: Napište obecnou rovnici kružnice se středem $S = [-4; 2]$ a poloměrem $r = 3$.

$$(x+4)^2 + (y-2)^2 = 3^2 \quad \dots \text{středová rovnice kružnice}$$

$$x^2 + 8x + 16 + y^2 - 4y + 4 = 9$$

$$x^2 + y^2 + 8x - 4y + 11 = 0 \quad \dots \text{obecná rovnice kružnice}$$

Př: U zadané rovnice kružnice určete souřadnice středu a poloměr.

$$x^2 + y^2 - 2x + 10y + 11 = 0$$

Prakticky se jedná o převedení obecné rovnice na středovou a postupujeme v opačném směru. Porovnáme členy s x a y .

$$x^2 - 2x + y^2 + 10y + 11 = 0$$

Provedeme úpravu na čtverec.

$$(x-1)^2 - 1 + (y+5)^2 - 25 + 11 = 0$$

Převedeme na středový tvar rovnice kružnice.

$$(x-1)^2 + (y+5)^2 = 15$$

Poznámka: Úpravu na čtverec lze provádět několika způsoby. Zde je uveden jeden z nich. Jsou studenti, kteří mají svůj vlastní způsob vedoucí k jednoznačnému cíli.

3. Vzdálenost středů kružnic

- 1) Určete vzdálenost středů kružnic:

$$k_1: x^2 + y^2 + 8x - 6y + 10 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 + 6x - 4y - 4 = 0$$

$$\text{VH: } S_1 = [-4; 3], S_2 = [-3; 2], |S_1 S_2| = \sqrt{2}.$$

- 2) Určete vzdálenost středů kružnic:

$$k_1: x^2 + y^2 + 6x - 6y + 8 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 8x + 2y + 6 = 0$$

$$\text{VH: } S_1 = [-3; 3], S_2 = [4; -1], |S_1 S_2| = \sqrt{65}.$$

- 3) Určete vzdálenost středů kružnic:

$$k_1: x^2 + y^2 + 10x - 4y + 1 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 4x + 8y - 6 = 0$$

$$\text{VH: } S_1 = [-5; 2], S_2 = [2; -4], |S_1 S_2| = \sqrt{85}.$$

- 4) Určete vzdálenost středů kružnic:

$$k_1: x^2 + y^2 - 6x - 2y - 31 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 + 4x - 6y - 29 = 0$$

$$\text{VH: } S_1 = [3; 1], S_2 = [-2; 3], |S_1 S_2| = \sqrt{29}.$$

- 5) Určete vzdálenost středů kružnic:

$$k_1: x^2 + y^2 - 2x + 10y + 8 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 8x + 4y - 2 = 0$$

$$\text{VH: } S_1 = [1; -5], S_2 = [4; -2], |S_1 S_2| = \sqrt{18}.$$

- 6) Určete vzdálenost středů kružnic:

$$k_1: x^2 + y^2 - 4x + 2y - 14 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 6x + 10y + 13 = 0$$

$$\text{VH: } S_1 = [2; -1], S_2 = [3; -5], |S_1 S_2| = \sqrt{17}.$$

- 7) Určete vzdálenost středů kružnic:

$$k_1: x^2 + y^2 + 2x + 8y - 11 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 4x + 6y - 6 = 0$$

$$\text{VH: } S_1 = [-1; -4], S_2 = [2; -3], |S_1 S_2| = \sqrt{10}.$$

- 8) Určete vzdálenost středů kružnic:

$$k_1: x^2 + y^2 + 12x + 4y + 9 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 2x + 6y - 2 = 0$$

$$\text{VH: } S_1 = [-6; -2], S_2 = [1; -3], |S_1 S_2| = \sqrt{50}.$$

4. Porovnání poloměrů kružnic

- 1) Určete která kružnice má největší poloměr:

$$k_1: x^2 + y^2 + 6x - 6y + 8 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 8x + 2y + 6 = 0$$

$$\text{VH: } r_1 = \sqrt{10}, r_2 = \sqrt{11}.$$

- 2) Určete která kružnice má největší poloměr:

$$k_1: x^2 + y^2 + 10x - 4y + 1 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 4x + 8y - 6 = 0$$

$$\text{VH: } r_1 = \sqrt{28}, r_2 = \sqrt{26}.$$

- 3) Určete která kružnice má největší poloměr:

$$k_1: x^2 + y^2 - 6x - 2y - 31 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 + 4x - 6y - 29 = 0$$

$$\text{VH: } r_1 = \sqrt{41}, r_2 = \sqrt{42}.$$

- 4) Určete která kružnice má největší poloměr:

$$k_1: x^2 + y^2 - 2x + 10y + 8 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 8x + 4y - 2 = 0$$

$$\text{VH: } r_1 = \sqrt{18}, r_2 = \sqrt{22}.$$

- 5) Určete která kružnice má největší poloměr:

$$k_1: x^2 + y^2 - 4x + 2y - 14 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 6x + 10y + 13 = 0$$

$$\text{VH: } r_1 = \sqrt{19}, r_2 = \sqrt{21}.$$

- 6) Určete která kružnice má největší poloměr:

$$k_1: x^2 + y^2 + 2x + 8y - 11 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 4x + 6y - 6 = 0$$

$$\text{VH: } r_1 = \sqrt{28}, r_2 = \sqrt{26}.$$

- 7) Určete která kružnice má největší poloměr:

$$k_1: x^2 + y^2 + 12x + 4y + 9 = 0, \quad k_2: x^2 + y^2 - 2x + 6y - 2 = 0$$

$$\text{VH: } r_1 = \sqrt{31}, r_2 = \sqrt{30}.$$

5. Kružnice daná průměrem

- 1) Určete obecnou rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsečka
- $A = [-3; 4]$
- ,
- $B = [-5; 2]$
- .

$$S_{AB} = [-4; 3], r^2 = 2, k: x^2 + y^2 + 8x - 6y + 23 = 0$$

- 2) Určete obecnou rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsečka
- $A = [0; 4]$
- ,
- $B = [-6; 2]$
- .

$$S_{AB} = [-3; 3], r^2 = 10, k: x^2 + y^2 + 6x - 6y + 8 = 0$$

- 3) Určete obecnou rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsečka
- $A = [-4; 6]$
- ,
- $B = [-2; -2]$
- .

$$S_{AB} = [-3; 2], r^2 = 17, k: x^2 + y^2 + 6x - 4y - 4 = 0$$

- 4) Určete obecnou rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsečka
- $A = [7; -2]$
- ,
- $B = [1; -6]$
- .

$$S_{AB} = [4; -4], r^2 = 13, k: x^2 + y^2 - 8x + 8y + 19 = 0$$

- 5) Určete obecnou rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsečka
- $A = [7; -5]$
- ,
- $B = [-3; -3]$
- .

$$S_{AB} = [2; -4], r^2 = 26, k: x^2 + y^2 - 4x + 8y - 6 = 0$$

- 6) Určete obecnou rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsečka
- $A = [5; -4]$
- ,
- $B = [-3; -6]$
- .

$$S_{AB} = [1; -5], r^2 = 17, k: x^2 + y^2 - 2x + 10y + 9 = 0$$

- 7) Určete obecnou rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsečka
- $A = [5; -1]$
- ,
- $B = [1; -7]$
- .

$$S_{AB} = [3; -4], r^2 = 13, k: x^2 + y^2 - 6x + 8y + 12 = 0$$

- 8) Určete obecnou rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsečka
- $A = [7; 2]$
- ,
- $B = [1; -6]$
- .

$$S_{AB} = [4; -2], r^2 = 25, k: x^2 + y^2 - 8x + 4y - 5 = 0$$

- 9) Určete obecnou rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsečka
- $A = [8; 5]$
- ,
- $B = [-2; -3]$
- .

$$S_{AB} = [3; 1], r^2 = 41, k: x^2 + y^2 - 6x - 2y - 31 = 0$$

6. Kružnice daná průsečíkem a bodem

- 1) Napište rovnici kružnice, která prochází bodem
- $A = [-8; 4]$
- , a její střed leží na průsečíku přímek
- $p: x - y + 7 = 0$
- ,
- $q: x + 2y + 1 = 0$
- .

$$\text{VH: } (x + 5)^2 + (y - 2)^2 = 13, k: x^2 + y^2 + 10x - 4y + 16 = 0$$

- 2) Napište rovnici kružnice, která prochází bodem
- $A = [1; 2]$
- , a její střed leží na průsečíku přímek
- $p: 3x - y - 14 = 0$
- ,
- $q: x + 2y - 7 = 0$
- .

$$\text{VH: } (x - 5)^2 + (y - 1)^2 = 17, k: x^2 + y^2 - 10x - 2y + 9 = 0$$

- 3) Napište rovnici kružnice, která prochází bodem
- $A = [7; 2]$
- , a její střed leží na průsečíku přímek
- $p: 3x - 5y + 3 = 0$
- ,
- $q: x + 2y - 10 = 0$
- .

$$\text{VH: } (x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 10, k: x^2 + y^2 - 8x - 6y + 15 = 0$$

- 4) Napište rovnici kružnice, která prochází bodem
- $A = [2; -3]$
- , a její střed leží na průsečíku přímek
- $p: 2x - 3y + 3 = 0$
- ,
- $q: x + 6y + 9 = 0$
- .

$$\text{VH: } (x + 3)^2 + (y + 1)^2 = 29, k: x^2 + y^2 + 6x + 2y - 10 = 0$$

- 5) Napište rovnici kružnice, která prochází bodem
- $A = [-2; 1]$
- , a její střed leží na průsečíku přímek
- $p: 4x + y + 6 = 0$
- ,
- $q: x + 2y - 9 = 0$
- .

$$\text{VH: } (x + 3)^2 + (y - 6)^2 = 26, k: x^2 + y^2 + 6x - 12y + 19 = 0$$

- 6) Napište rovnici kružnice, která prochází bodem
- $A = [-4; -2]$
- , a její střed leží na průsečíku přímek
- $p: x - 2y + 11 = 0$
- ,
- $q: x - 4y + 15 = 0$
- .

$$\text{VH: } (x + 7)^2 + (y - 2)^2 = 25, k: x^2 + y^2 + 14x - 4y + 48 = 0$$

- 7) Napište rovnici kružnice, která prochází bodem
- $A = [-2; 2]$
- , a její střed leží na průsečíku přímek
- $p: 2x - y + 10 = 0$
- ,
- $q: x + 2y + 10 = 0$
- .

$$\text{VH: } (x + 6)^2 + (y + 2)^2 = 13, k: x^2 + y^2 + 12x + 4y + 27 = 0$$

7. Kružnice daná středem a tečnou

- Určete rovnici kružnice se středem $S=[2; -5]$, která se dotýká přímky $p: x - 7y + 13 = 0$
VH: $n: 7x + y - 9 = 0$, $P=[1; 2]$, $|PM|=\sqrt{50}: x^2 + y^2 - 4x + 10y - 21 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $S=[2; -4]$, která se dotýká přímky $p: x - 5y + 4 = 0$
VH: $n: 5x + y - 6 = 0$, $P=[1; 1]$, $|PM|=\sqrt{26}: x^2 + y^2 - 4x + 8y - 6 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $S=[-4; -3]$, která se dotýká přímky $p: x + 4y - 1 = 0$
VH: $n: 4x - y + 13 = 0$, $P=[-3; 1]$, $|PM|=\sqrt{17}: x^2 + y^2 + 8x + 6y + 8 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $S=[-1; 4]$, která se dotýká přímky $p: 2x - y + 1 = 0$
VH: $n: x + 2y - 7 = 0$, $P=[1; 3]$, $|PM|=\sqrt{5}: x^2 + y^2 + 2x - 8y + 12 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $s=[-2; 4]$, která se dotýká přímky $p: 3x - 2y + 1 = 0$
VH: $n: 2x + 3y - 8 = 0$, $P=[1; 2]$, $|PM|=\sqrt{13}: x^2 + y^2 + 4x - 8y + 7 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $s=[2; 5]$, která se dotýká přímky $p: x - 3y + 3 = 0$
VH: $n: 3x + y - 11 = 0$, $P=[3; 2]$, $|PM|=\sqrt{10}: x^2 + y^2 - 4x - 10y + 19 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $S=[3; 4]$, která se dotýká přímky $p: 5x + 2y + 6 = 0$
VH: $n: 2x - 5y + 14 = 0$, $P=[-2; 2]$, $|PM|=\sqrt{29}: x^2 + y^2 - 6x - 8y - 4 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $S=[-3; -2]$, která se dotýká přímky $p: x - 2y + 9 = 0$
VH: $n: 2x + y + 8 = 0$, $P=[-5; 2]$, $|PM|=\sqrt{20}: x^2 + y^2 + 6x + 4y - 7 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $S=[-7; 4]$, která se dotýká přímky $p: x + y + 1 = 0$
VH: $n: x - y + 11 = 0$, $P=[-6; 5]$, $|PM|=\sqrt{2}: x^2 + y^2 + 14x - 8y + 63 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $S=[-1; -3]$, která se dotýká přímky $p: 3x + y - 14 = 0$
VH: $n: x - 3y - 8 = 0$, $P=[5; -1]$, $|PM|=\sqrt{40}: x^2 + y^2 + 2x + 6y - 30 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $S=[3; -6]$, která se dotýká přímky $p: x - y - 5 = 0$
VH: $n: x + y + 3 = 0$, $P=[1; -4]$, $|PM|=\sqrt{8}: x^2 + y^2 - 6x + 12y + 37 = 0$.
- Určete rovnici kružnice se středem $S=[3; -7]$, která se dotýká přímky $p: 5x - 3y - 2 = 0$
VH: $n: 3x + 5y + 26 = 0$, $P=[-2; -4]$, $|PM|=\sqrt{34}: x^2 + y^2 - 6x + 14y + 24 = 0$.

8. Kružnice opsaná trojúhelníku

- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[5; -4]$, $B=[3; 2]$, $C=[-1; 4]$.
 $S_{BC}=[1; 3]$ $o_a: 2x - y + 1 = 0$, $S_{AC}=[2; 0]$ $o_b: 3x - 4y - 6 = 0$, $S_{AB}=[4; -1]$ $o_c: x - 3y - 7 = 0$.
 $S = [-2; -3]$, $(x + 2)^2 + (y + 3)^2 = 50$, $k: x^2 + y^2 + 4x + 6y - 37 = 0$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[1; -3]$, $B=[5; -1]$, $C=[7; 1]$.
 $S_{BC}=[6; 0]$ $o_a: x + y - 6 = 0$, $S_{AC}=[4; -1]$ $o_b: 3x + 2y - 10 = 0$, $S_{AB}=[3; -2]$ $o_c: 2x + y - 4 = 0$.
 $S = [-2; 8]$, $(x + 2)^2 + (y - 8)^2 = 130$, $k: x^2 + y^2 + 4x - 16y - 62 = 0$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[1; -2]$, $B=[-3; 0]$, $C=[-5; 6]$.
 $S_{BC}=[-4; 3]$ $o_a: x - 3y + 13 = 0$, $S_{AC}=[-2; 2]$ $o_b: 3x - 4y + 14 = 0$, $S_{AB}=[-1; -1]$ $o_c: 2x - y + 1 = 0$.
 $S = [2; 5]$, $(x - 2)^2 + (y - 5)^2 = 50$, $k: x^2 + y^2 - 4x - 10y - 21 = 0$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[6; -4]$, $B=[4; 2]$, $C=[-2; 4]$.
 $S_{BC}=[1; 3]$ $o_a: 3x - y = 0$, $S_{AC}=[2; 0]$ $o_b: x - y - 2 = 0$, $S_{AB}=[5; -1]$ $o_c: x - 3y - 8 = 0$.
 $S = [-1; -3]$, $(x + 1)^2 + (y + 3)^2 = 50$, $k: x^2 + y^2 + 2x + 6y - 40 = 0$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[5; 2]$, $B=[3; 6]$, $C=[-1; 8]$.
 $S_{BC}=[1; 7]$ $o_a: 2x - y + 5 = 0$, $S_{AC}=[2; 5]$ $o_b: x - y + 3 = 0$, $S_{AB}=[4; 4]$ $o_c: x - 2y + 4 = 0$.
 $S = [-2; 1]$, $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 50$, $k: x^2 + y^2 + 4x - 2y - 45 = 0$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[5; 2]$, $B=[-1; 4]$, $C=[-3; 8]$.
 $S_{BC}=[-2; 6]$ $o_a: x - 2y + 14 = 0$, $S_{AC}=[1; 5]$ $o_b: 4x - 3y + 11 = 0$, $S_{AB}=[2; 3]$ $o_c: 3x - y - 3 = 0$.
 $S = [4; 9]$, $(x - 4)^2 + (y - 9)^2 = 50$, $k: x^2 + y^2 - 8x - 18y + 47 = 0$.

- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[1; 1]$, $B=[-3; 3]$, $C=[-5; 7]$.
 $S_{BC}=[-4; 5]$ $o_a: x - 2y + 14 = 0$, $S_{AC}=[-2; 4]$ $o_b: x - y + 6 = 0$, $S_{AB}=[-1; 2]$ $o_c: 2x - y + 4 = 0$.
 $S = [2; 8]$, $(x - 2)^2 + (y - 8)^2 = 50$, $k: x^2 + y^2 - 4x - 16y + 18 = 0$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[-3; 1]$, $B=[-1; 5]$, $C=[-2; 4]$.
 $S_{BC}=[-3/2; 9/2]$ $o_a: x + y - 3 = 0$, $S_{AC}=[-5/2; 5/2]$ $o_b: x + 3y - 5 = 0$, $S_{AB}=[-2; 3]$ $o_c: x + 2y - 4 = 0$.
zlomky! $S = [2; 1]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[6; -3]$, $B=[4; 1]$, $C=[1; 2]$.
 $S_{BC}=[5/2; 3/2]$ $o_a: 3x - y - 6 = 0$, $S_{AC}=[7/2; -1/2]$ $o_b: x - y - 4 = 0$, $S_{AB}=[5; -1]$ $o_c: x - 2y - 7 = 0$.
zlomky! $S = [1; -3]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[-6; -3]$, $B=[2; 1]$, $C=[-5; 0]$.
 $S_{BC}=[-3/2; 1/2]$ $o_a: 7x + y + 10 = 0$, $S_{AC}=[-11/2; -3/2]$ $o_b: x + 3y + 10 = 0$, $S_{AB}=[-2; -1]$ $o_c: x + 2y + 5 = 0$.
zlomky! $S = [-1; -3]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[3; -1]$, $B=[7; 7]$, $C=[2; 2]$.
 $S_{BC}=[9/2; 9/2]$ $o_a: x + y - 9 = 0$, $S_{AC}=[5/2; 1/2]$ $o_b: x - 3y - 1 = 0$, $S_{AB}=[5; 3]$ $o_c: x + 2y - 11 = 0$.
zlomky! $S = [7; 2]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[-4; -2]$, $B=[3; -1]$, $C=[-6; 2]$.
 $S_{BC}=[-3/2; 1/2]$ $o_a: x - y + 5 = 0$, $S_{AC}=[5; 0]$ $o_b: x - 2y + 5 = 0$, $S_{AB}=[-1/2; -3/2]$ $o_c: 7x + y + 5 = 0$.
zlomky! $S = [-1; 2]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[-3; -4]$, $B=[2; 1]$, $C=[-6; 5]$.
 $S_{BC}=[-2; 3]$ $o_a: 2x - y + 7 = 0$, $S_{AC}=[-9/2; 1/2]$ $o_b: x - 3y + 6 = 0$, $S_{AB}=[-1/2; -3/2]$ $o_c: x + y + 2 = 0$.
zlomky! $S = [-3; 1]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[-2; -5]$, $B=[3; 0]$, $C=[-6; 3]$.
 $S_{BC}=[-3/2; 3/2]$ $o_a: 3x - y + 6 = 0$, $S_{AC}=[-4; 1]$ $o_b: x - 2y + 2 = 0$, $S_{AB}=[1/2; -5/2]$ $o_c: x + y + 2 = 0$.
zlomky! $S = [2; 0]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[4; -7]$, $B=[1; 4]$, $C=[-4; 5]$.
 $S_{BC}=[-3/2; 9/2]$ $o_a: 5x - y + 12 = 0$, $S_{AC}=[0; -1]$ $o_b: 2x - 3y - 3 = 0$, $S_{AB}=[5/2; -3/2]$ $o_c: 3x - 11y - 24 = 0$.
zlomky! $S = [-3; -3]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[-8; -7]$, $B=[7; -2]$, $C=[-5; -4]$.
 $S_{BC}=[1; 1]$ $o_a: 2x - y - 1 = 0$, $S_{AC}=[-13/2; -3/2]$ $o_b: 3x + 11y + 36 = 0$, $S_{AB}=[-1/2; -9/2]$ $o_c: 3x + y + 6 = 0$.
zlomky! $S = [-1; -3]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[8; -8]$, $B=[5; 3]$, $C=[-7; -5]$.
 $S_{BC}=[-1; 1]$ $o_a: 3x + 2y + 5 = 0$, $S_{AC}=[1/2; -13/2]$ $o_b: 5x - y - 9 = 0$, $S_{AB}=[13/2; -5/2]$ $o_c: 3x - 11y - 47 = 0$.
zlomky! $S = [1; -4]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[-5; -5]$, $B=[-2; 4]$, $C=[-3; 3]$.
zlomky! $S_{BC}=[-5/2; 7/2]$ $o_a: x + y - 1 = 0$, $S_{AC}=[-4; -1]$ $o_b: x + 4y + 8 = 0$, $S_{AB}=[-7/2; 1/2]$ $o_c: x + 3y + 5 = 0$. $S = [4; -3]$.
- Napište rovnici kružnice opsané trojúhelníku o vrcholech $A=[9; -8]$, $B=[3; 4]$, $C=[-4; 5]$.
zlomky! $S_{BC}=[-1/2; 9/2]$ $o_a: 7x - y + 8 = 0$, $S_{AC}=[5/2; -3/2]$ $o_b: x - y - 4 = 0$, $S_{AB}=[6; -2]$ $o_c: x - 2y - 10 = 0$. $S = [-2; -6]$.