

1. Analytická geometrie - kružnice

1.1 Napište středovou rovnici kružnice, která má střed v počátku soustavy souřadnic a prochází bodem $A = [-4; 5]$.

1.2 Napište středový i obecný tvar rovnice kružnice, která má střed v bodě $S = [-3; 2]$ a má poloměr 4.

1.3 Napište obecnou rovnici kružnice, která prochází bodem $K = [-1; 2]$ a střed má v bodě $S = [3; -2]$.

1.4 Je dán bod $A = [-6; 4]$. Napište rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsečka OA , kde O je počátek kartézského systému souřadnic.

1.5 Napište středový tvar rovnice kružnice, která má střed v průsečíku přímek $p: x + 2y - 8 = 0$ a $q: 2x + y - 1 = 0$ a prochází bodem $A = [-5; 9]$.

1.6 Zjistěte, zda rovnice a) $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 20 = 0$, b) $x^2 + y^2 - 2x + 26 = 0$ je obecnou rovnicí kružnice. Pokud ano, určete souřadnice jejího středu a poloměr.

1.7 Napište rovnici kružnice, která prochází body $A = [4; 3]$, $B = [2; -1]$, $C = [-5; 6]$.

1.8 Napište rovnici kružnice, která prochází body $K = [5; 3]$ a $L = [6; 2]$ a jejíž střed leží na přímce $3x - 4y - 3 = 0$.

1.9 Napište rovnici kružnice, která má střed v bodě $K = [2; -3]$ a dotýká se přímky $m: 3x + 4y - 9 = 0$.

1.10 Napište rovnici kružnice, která se dotýká os kartézské soustavy souřadnic a prochází bodem $K = [1; 2]$.

1.11 Zjistěte vzájemnou polohu přímky p a kružnice k :

a) $p: x - y - 2 = 0$,

b) $p: 4x + y - 2 = 0$,

c) $p: 6x + 5y - 30 = 0$,

$k: (x - 3)^2 + (y + 1)^2 = 4$

$k: (x + 2)^2 + (y - 2)^2 = 25$

$k: (x + 4)^2 + (y - 1)^2 = 9$

1.12 Určete reálné číslo c tak, aby přímka $x + 2y + c = 0$ byla a) sečnou, b) tečnou, c) vnější přímkou kružnice $x^2 + y^2 = 4$.

1.13 Napište rovnici kružnice procházející počátkem soustavy souřadnic a průsečíky přímky $x - y + 2 = 0$ s kružnicí $(x - 1)^2 + y^2 = 17$.

1.14 Ukažte, že bod $A = [3; 0]$ leží uvnitř kružnice $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 1 = 0$, a napište rovnici přímky, na níž leží tětíva kružnice, kterou bod A pólí.

1.15 Napište rovnici tečny kružnice $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 25$ v jejím bodě $T = [2; 4]$.

1.16 Napište rovnici kružnice, jejíž střed leží na přímce $p: x - 3y - 2 = 0$ a která se dotýká přímky $q: 4x - 3y + 17 = 0$ v bodě $T = [-2; y_T]$.

1.17 Určete souřadnice vrcholů obdélníka vepsaného do kružnice $x^2 + y^2 - 2x - 4y - 20 = 0$, leží-li jedna jeho strana na přímce $x + 2y = 0$.

1.18 Napište rovnice tečen vedených ke kružnici $x^2 + y^2 = 40$ v jejich průsečících s přímkou $x - y - 4 = 0$. Určete průsečík těchto tečen.

1.19 Napište rovnici tečen ke kružnici $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 25$ vedených z bodu $A = [2; 5]$.

1.20 Je dána kružnice $(x - 3)^2 + (y + 4)^2 = 25$ a přímka $p: 4x - 3y + 20 = 0$. Napište rovnice tečen k dané kružnici, které jsou rovnoběžné s přímkou p .

1.21 Napište rovnice tečen ke kružnici $x^2 + (y - 5)^2 = 20$, které jsou rovnoběžné s přímkou určenou body $A = [4; 3]$ a $B = [-2; 1]$ dané kružnice.

1.22 Je dána kružnice $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 13$. Napište rovnice tečen dané kružnice, které jsou kolmé na tečnu, která prochází bodem $A = [1; -1]$. Vypočítejte průsečíky nalezených tečen s tečnou procházející daným bodem A .

2. Analytická geometrie - elipsa

2.1 Napište rovnici elipsy se středem v bodě $S = [0; 0]$, je-li velikost hlavní poloosy 4 a velikost vedlejší poloosy 2. Určete též souřadnice ohnisek.

2.2 Napište rovnici elipsy se středem v počátku soustavy souřadnic, jejíž jedno ohnisko má souřadnice $F_1 = [0; 3]$ a vedlejší poloosa má velikost 4.

2.3 Hlavní poloosa elipsy má délku $\sqrt{5}$, vedlejší poloosa má délku 2. Napište rovnici této elipsy, jejíž hlavní osa je rovnoběžná s osou y , jestliže na ní leží body $A = [0; 0]$ a $B = [2; -\sqrt{5}]$. Určete souřadnice hlavních a vedlejších vrcholů této elipsy.

2.4 Je dána elipsa $16(x-3)^2 + 9(y+1)^2 = 144$. Určete délku hlavní a vedlejší poloosy a vypočítejte souřadnice ohnisek a hlavních vrcholů.

2.5 Ověřte, že rovnice $x^2 + 4y^2 - 4x + 8y - 28 = 0$ je rovnicí elipsy. Určete souřadnice hlavních a vedlejších vrcholů a ohnisek.

2.6 Druhé souřadnice bodů na kružnici $x^2 + y^2 = 36$ byly zmenšeny na jednu třetinu původní velikosti. Určete, o jakou křivku se jedná a napište její rovnici.

2.7 Jsou dány dvě kružnice $k_1: x^2 + y^2 - 6x - 2y - 15 = 0$ a $k_2: x^2 + y^2 - 6x + 10y + 9 = 0$. Elipsa E je dána tak, že její ohniska leží v průsečících obou kružnic a vedlejší vrcholy leží ve středech zadaných kružnic. Napište rovnici této elipsy.

2.8 Zjistěte vzájemnou polohu přímky, která je dána bodem $A = [-2; -6]$ a je kolmá k vektoru $\vec{n} = (-3; 2)$, a elipsy $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$.

2.9 Určete vzájemnou polohu přímky $x + 2y - 4 = 0$ a elipsy $(x+2)^2 + 4(y-2)^2 = 4$.

2.10 V závislosti na reálném parametru m určete vzájemnou polohu přímky $mx + y - 4 = 0$ a elipsy $x^2 + 2y^2 = 16$.

2.11 Napište rovnici elipsy se středem v bodě $S = [3; 2]$, dotýkající se obou os souřadnic, jsou-li její osy rovnoběžné s osami x a y .

2.12 V soustavě souřadnic je dána elipsa tak, že její hlavní osa splývá s osou x a střed S elipsy je v počátku soustavy souřadnic. Trojúhelník ADC , kde A je hlavní vrchol a D a C jsou vedlejší vrcholy elipsy, je rovnostranný. Velikost hlavní poloosy elipsy je 3.

a) Napište rovnici této elipsy.

b) Určete souřadnice ohnisek F a G elipsy.

c) Rozhodněte, který z trojúhelníků FGX , kde X je libovolný bod elipsy, má největší obvod.

d) Rozhodněte, který z trojúhelníků FGX , kde X je libovolný bod elipsy, má největší obsah.

e) Napište rovnice tečny procházející bodem $M = [2; -1]$.

2.13 Jsou dány body $M = [-3; 0]$ a $N = [3; 0]$ a přímka p určená rovnicí $4x + 5(2 - \sqrt{3})y - 20 = 0$. Určete souřadnice všech bodů P , které leží na přímce p tak, že obvod trojúhelníka MNP je roven 16.

2.14 Napište rovnici tečny k elipse $3(x-2)^2 + 6(y+3)^2 = 18$ v jejím bodě $A = [4; a_y]$.

2.15 Je dána elipsa $3x^2 + 6y^2 = 18$ a bod $A = [4; -1]$. Dokažte, že bod A leží ve vnější oblasti elipsy, a napište rovnice tečen vedených z tohoto bodu k dané elipse.

2.16 Najděte rovnice tečen elipsy $9(x-3)^2 + 16(y+1)^2 = 144$, které mají směrnicí rovnou 1.

2.17 Elipsa je dána dvěma hlavními vrcholy $V_1 = [a; 0]$ a $V_2 = [-a; 0]$ a vedlejším vrcholem $B = [0; b]$. Do této elipsy je vepsán rovnostranný trojúhelník, jehož jedna strana je rovnoběžná s osou x . Určete délku jeho strany.

2.18 Vypočítejte délku tětiny v elipse jdoucí jejím středem a svírající s hlavní poloosou elipsy úhel 45° .

2.19 V kartézské soustavě souřadnic je dána elipsa tak, že její hlavní osa splývá s osou x a střed elipsy je v počátku soustavy souřadnic. Hlavní poloosa má velikost 5, vedlejší poloosa má velikost 3. Určete průsečíky tečen elipsy, jejichž dotykovými body jsou krajní body tětin elipsy procházejících ohnisky kolmo k hlavní ose elipsy.

3. Analytická geometrie - hyperbola

3.1 Napište osovou rovnici hyperboly, jejíž hlavní poloosa má velikost 2, vedlejší 3 a střed je totožný s počátkem soustavy souřadnic.

3.2 Napište rovnici hyperboly, která má velikost hlavní poloosy 5, výstřednost 8 a ohniska: $F_1 = [e; 0]$ a $F_2 = [-e; 0]$.

3.3 Hyperbola, která je souměrná podle os kartézského systému souřadnic, prochází bodem $M = [6; -2\sqrt{2}]$ a velikost vedlejší poloosy je 2. Napište její rovnici a určete souřadnice vrcholů hyperboly.

3.4 Napište rovnici hyperboly v osově poloze (tj. střed v počátku soustavy souřadnic), u níž vzdálenosti jednoho z jejích vrcholů od ohnisek jsou rovny 9 a 1.

3.5 Hlavní vrcholy elipsy mají souřadnice $A = [-2; 8]$ a $B = [-2; -2]$ a velikost její vedlejší poloosy je 4. Napište rovnici hyperboly, která má vrcholy v ohniskách elipsy a ohniska ve vrcholech elipsy.

3.6 Napište rovnici hyperboly, která má vrcholy v ohniskách a ohniska ve vrcholech elipsy $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$.

3.7 Zjistěte souřadnice středu, vrcholů a ohnisek hyperboly $9(x+4)^2 - 16(y-2)^2 = 576$. Určete také její výstřednost a velikost poloos.

3.8 Určete velikost hlavní a vedlejší poloosy a souřadnice ohnisek hyperboly, která prochází bodem $A = [-2; -1]$, její výstřednost je 8 a má střed v bodě $S = [3; -1]$.

3.9 Zjistěte vzájemnou polohu přímky $10x - 3y - 32 = 0$ a hyperboly $4x^2 - y^2 = 64$. Pokud se nejedná o asymptotu, napište i rovnice asymptot.

3.10 Zjistěte vzájemnou polohu přímky $x - y - 6 = 0$ a hyperboly $x^2 - y^2 = 9$.

3.11 Zjistěte vzájemnou polohu přímky $20x - 9y - 18 = 0$ a hyperboly $16x^2 - 9y^2 = 144$.

3.12 Napište rovnici tečny k hyperbole $9(x+3)^2 - 25(y-2)^2 = 225$ v jejím bodě $T = [2; y_T]$.

3.13 Je dána hyperbola $x^2 - 9y^2 = 1$. Napište rovnice všech přímek, které procházejí bodem $M = [3; 1]$ a mají s hyperbolou společný právě jeden bod.

3.14 Napište rovnice tečen k hyperbole $x^2 - 4y^2 = 16$ vedených z bodu $A = [0; -2]$.

3.15 Vypočítejte úhel asymptot hyperboly $x^2 - 3y^2 = 27$. Jaká je vzdálenost ohniska od asymptoty?

3.16 Najděte průsečíky asymptot hyperboly $x^2 - 3y^2 = 12$ s kružnicí, která má střed v pravém ohnisku hyperboly a prochází počátkem soustavy souřadnic.

3.17 Napište osovou rovnici hyperboly, která prochází bodem $N = [5; 2]$ a jedna z jejích asymptot má rovnici $2x + 3y = 0$. Určete velikosti poloos hyperboly.

3.18 Je dána hyperbola $9x^2 - 16y^2 + 36x + 96y - 252 = 0$. Určete vzdálenost ohniska této hyperboly od její asymptoty. Vypočítejte délku tětiny hyperboly, která prochází jejím ohniskem kolmo na hlavní osu hyperboly.

3.19 Hyperbola prochází bodem $M = \left[6; \frac{3}{2}\sqrt{5}\right]$, je souměrná podle os soustavy souřadnic a velikost hlavní poloosy je 4. Napište rovnice kolmic spuštěných z levého (resp. horního) ohniska hyperboly na její asymptoty.

3.20 Bod M dělí vzdálenost mezi ohnisky hyperboly $9x^2 - 16y^2 = 144$ v poměru $|F_1M| : |F_2M| = 2 : 3$, kde F_1 je levé ohnisko hyperboly. Bodem M je vedena přímka svírající s kladnou částí osy x úhel 135° . Najděte průsečíky této přímky s asymptotami hyperboly.

3.21 Napište rovnici rovnoosé hyperboly, jejímiž asymptotami jsou souřadnicové osy a která prochází bodem $A = [-4; 2]$.

3.22 Napište rovnici rovnoosé hyperboly, jejímiž asymptotami jsou souřadnicové osy a která prochází bodem $A = [2; 4]$. Zjistěte velikost jejích poloos a souřadnice ohnisek.

3.23 Napište rovnici rovnoosé hyperboly, která má střed v bodě $S = [1; -2]$ a velikost hlavní poloosy je 4. Určete souřadnice ohnisek.

3.24 Napište rovnici rovnoosé hyperboly, která má střed v bodě $S = [-3; -1]$ a jedno z ohnisek má souřadnice $F_1 = [2; 4]$.

3.25 Napište rovnici rovnoosé hyperboly, která má výstřednost 2, prochází bodem $B = [-3; 1]$ a jedna její asymptota je přímka $x = -2$.

3.26 Napište rovnici rovnoosé hyperboly, jejíž hlavní osa leží na přímce $x - y + 2 = 0$, jedna asymptota je přímka $y = 3$ a prochází bodem $C = [2; 5]$.

3.27 Napište rovnici kružnice, jejímž průměrem je úsek přímky $x + y - 6 = 0$ vyřatý hyperbolou $xy = 8$.

4. Analytická geometrie - parabola

4.1 Je dána parabola $x^2 = 12y$. Určete souřadnice jejího ohniska a napište rovnici její řídicí přímky.

4.2 Napište rovnici paraboly, která má vrchol v počátku soustavy souřadnic a ohnisko $F = [-4; 0]$.

4.3 Napište rovnici paraboly, která má vrchol v počátku soustavy souřadnic a prochází bodem $A = [-1; -3]$.

4.4 Napište rovnici paraboly, která má vrchol $V = [-1; 2]$, prochází bodem $B = [6; 0]$ a osu rovnoběžnou s osou y . Určete souřadnice jejího ohniska a napište rovnici její řídicí přímky.

- 4.5** Napište rovnici paraboly, jejíž ohnisko má souřadnice $F = [3; 4]$ a řídicí přímka d je dána rovnicí $y - 2 = 0$.
- 4.6** Napište rovnici paraboly, která má vrchol v bodě $V = [1; n]$ a prochází body $A = [2; 2]$ a $B = [2; -6]$. Určete souřadnice jejího ohniska a napište rovnici její řídicí přímky.
- 4.7** Napište rovnici paraboly, která a) prochází body $O = [0; 0]$ a $A = [-1; 2]$ a je souměrná podle osy x ; b) prochází body $O = [0; 0]$ a $B = [2; 4]$ a je souměrná podle osy y .
- 4.8** Sestavte rovnici geometrického místa bodů stejně vzdálených od počátku soustavy souřadnic a od přímky $x = -4$. Určete průsečíky této křivky s osami souřadnic.
- 4.9** Napište rovnici paraboly a její řídicí přímky, jestliže parabola prochází průsečíky osy prvního a třetího kvadrantu s kružnicí $x^2 + y^2 + 6x = 0$ a je souměrná podle jedné osy kartézského systému souřadnic.
- 4.10** Napište rovnici kružnice, která má střed v ohnisku paraboly $y^2 = 2px$ a která se dotýká řídicí přímky paraboly. Určete průsečíky paraboly a kružnice.
- 4.11** Napište rovnici paraboly a její řídicí přímky, jestliže parabola prochází průsečíky přímky $x + y = 0$ a kružnice $x^2 + y^2 + 4y = 0$ a je souměrná podle osy y .
- 4.12** Zrcadlová plocha světlometu vznikla otáčením paraboly kolem její osy souměrnosti. Průměr skla reflektoru je 20 cm a hloubka reflektoru je 10 cm . V jaké vzdálenosti od vrcholu parabolického zrcadla je třeba umístit bodový zdroj dálkového světla?
- 4.13** Určete vzájemnou polohu přímky $p: 3x - 7y + 30 = 0$ a paraboly $y^2 = 9x$.
- 4.14** Určete vzájemnou polohu přímky $q: x - 2 = 0$ a paraboly $x^2 = -6y$.
- 4.15** Určete vzájemnou polohu paraboly $(y - 2)^2 = 4x - 20$ a přímky $p: y = kx + 2$ v závislosti na reálném parametru k .
- 4.16** Parabole $y^2 = 2x$ je vepsán rovnostranný trojúhelník, jehož jeden vrchol je počátek soustavy souřadnic. Určete souřadnice jeho ostatních vrcholů.
- 4.17** Napište rovnice tečen vedených k parabole $y^2 = 8x$ z bodu $A = [0; -2]$.
- 4.18** Napište rovnice tečen vedených k parabole $(x - 2)^2 = 4(y + 1)$ bodem $A = [5; -1]$.
- 4.19** Je dána parabola $(y + 3)^2 = 6(x - 2)$. Napište rovnici tečny, která je rovnoběžná s přímkou určenou body $A = [0; 5]$ a $B = [-2; 4]$.
- 4.20** Napište rovnici paraboly, která se dotýká přímky $p: 2x - y - 7 = 0$, má ohnisko $F = \left[1; -\frac{5}{4}\right]$ a její osa je rovnoběžná s osou y .
- 4.21** Ohniskem paraboly $(y - 2)^2 = -4(x + 1)$ je vedena přímka svírající s kladnou částí osy x úhel 120° . Napište rovnici této přímky a určete délku vzniklé tětivy.

ŘEŠENÍ

1. Analytická geometrie - kružnice

1.1 $x^2 + y^2 = 41$

1.2 $(x+3)^2 + (y-2)^2 = 16$, $x^2 + y^2 + 6x - 4y - 3 = 0$

1.3 $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 19 = 0$

1.4 $(x+3)^2 + (y-2)^2 = 13$

1.5 $(x+2)^2 + (y-5)^2 = 25$

1.6 a) $S = [-2; 3]$, $r = \sqrt{33}$; b) není kružnice

1.7 $(x+1)^2 + (y-3)^2 = 25$

1.8 $(x-9)^2 + (y-6)^2 = 25$

1.9 $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 9$

1.10 $k_1: (x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$, $k_2: (x-5)^2 + (y-5)^2 = 25$

1.11 a) sečna: $P_1 = [3; 1]$, $P_2 = [1; -1]$; b) sečna: $P_1 = [1; -2]$, $P_2 = \left[-\frac{21}{17}; \frac{118}{17}\right]$; c) vnější přímka kružnice

1.12 tečna: $c = \pm 2\sqrt{5}$, sečna: $c \in (-2\sqrt{5}; 2\sqrt{5})$, vnější přímka: $c \in \mathbb{R} - \langle -2\sqrt{5}; 2\sqrt{5} \rangle$

1.13 $(x+3)^2 + (y-4)^2 = 25$

1.17 $A = [-4; 2]$, $B = [4; -2]$, $C = [6; 2]$, $D = [-2; 6]$

1.14 $x + y - 3 = 0$

1.18 $x + 3y + 20 = 0$, $3x + y - 20 = 0$, $P = [10; -10]$

1.15 $4x + 3y - 20 = 0$

1.19 $-4x + 3y - 7 = 0$, $3x + 4y - 26 = 0$

1.16 $(x-2)^2 + y^2 = 25$

1.20 $4x - 3y - 49 = 0$, $4x - 3y - 1 = 0$

1.21 $x - 3y - 5 = 0$, $x - 3y + 35 = 0$

1.22 $3x + 2y - 14 = 0$, $3x + 2y + 12 = 0$, $P_1 = [4; 1]$, $P_2 = [-2; -3]$

2. Analytická geometrie - elipsa

2.1 $x^2 + 4y^2 = 16$, $F_1 = [-2\sqrt{3}; 0]$, $F_2 = [2\sqrt{3}; 0]$

2.2 $25x^2 + 16y^2 = 400$

2.3 $5(x-2)^2 + 4y^2 = 20$, $A = [2; \sqrt{5}]$, $B = [2; -\sqrt{5}]$, $C = [0; 0]$, $D = [4; 0]$; $5x^2 + 4(y + \sqrt{5})^2 = 20$,
 $A = [0; 0]$, $B = [0; -2\sqrt{5}]$, $C = [-2; -\sqrt{5}]$, $D = [2; -\sqrt{5}]$

2.4 $a = 4$, $b = 3$, $F_1 = [3; -1 + \sqrt{7}]$, $F_2 = [3; -1 - \sqrt{7}]$, $A = [3; 3]$, $B = [3; -5]$, $C = [0; -1]$, $D = [6; -1]$

2.5 je to elipsa: $S = [2; -1]$, $a = 6$, $b = 3$; $F_1 = [2 - 3\sqrt{3}; -1]$, $F_2 = [2 + 3\sqrt{3}; -1]$, $A = [-4; -1]$, $B = [8; -1]$,
 $C = [2; 2]$, $D = [2; -4]$

2.6 elipsa: $x^2 + 9y^2 = 36$

2.8 sečna: $P_1 = [0; -3]$, $P_2 = [2; 0]$

2.7 $9(x-3)^2 + 25(y+2)^2 = 225$

2.9 sečna: $P_1 = [-2; 3]$, $P_2 = [0; 2]$

2.10 $m \in \left\{-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$ - tečna; $m \in \left(-\infty; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \cup \left(\frac{\sqrt{2}}{2}; \infty\right)$ - sečna; $m \in \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ - vnější přímka elipsy

2.11 $4(x-3)^2 + 9(y-2)^2 = 36$

2.12 a) $x^2 + 3y^2 = 9$; b) $F = [-\sqrt{6}; 0]$, $G = [\sqrt{6}; 0]$; c) pro libovolný bod X elipsy (vyjma bodů A a B) má trojúhelník konstantní obvod; d) jedná se o bod C nebo D ; e) nelze - bod M leží uvnitř elipsy

2.13 $P = \left[\frac{5}{2}\sqrt{3}; 2\right]$

2.17 $d = \frac{2a^2b\sqrt{10}}{b^2 + 3a^2}$

2.14 $x + y - 2 = 0$, $x - y - 8 = 0$

2.18 $d = \frac{2ab\sqrt{2}}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

2.15 $x + y - 3 = 0$, $x - 5y - 9 = 0$

2.16 $x - y + 1 = 0$, $x - y + 9 = 0$

2.19 $P_1 = \left[-\frac{25}{4}; 0\right]$, $P_2 = \left[\frac{25}{4}; 0\right]$, $P_3 = [0; 5]$, $P_4 = [0; -5]$

3. Analytická geometrie - hyperbola

3.1 $4x^2 - 9y^2 = 36$

3.4 $9x^2 - 16y^2 = 144$

$$3.2 \quad 39x^2 - 25y^2 = 975$$

$$3.3 \quad x^2 - 3y^2 = 12, \quad A = [2\sqrt{3}; 0], \quad B = [-2\sqrt{3}; 0]$$

$$3.7 \quad a = 8, \quad b = 6, \quad e = 10; \quad S = [-4; 2], \quad A = [-4; -6], \quad B = [-4; 10], \quad F_1 = [-4; -8], \quad F_2 = [-4; 12]$$

$$3.8 \quad a = 5, \quad b = \sqrt{39}; \quad F_1 = [-5; -1], \quad F_2 = [11; -1]$$

$$3.9 \quad \text{tečna: } T = [5; 6]; \quad \text{asymptoty: } y = \pm 2x$$

$$3.10 \quad \text{tečna: } T = \left[\frac{15}{4}; \frac{-9}{4} \right]$$

3.11 vnější přímka hyperboly

$$3.12 \quad x - 2 = 0$$

$$3.13 \quad 5x - 12y - 3 = 0, \quad x + 3y - 6 = 0$$

$$3.19 \quad 4x + 3y + 20 = 0, \quad 4x - 3y + 20 = 0$$

$$3.20 \quad P_1 = \left[\frac{4}{7}; \frac{3}{7} \right], \quad P_2 = [4; -3]$$

$$3.21 \quad y = -\frac{8}{x}$$

$$3.22 \quad y = \frac{8}{x}, \quad a = b = 4, \quad F_1 = [4; 4], \quad F_2 = [-4; -4]$$

$$3.23 \quad y + 2 = \frac{8}{x-1}, \quad F_1 = [5; 2], \quad F_2 = [-3; -6]$$

$$3.5 \quad -9(x+2)^2 + 16(y-3)^2 = 144$$

$$3.6 \quad 9x^2 - 16y^2 = 144$$

$$3.14 \quad x\sqrt{2} - 2y - 4 = 0, \quad x\sqrt{2} + 2y + 4 = 0$$

$$3.15 \quad 60^\circ, \quad 3$$

$$3.16 \quad P_1 = O, \quad P_2 = [6; 2\sqrt{3}], \quad P_3 = [6; 2\sqrt{3}]$$

$$3.17 \quad 4x^2 - 9y^2 = 64, \quad a = 4, \quad b = \frac{8}{3}$$

$$3.18 \quad v(F, a) = 3; \quad \frac{9}{2}$$

$$3.24 \quad y + 1 = \frac{25}{2(x+3)}$$

$$3.25 \quad y - 2 = \frac{1}{x+2} \quad \text{nebo} \quad y = -\frac{1}{x+2}$$

$$3.26 \quad y - 3 = \frac{2}{x-1}$$

$$3.27 \quad (x-3)^2 + (y-3)^2 = 2$$

4. Analytická geometrie - parabola

$$4.1 \quad F = \left[0; \frac{1}{2} \right]; \quad d: y = -0,5$$

$$4.2 \quad y^2 = -16x$$

$$4.3 \quad y^2 = -9x \quad \text{nebo} \quad x^2 = -\frac{1}{3}y$$

$$4.4 \quad (x+1)^2 = -\frac{49}{2}(y-2), \quad F = \left[-1; -\frac{33}{8} \right], \quad d: y = \frac{65}{8}$$

$$4.10 \quad \left(x - \frac{p}{2} \right)^2 + y^2 = p^2, \quad P_1 = \left[\frac{p}{2}; p \right], \quad P_2 = \left[\frac{p}{2}; -p \right]$$

$$4.11 \quad x^2 = -2y, \quad d: y = \frac{1}{2}$$

$$4.12 \quad 2,5 \text{ cm}$$

$$4.15 \quad k \in \left\{ -\frac{\sqrt{5}}{5}; \frac{\sqrt{5}}{5} \right\} - \text{tečna}; \quad k \in \left(-\frac{\sqrt{5}}{5}; 0 \right) \cup \left(0; \frac{\sqrt{5}}{5} \right) - \text{sečna}; \quad k \in \left(-\infty; -\frac{\sqrt{5}}{5} \right) \cup \left(\frac{\sqrt{5}}{5}; \infty \right) - \text{vnější přímka};$$

$k = 0$ - rovnoběžka s osou paraboly

$$4.16 \quad A = [6; 2\sqrt{3}], \quad B = [6; -2\sqrt{3}]$$

$$4.17 \quad x = 0, \quad x + y + 2 = 0$$

$$4.18 \quad y + 1 = 0, \quad 3x - y - 16 = 0$$

$$4.5 \quad (x-3)^2 = 4(y-3)$$

$$4.6 \quad (y+2)^2 = 16(x-1), \quad F = [5; -2], \quad d: x = -3$$

$$4.7 \quad \text{a) } y^2 = -4x, \quad \text{b) } x^2 = y$$

$$4.8 \quad y^2 = 8(x+2); \quad \text{s } x: \quad P = V = [-2; 0]; \quad \text{s } y: \quad P_1 = [0; 4], \quad P_2 = [0; -4]$$

$$4.9 \quad y^2 = -3x, \quad d: x = \frac{3}{4}; \quad x^2 = -3y, \quad d: y = \frac{3}{4}$$

$$4.13 \quad \text{sečna: } P_1 = [25; 15], \quad P_2 = [4; 6]$$

$$4.14 \quad \text{rovnoběžka s osou: } P = \left[2; -\frac{2}{3} \right]$$

$$4.19 \quad x - 2y - 2 = 0$$

$$4.20 \quad (x-1)^2 = 3(y+2)$$

$$4.21 \quad x\sqrt{3} + y - 2 + 2\sqrt{3} = 0; \quad \frac{16}{3}$$