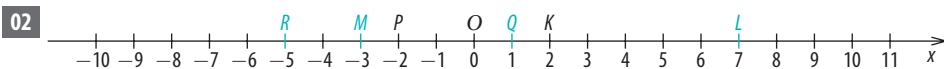


Analytická geometrie v rovině

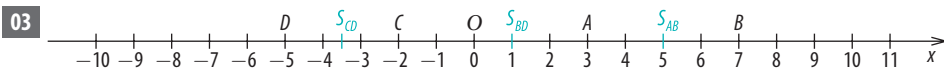
Zač je toho loket

(Souřadnice)

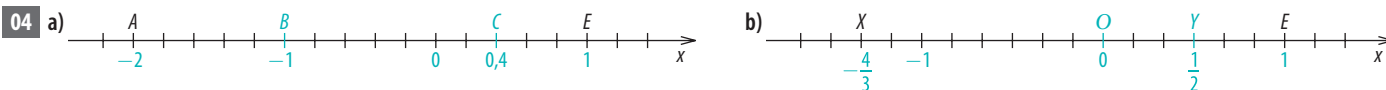
01 a) $A[3], B[7], C[-2], D[-5]$; b) $|OB| = 7$ j, $|OC| = 2$ j, $|AB| = 4$ j, $|AD| = 8$ j, $|CD| = 3$ j



a) $L[7], M[-3]$; b) $Q[1], R[-5]$



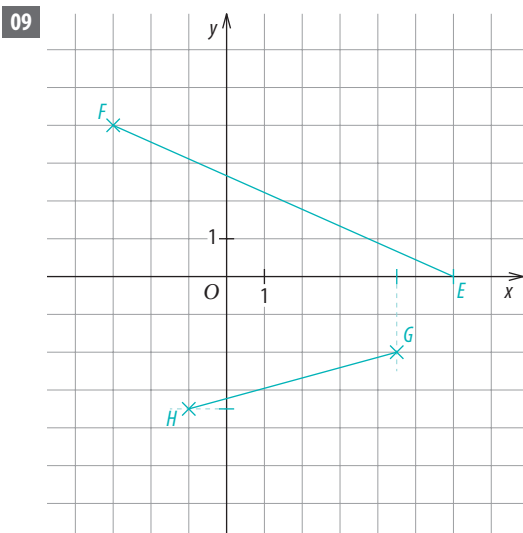
$S_{AB}[5], S_{CD}[-3,5], S_{BD}[1]$



05 c, d, g, h

06 $A[3; 2]$ (I. kvadrant), $B[-3; 4]$ (II. kvadrant), $C[-3; -2]$ (III. kvadrant), $D[6; -3]$ (IV. kvadrant),
 $E[1; 0]$ (I. a IV. kvadrant), $F[0; 4]$ (I. a II. kvadrant), $G[-2; 0]$ (II. a III. kvadrant), $H[0; -3]$ (III. a IV. kvadrant)

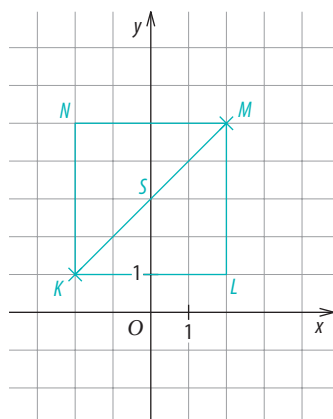
07 a) $+, 0; +, 0$; b) $-, 0; +, 0$; c) $-, 0; -, 0$; d) $+, 0; -, 0$; e) $+, -, 0; 0$; f) $0; +, -, 0$ 08 a) NE; b) NE; c) ANO; d) ANO



a) $|EF| = \sqrt{97}$ j; b) $|GH| = \frac{\sqrt{130}}{2}$ j

10 $|PQ| = \sqrt{14 - 4\sqrt{5}}$ j $\doteq 2,2$ j 11 $S_{KL}[2,53; -0,9]$

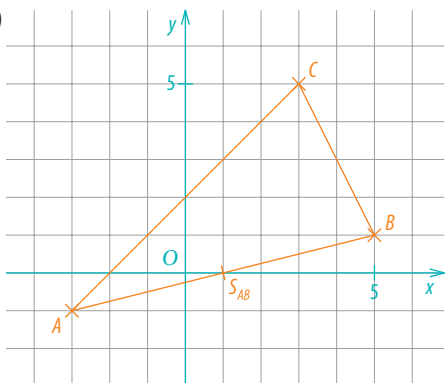
13 $a = |KL| = 4$ j, $o = 16$ j, $S = 16$ j², $u = |KM| = 4\sqrt{2}$ j



15 $d = 2\sqrt{13}$ j 16 $o = 7,5$ j

17 a) ANO; b) ANO (Pozn.: V dotisku prvního vydání bylo do tvrzení doplněno slovo *každý*, čímž se z tohoto tvrzení stalo nepravdivé tvrzení.); c) NE; d) ANO

18 a)



b) $t_c = |CS_{AB}| = \sqrt{29}$ j; c) V trojúhelníku ABC je největší úhel u vrcholu B.

19 Úloha má dvě řešení: $B[0; 6]$, $\bar{B}[0; -2]$ 20 Úloha má dvě řešení: $B[26; -3]$, $\bar{B}[-4; -3]$ 21 b) $\bar{A}[-1; 2]$, $\bar{B}[-5; 2]$, $\bar{C}[-5; 5]$; c) $\bar{A}[1; 2]$, $\bar{B}[-3; 2]$, $\bar{C}[-3; -1]$

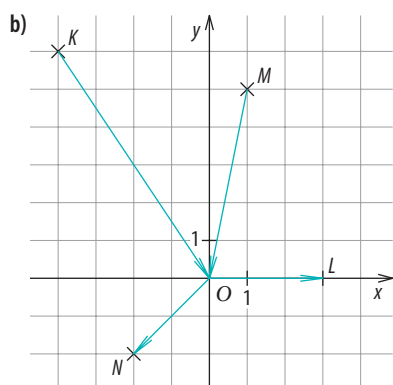
22 Platí: $|AB| = |BC| = |CD| = |AD|$, $|AC| = |BD|$ 23 $T\left[\frac{1}{78}; \frac{281}{156}\right]$

Zločín, co má směr a velikost

(Vektory)

01 $u = \vec{BA}$, $u = \vec{CS}$, $u = \vec{SF}$; $v = \vec{DS}$, $v = \vec{EF}$, $v = \vec{CB}$

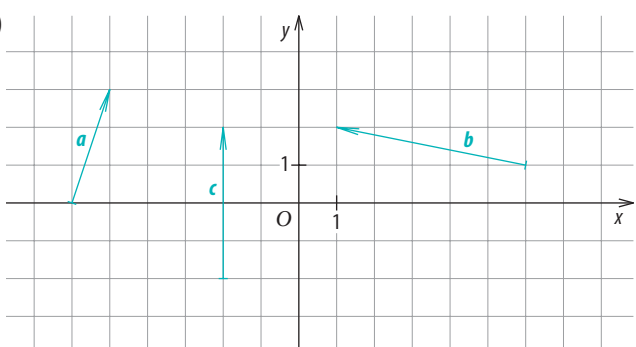
02 a) $K[-4; 6]$, $L[3; 0]$, $M[1; 5]$, $N[-2; -2]$



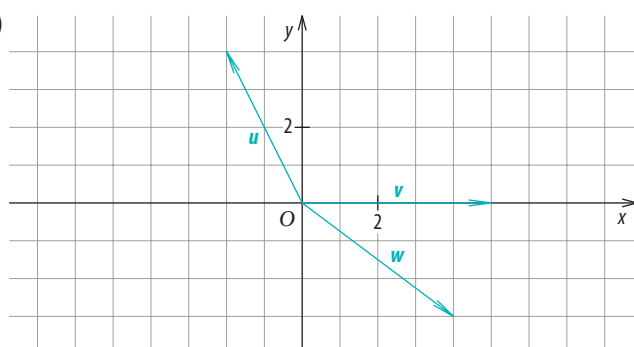
c) $\vec{OL} = (3; 0)$, $\vec{ON} = (-2; -2)$, $\vec{MO} = (-1; -5)$, $\vec{KO} = (4; -6)$

03 a) $M[2; -5]$; b) $v = (2; -5)$; c) $|u| = 2$ j; d) $u = Q - P = (q_1 - p_1; q_2 - p_2)$; e) $|w| = \sqrt{w_1^2 + w_2^2}$

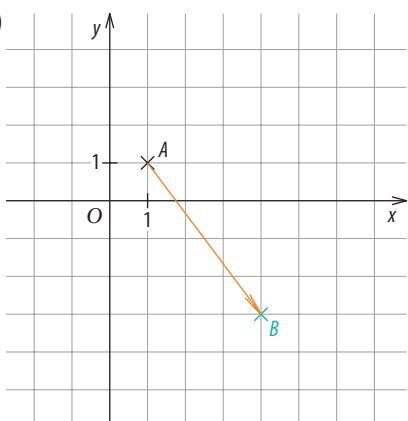
04 a)



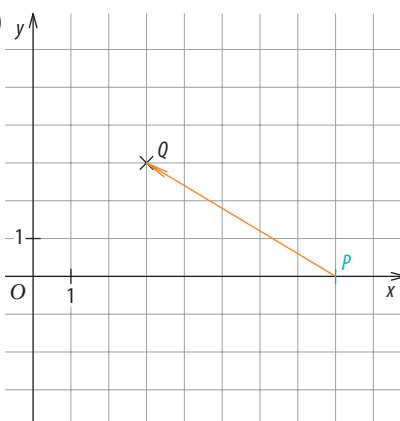
b)



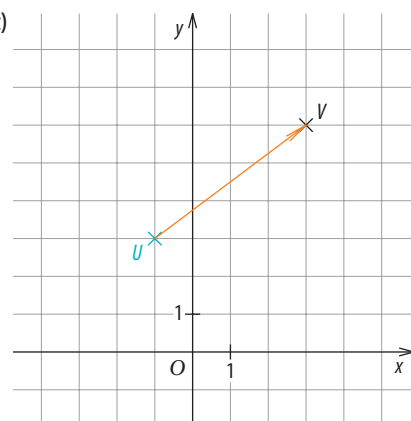
05 a)



b)



c)



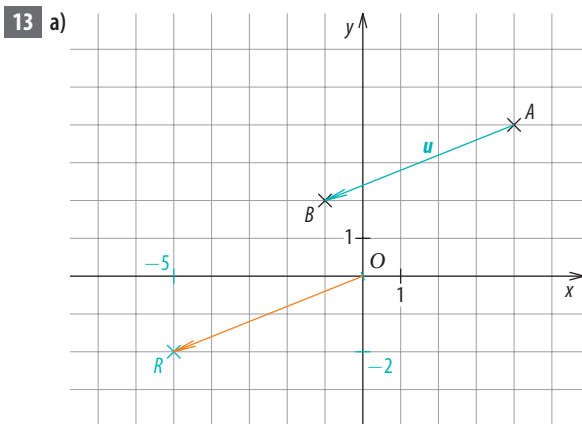
a) Počáteční bod vektoru u je A .
 Koncový bod vektoru u je B .
 Bod B má souřadnice $[4; -3]$.

b) Počáteční bod vektoru v je P .
 Koncový bod vektoru v je Q .
 Bod P má souřadnice $[8; 0]$.

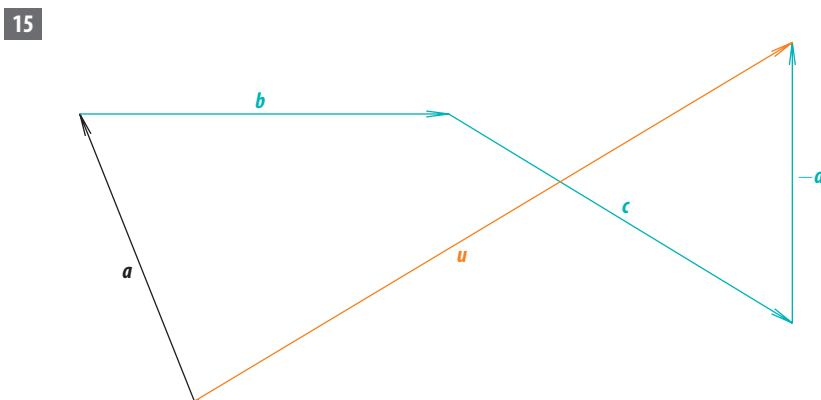
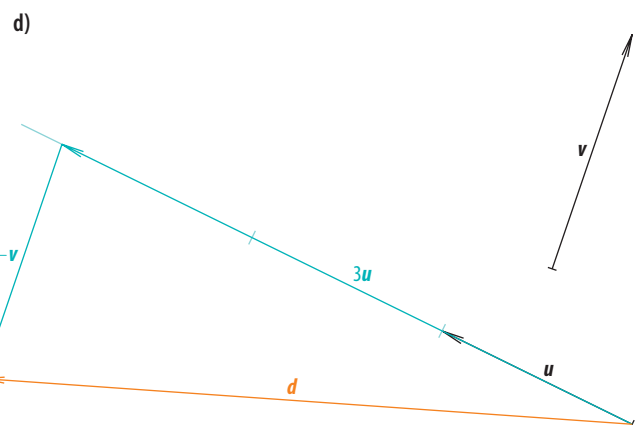
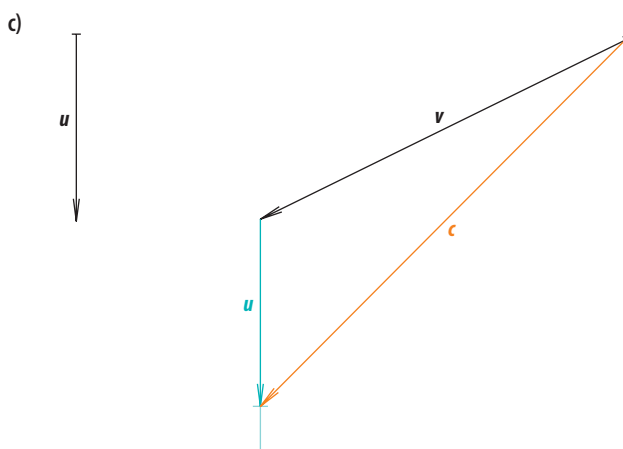
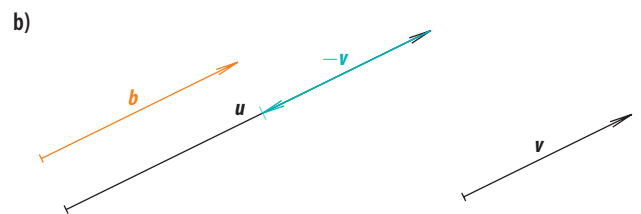
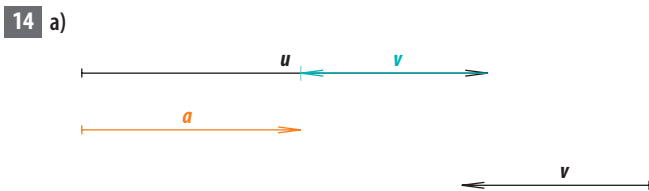
c) Počáteční bod vektoru w je U .
 Koncový bod vektoru w je V .
 Bod U má souřadnice $[-1; 3]$.

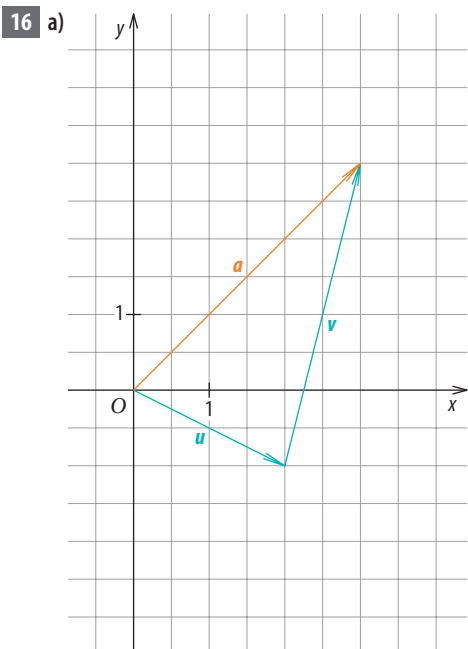
06 $P[-5; -6]$ 07 a) $a = (2; 7)$, $|a| = \sqrt{53}$ j; b) $k = (6; 0)$, $|k| = 6$ j; c) $u = (6; -5)$, $|u| = \sqrt{61}$ j 08 c

09 Úloha má dvě řešení: $u_2 = 0,8$; $\bar{u}_2 = -0,8$ 10 Úloha má dvě řešení: $v_1 = 3$; $\bar{v}_1 = -3$ 11 $p = \frac{5}{4}$ 12 a) NE; b) ANO; c) NE; d) NE; e) NE; f) NE; g) NE

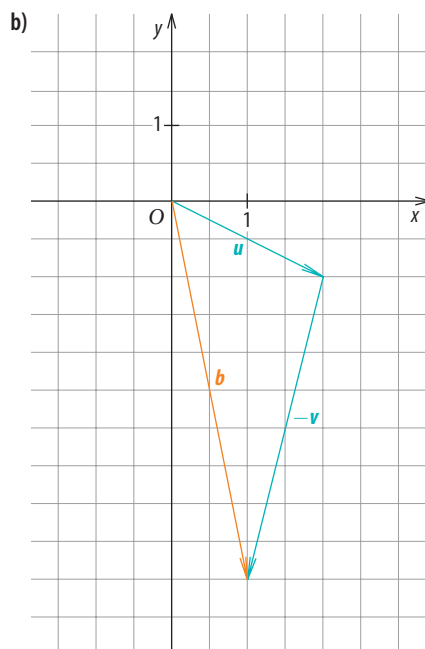


b) $R[-5; -2]$; c) Např.: $v = (-10; -4)$; d) $w = (5; 2)$

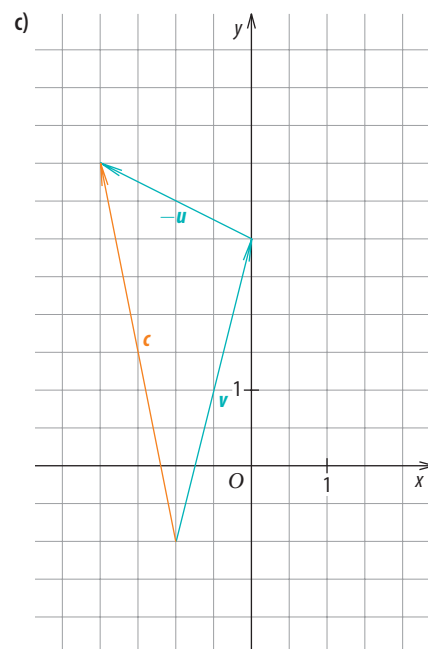




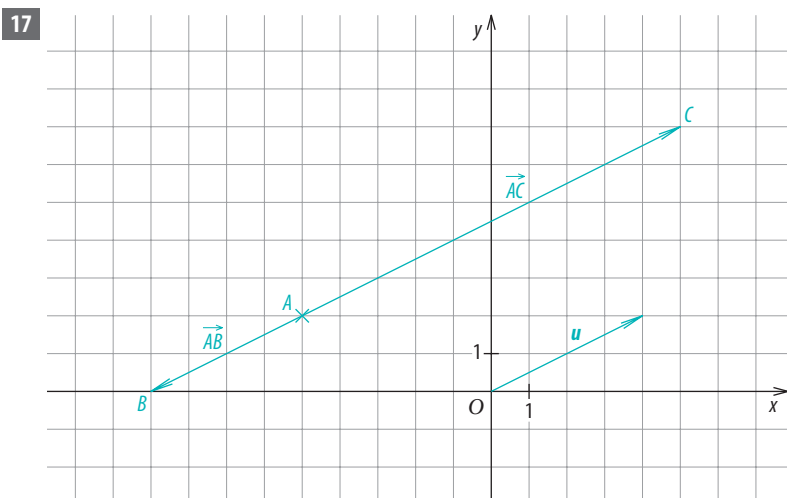
$$\mathbf{a} = \mathbf{u} + \mathbf{v} = (3; 3)$$



$$\mathbf{b} = \mathbf{u} - \mathbf{v} = (1; -5)$$

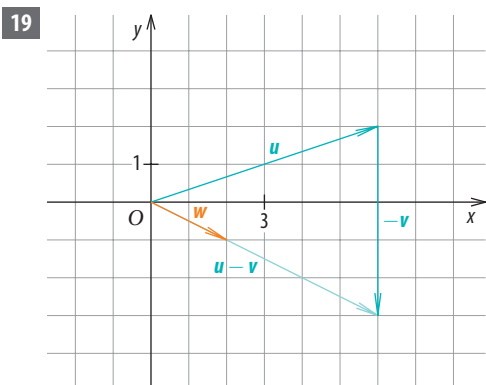


$$\mathbf{c} = \mathbf{v} - \mathbf{u} = (-1; 5)$$



$$\vec{AB} = (-4; -2), |\vec{AB}| = 2\sqrt{5} \text{ j}, \vec{AC} = (10; 5), |\vec{AC}| = 5\sqrt{5} \text{ j}$$

18 a) $-\mathbf{a} = (0; 4)$; b) $\mathbf{a} + \mathbf{b} = (-3; 4)$; c) $\mathbf{a} - \mathbf{b} = (3; -12)$; d) $3\mathbf{b} = (-9; 24)$; e) $\mathbf{c} = -\mathbf{b} = (3; -8)$

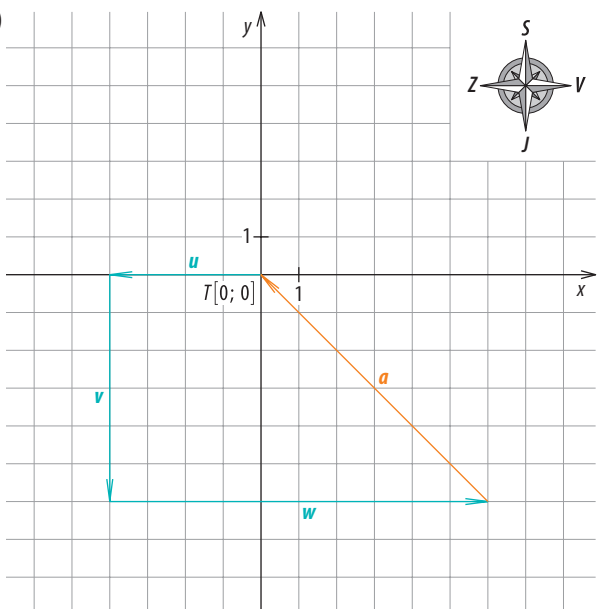


$$\mathbf{w} = (2; -1), |\mathbf{w}| = \sqrt{5} \text{ j}$$

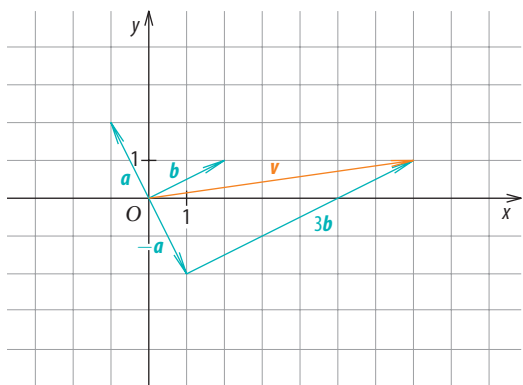
20 a) ANO; b) NE; c) NE; d) ANO; e) NE; f) ANO 21 a) Body A, B, C neleží na jedné přímce.; b) Body K, L, M neleží na jedné přímce.

22 a) NE; b) NE; c) ANO; d) ANO; e) NE; f) ANO; g) NE 23 $v_2 = -2$

24 a)



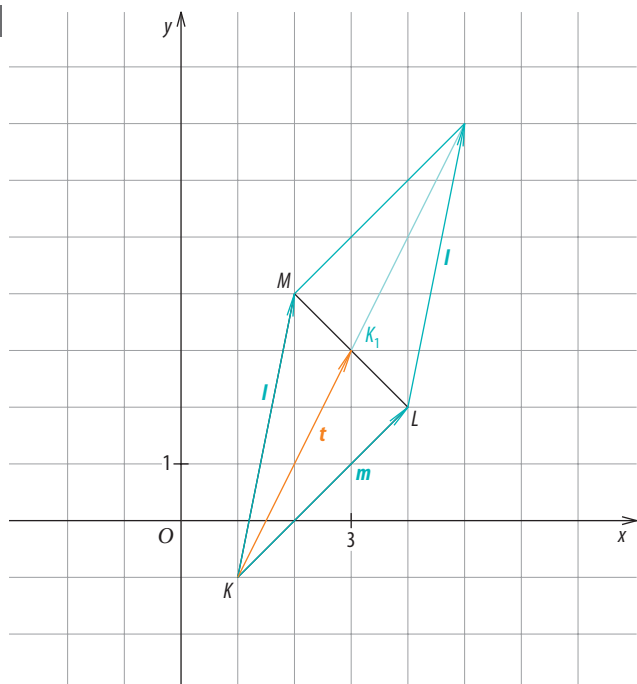
b) $u = (-4; 0)$, $v = (0; -6)$, $w = (10; 0)$; c) $a = (-6; 6)$, $|a| = 6\sqrt{2}$ j; d) Délka trasy byla 10 km.
 (Pokud uvažujeme i nejkratší cestu zpět do tábora, byla délka trasy přibližně 14,2 km.) 25 $v = (7; 1)$



26 A) a) $\vec{AB} = 2u$; b) $\vec{BC} = 2v - 2u$; c) $\vec{CS}_{AB} = u - 2v$; d) $\vec{AS}_{BC} = u + v$; B) a) $\vec{CF} = 2u$; b) $\vec{CD} = u - v$; c) $\vec{AE} = -2v + u$; d) $\vec{BE} = 2u - 2v$

27 $v = 3a + 4b$ 28 $v = -a + 4b$; $v = (13; 2)$ 29 $C[5; 6], D[2; 5], o = 4\sqrt{10}$ j

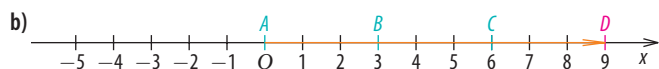
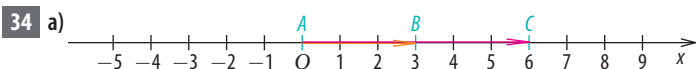
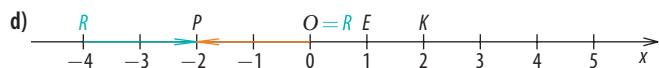
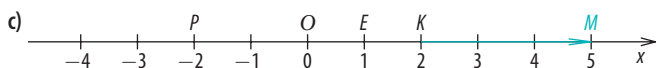
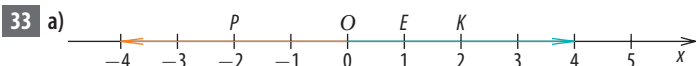
30



a) $T\left[\frac{7}{3}; \frac{5}{3}\right]$; b) $t = \frac{1}{2} \cdot l + \frac{1}{2} \cdot m$; c) Ne.

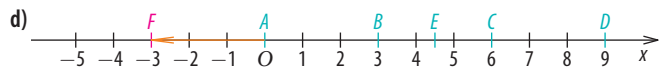
31 a) ANO; b) NE; c) NE; d) NE; e) ANO (Pozn.: Úlohy 31, 32 jsou v dotisku prvního vydání v opačném pořadí.)

32 $\vec{OO} = (0)$, $|\vec{OO}| = 0$ j; $\vec{OA} = (3)$, $|\vec{OA}| = 3$ j; $\vec{AO} = (-3)$, $|\vec{AO}| = 3$ j; $\vec{EA} = (2)$, $|\vec{EA}| = 2$ j; $\vec{AB} = (4)$, $|\vec{AB}| = 4$ j; $\vec{AC} = (-5)$, $|\vec{AC}| = 5$ j; $\vec{CD} = (-3)$, $|\vec{CD}| = 3$ j



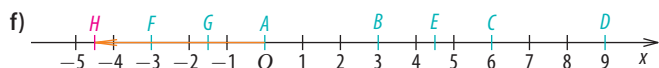
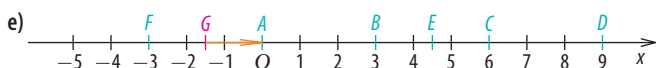
$A[0], B[3], C[6]$

$D[9]$



$E[4,5]$

$F[-3]$



$G[-1,5]$

$H[-4,5]$

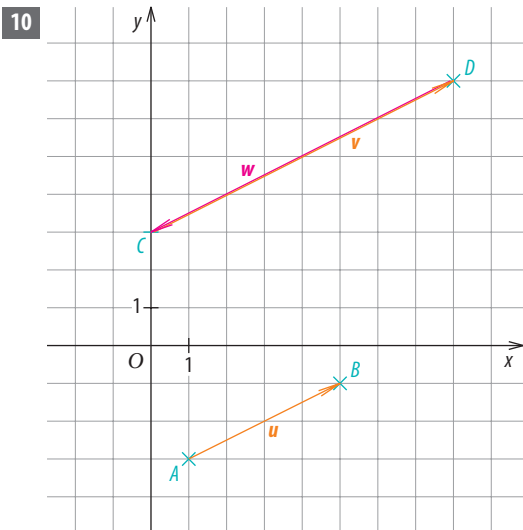
35 a) 2 minuty; b) 4 minuty; c) $B = D$; d) 10 m

Mayday

(Odchylka vektorů)

01 d 02 a) $(8; 4)$; vektor; b) 8; číslo 03 c 04 b 05 $\mathbf{v} = (-27; 16)$ 06 c, d 07 a) ANO; b) ANO; c) ANO; d) NE; e) ANO; f) NE; g) ANO

08 a) nenulových; velikostí; b) $\langle 0^\circ; 180^\circ \rangle$ 09 $\varphi \doteq 93^\circ 22'$

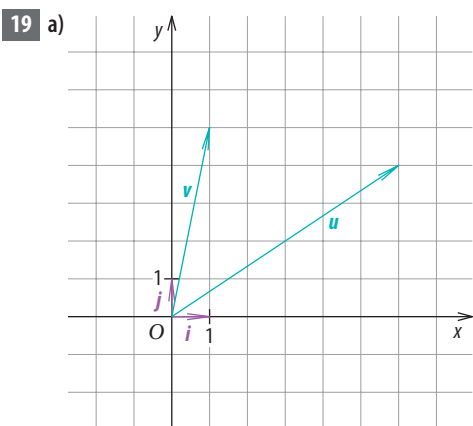


a) jsou; 0° ; b) jsou; 180° ; c) jsou; 180°

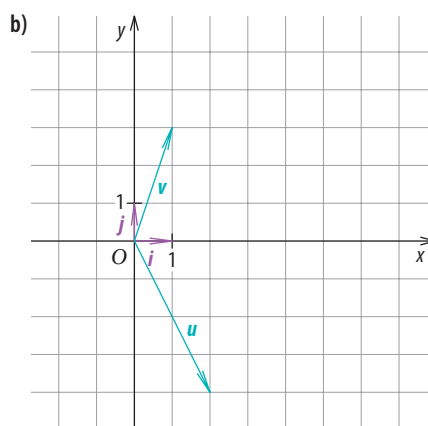
11 $\beta \doteq 104^\circ 2'$, $\gamma \doteq 48^\circ 49'$ 12 b, d, e 13 $\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = u_1 \cdot u_2 + u_2 \cdot (-u_1) = u_1 \cdot u_2 - u_2 \cdot u_1 = 0$, $\mathbf{u} \cdot \mathbf{w} = u_1 \cdot (-u_2) + u_2 \cdot u_1 = -u_1 \cdot u_2 + u_2 \cdot u_1 = 0$

14 $\mathbf{u} = (-10; 4)$, $\mathbf{v} = (10; -4)$; $\mathbf{a} \cdot \mathbf{u} = 2 \cdot (-10) + 5 \cdot 4 = 0$, $\mathbf{a} \cdot \mathbf{v} = 2 \cdot 10 + 5 \cdot (-4) = 0$ 15 a) $C[8; 4], D[4; 7]$; b) $B[2; 1], C[0; 5], D[-4; 3]$

16 $S_{ABCD} = 21$ j² 17 a, d 18 Body K, L, M jsou vrcholy pravouhelníku s pravým úhlem u vrcholu L .



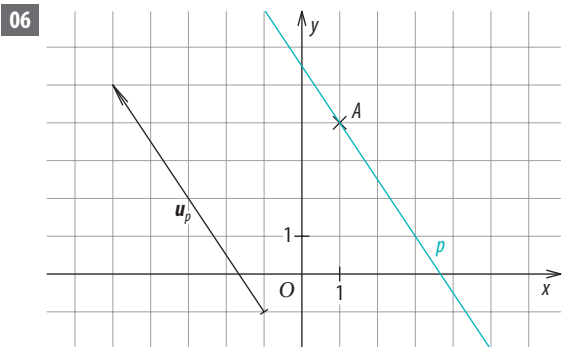
$\varphi = 45^\circ$



$\varphi = 135^\circ$

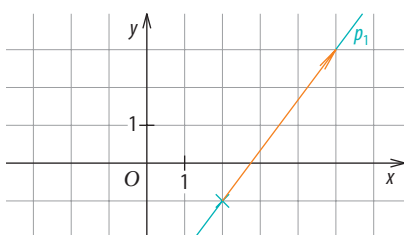
01 A) a, e; B) d, e 02 a, b, c, d 03 a, b, c, d 04 a) ANO; b) ANO; c) ANO; d) NE

05 a) $p: x = -3 + 4t, y = -2 - 3t, t \in \mathbf{R}$; b) $q: x = 1 + 4t, y = -3, t \in \mathbf{R}$; c) $r: x = 14t, y = 7, t \in \mathbf{R}$

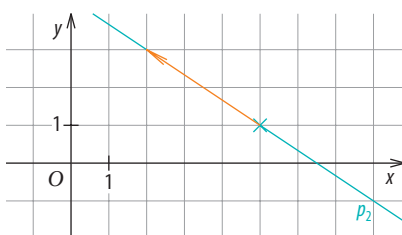


$p: x = 1 - 4t, y = 4 + 6t, t \in \mathbf{R}$

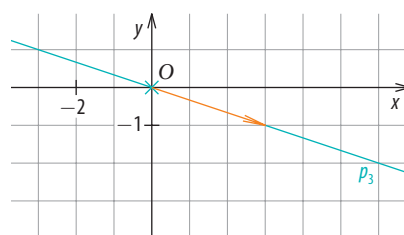
07 a) $u_{p_1} = (3; 4)$



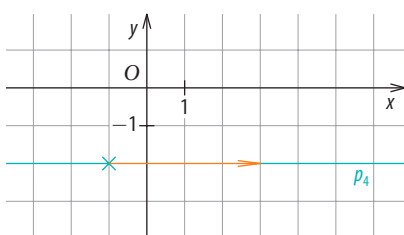
b) $u_{p_2} = (-3; 2)$



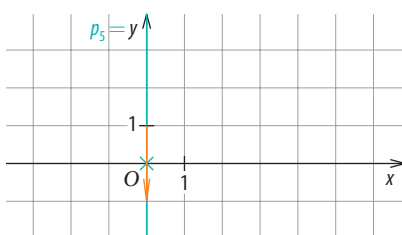
c) $u_{p_3} = (3; -1)$



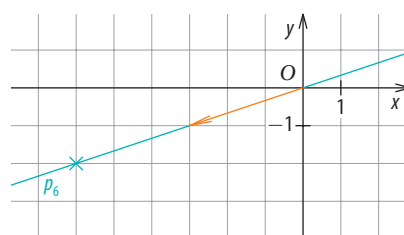
d) $u_{p_4} = (4; 0)$



e) $u_{p_5} = (0; -2)$



f) $u_{p_6} = (-3; -1)$



08 A-e; B-a; C-f; D-b; E-c; F-d

09 a: $x = -2 + k, y = -2, k \in \mathbf{R}$; b: $x = 6, y = -2 + l, l \in \mathbf{R}$; c: $x = 6 + m, y = 3, m \in \mathbf{R}$; d: $x = -2 + 2n, y = -2 + 5n, n \in \mathbf{R}$

10 c: $x = -8 + k, y = 2, k \in \mathbf{R}$; a: $x = -4 + l, y = 7 - 2l, l \in \mathbf{R}$; b: $x = -4 - 4m, y = 7 - 3m, m \in \mathbf{R}$; v: $x = -4, y = 7 + n, n \in \mathbf{R}$

11 a) $a: x = 3t, y = 2t, t \in \mathbf{R}$; b) $b: x = 3 + 2t, y = -1 - 3t, t \in \mathbf{R}$; c) $c: x = -4 + t, y = 1, t \in \mathbf{R}$; d) $d: x = 4 + 5t, y = 1 + t, t \in \mathbf{R}$

13 a) $E[0; 7]$; b) $F\left[-\frac{11}{2}; -4\right]$ 14 a, b, c

15 Úloha má nekonečně mnoho řešení. Např.: $x = -2 + 2l, y = 1 + l, l \in \mathbf{R}$; $x = 2 + 4r, y = 3 + 2r, r \in \mathbf{R}$; $x = -6 - 2s, y = -1 - s, s \in \mathbf{R}$

16 A-a; B-d; C-c; D-b

17 Úloha má více řešení. Např.: a) $x = 8 - 9t, y = 2, t \in \langle 0; 1 \rangle$; b) $x = 4 + t, y = -10 - 7t, t \in \langle -2; 0 \rangle$ (nebo $x = 4 - 2t, y = -10 + 14t, t \in \langle 0; 1 \rangle$)

18 a) $A[4; -8], B[1; -7]$; b) $A[-3; 0], B[3; -3]$; c) $A[6; -13], B[0; -1]$; d) $A[\sqrt{2}; -1], B[\sqrt{2}; 6]$

19 a) $p_a: x = -2 + 3t, y = 2 - t, t \in \mathbf{R}$; $p_b: x = -1 + 3r, y = -2 + 10r, r \in \mathbf{R}$; $p_c: x = 3 + 9s, y = 4 + 8s, s \in \mathbf{R}$;

b) $t_a: x = -2 + 3t, y = 2 - t, t \in \langle 0; 1 \rangle$; $t_b: x = -1 + 3r, y = -2 + 10r, r \in \langle 0; 0,5 \rangle$; $t_c: x = 3 + 9s, y = 4 + 8s, s \in \langle -0,5; 0 \rangle$

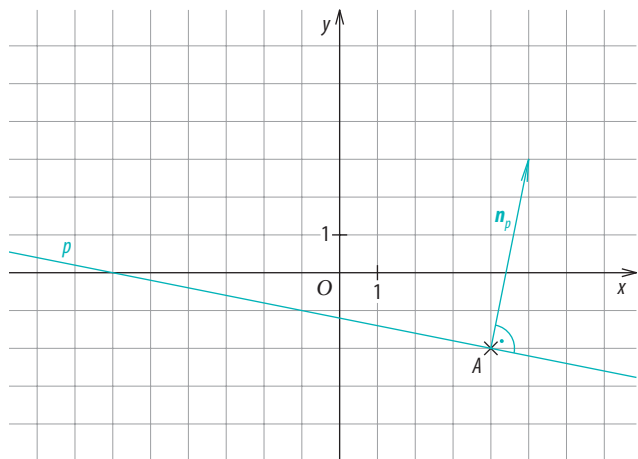
20 a, b 21 a) $t = 0$; b) $t \in \langle 0; 1 \rangle$; c) $t = 0,5$; d) $t \in \langle 0; +\infty \rangle$; e) $t \in (-\infty; 0)$; f) $t \in (-\infty; 1)$

22 a, b, c, f 23 a) ANO; b) NE; c) ANO; d) ANO; e) NE; f) NE

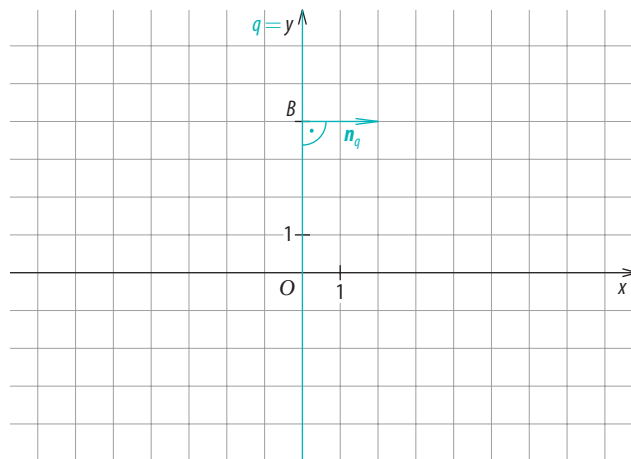
24 a) $n_a = (7; -5), u_a = (5; 7)$; b) $n_b = (-3; 1), u_b = (1; 3)$; c) $n_c = (12; 0), u_c = (0; 12)$; d) $n_d = (3; -2), u_d = (2; 3)$

25 a) $n_p = (3; 4)$; b) $n_q = (1; -1)$ 26 a, e, f 27 a) $y_A = -3$; b) $x_B = \frac{9}{2}$

28 a) $p: x + 5y + 6 = 0$



b) $q: x = 0$ (osa y)

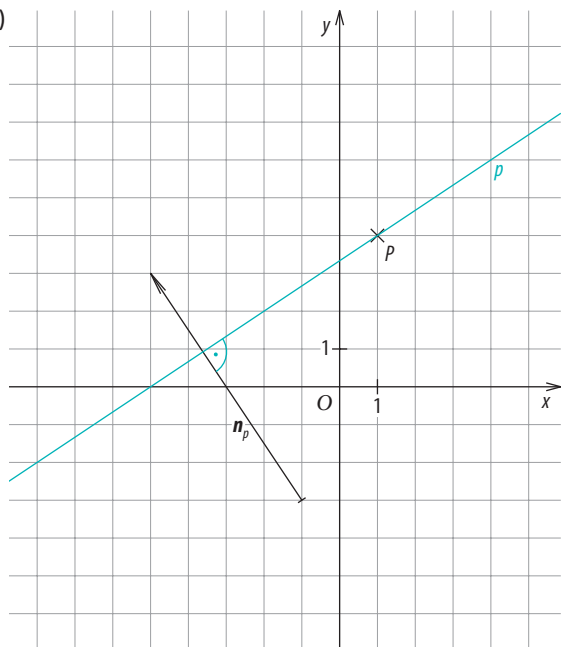


29 a) $p: x - 5y + 22 = 0$; b) $p: 4x + 5y - 20 = 0$; c) $p: 7x - 3y = 0$; d) $p: x - 4 = 0$

30 a) $p: x + 5y - 16 = 0$; b) $q: 7x + 2y - 17 = 0$; c) $r: x + y = 0$; d) $s: x - 5 = 0$

31 Úloha má nekonečně mnoho řešení. Např.: a) $a: x = t, y = -7 + 3t, t \in \mathbf{R}$; b) $b: x = 1 + 4t, y = \frac{1}{8} - t, t \in \mathbf{R}$; c) $c: x = t, y = -3, t \in \mathbf{R}$; d) $d: x = 3t, y = 2t, t \in \mathbf{R}$

32 a)

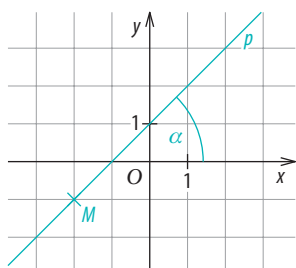


b) $p: 2x - 3y + 10 = 0$; c) $p: x = 1 + 3t, y = 4 + 2t, t \in \mathbf{R}$

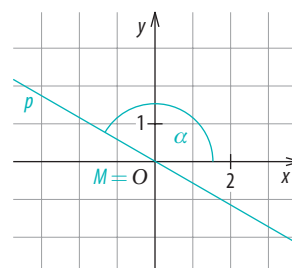
33 b, d, f 34 a) $k = \sqrt{3}$; b) $k = -1$; c) $k = 0$; d) směrnice neexistuje 35 A-d; B-a; C-f; D-b 36 a) $k = 3$; b) $k = 17$; c) $k = -18$; d) $k = 0$

37 a) $y = 2x + 1$; $\varphi \doteq 63^\circ 26'$; b) $y = x + 5$; $\varphi = 45^\circ$; c) $y = -x + 4$; $\varphi = 135^\circ$; d) $y = -4x$; $\varphi \doteq 104^\circ 2'$

38 a) $y = x + 1$



b) $y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x$



39 $k = -\frac{2}{5}$; $p: y = -\frac{2}{5}x - \frac{1}{5}$ 40 $k = -\frac{1}{5}$

41 a) $p: x = 3 + 2t, y = 5 + 3t, t \in \mathbf{R}$; b) $p: 3x - 2y + 1 = 0$; c) $p: y = \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}$; d) $\varphi \doteq 56^\circ 19'$; e) $y_0 = \frac{1}{2}$; f) $P\left[-\frac{1}{3}; 0\right]$

42 A-f; B-c; C-a; D-h; E-b; F-g; G-d; H-i; I-e 43 c 44 b 45 A-4; B-1; C-3; D-2 46 a) $p = -1$; b) $p = -2$; c) $p = 0$

47 a: $y = -\sqrt{3}x + 5$; a: $x = t, y = 5 - \sqrt{3}t, t \in \mathbf{R}$; b: $y = \sqrt{3}x + 5$; b: $x = r, y = 5 + \sqrt{3}r, r \in \mathbf{R}$; c: $y = -4$; c: $x = s, y = -4, s \in \mathbf{R}$

01	A	B	C	D	E
Přímka p	leží	neleží	neleží	neleží	neleží
Přímka q	neleží	neleží	neleží	neleží	leží
Přímka r	neleží	neleží	neleží	leží	neleží

02 d 03 a) Např.: $[1; 1]$, $[-2; 4]$; b) Např.: $[-1; -1]$, $[-2; 0]$ 04 a) prochází; b) prochází; c) prochází; d) neurčují; e) neprochází

05 a) $y_A = 2$; b) $y_A = 5$; c) $y_A = 2$; d) $y_A = 3$ 06 a) Např.: $p: x = 1 + t, y = -1 - 2t, t \in \mathbf{R}$; b) Např.: $q: x + y - 11 = 0$

07 Body A, B, C neleží na jedné přímce. 08 a) $a = \frac{1}{2}$; b) $a = -35$; c) $a = -2$; d) $a = 1$ 09 a) NE; b) ANO; c) ANO; d) NE

10 a) Přímky p, q jsou různoběžné a jejich průsečík má souřadnice $[0; -3]$; b) Přímky p, q jsou různoběžné a jejich průsečík má souřadnice $[13; -28]$;
c) Přímky p, q jsou totožné; d) Přímky p, q jsou rovnoběžné.

11 a) Přímky p, q jsou různoběžné a jejich průsečík má souřadnice $[3; 6]$; b) Přímky p, q jsou totožné;
c) Přímky p, q jsou rovnoběžné; d) Přímky p, q jsou různoběžné a jejich průsečík má souřadnice $[2; 3]$.

12 a) Přímky p, q jsou totožné; b) Přímky p, q jsou rovnoběžné;
c) Přímky p, q jsou různoběžné a jejich průsečík má souřadnice $[-33; 30]$; d) Přímky p, q jsou různoběžné a jejich průsečík má souřadnice $[0; 0]$.

13 a) Přímky p, q jsou různoběžné a jejich průsečík má souřadnice $[-1; 6]$; b) Přímky p, q jsou rovnoběžné; c) Přímky p, q jsou totožné; d) Přímky p, q jsou rovnoběžné.

14 a) Přímky p, q jsou různoběžné a jejich průsečík má souřadnice $[-\frac{20}{11}; \frac{14}{11}]$; b) Přímky p, q jsou totožné;

c) Přímky p, q jsou rovnoběžné; d) Přímky p, q jsou různoběžné a jejich průsečík má souřadnice $[4; -4]$.

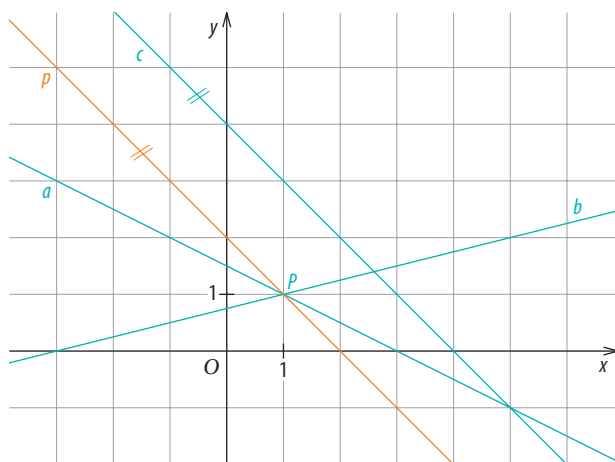
15 b 16 A1-NE; A2-ANO; A3-ANO; B1-NE; B2-NE; B3-ANO; C1-ANO; C2-NE; C3-NE 17 a) a; b) c, e; c) b, d, f 18 a) ANO; b) NE 19 a, b, c, d, e, f

20 f 21 Úloha má nekonečně mnoho řešení. Např.: a) $x + y = 0, x + y + 1 = 0, x + y - 7 = 0$; b) $x + 2y + 1 = 0, -x - 2y + 1 = 0, 2x + 4y + 7 = 0$

22 Úloha má nekonečně mnoho řešení. Např.: $x + y + 2 = 0, x - y - 4 = 0, x - 1 = 0$

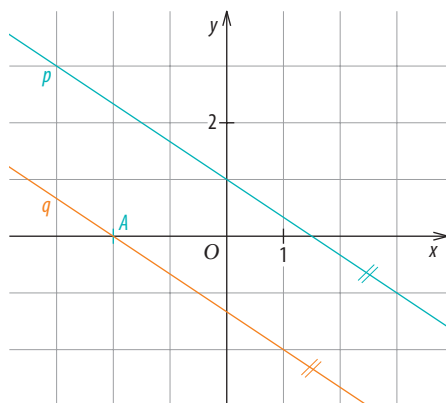
23 a) $p: x + y - 2 = 0$; b) $p: x - y - 6 = 0$; c) $p: 2x - y - 10 = 0$; d) $p: x - y - 6 = 0$; e) $p: x - 4 = 0$; f) $p: y + 2 = 0$

24 $p: x + y - 2 = 0$



25 $a = -3$

26 $q: y = -\frac{2}{3}x - \frac{4}{3}$



27 a) má jedno; b) jeden společný bod; c) různoběžné; d) Např.: $(1; -1)$; e) Např.: $(1; 2)$; f) neexistuje 28 a) ANO; b) NE; c) NE; d) NE 29 $b = -5$

30 a) $m = 2; n = 6$; b) $m = 2; n \in \mathbf{R} - \{6\}$; c) $m \in \mathbf{R} - \{2\}; n \in \mathbf{R}$

31 Pro $a = -\frac{3}{2}$ jsou přímky rovnoběžné, pro $a \in \mathbf{R} - \left\{-\frac{3}{2}\right\}$ jsou přímky různoběžné. Přímky p, q nejsou totožné pro žádnou hodnotu a .

33 a) Úsečka $AB: x = 4 - 6t, y = 3 - 3t, t \in \langle 0; 1 \rangle$; Úsečka $CD: x = -2 + 5r, y = 3 - 4r, r \in \langle 0; 1 \rangle$; Úsečky se protínají v bodě $P\left[\frac{4}{13}; \frac{15}{13}\right]$;

b) Úsečka $AD: x = 4 - t, y = 3 - 4t, t \in \langle 0; 1 \rangle$; Úsečka $BC: x = -2, y = 3r, r \in \langle 0; 1 \rangle$; Úsečky nemají žádný společný bod.

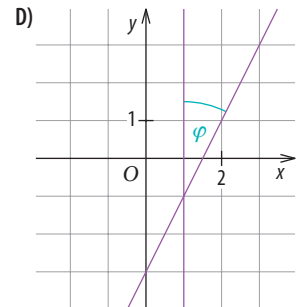
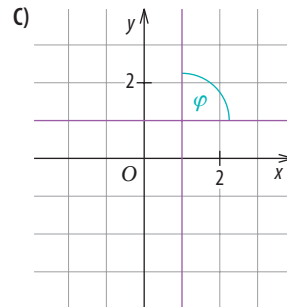
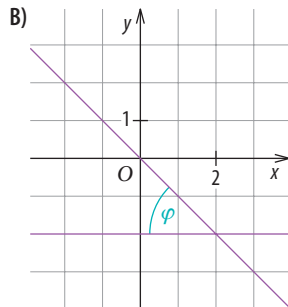
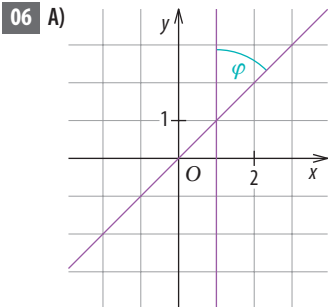
34 Přímka p protíná strany AB a BC trojúhelníku ABC .

La portée ou la demi-portée?

(Metrické úlohy v rovině)

01 a) směrové vektory přímek; b) normálové vektory přímek; c) absolutní hodnota skalárního součinu směrových vektorů; d) velikosti normálových vektorů

02 a) 0° ; b) pravých; c) 90° ; d) $\langle 0; 1 \rangle$ 03 a) 180° ; b) 67° ; c) 113° ; d) 180° ; e) 67° ; f) 180° 04 a, c, d 05 a, b



A-b; B-b; C-e; D-a

07 a) $\varphi \doteq 82^\circ 52'$; b) $\varphi \doteq 81^\circ 52'$ 08 a) $\varphi \doteq 15^\circ 15'$; b) $\varphi \doteq 49^\circ 24'$ 09 a) $\varphi \doteq 60^\circ 15'$; b) $\varphi \doteq 18^\circ 26'$ 10 a) $\varphi \doteq 23^\circ 12'$; b) $\varphi = 60^\circ$

11 a) $a: x = 2 + 4t, y = 2 + t, t \in \mathbf{R}$; b) $x = 0, y = 1 + s, s \in \mathbf{R}$; $\varphi \doteq 75^\circ 58'$; c) $x = 4t, y = 2, 5 - t, t \in \mathbf{R}$; d) $x = 2s, y = 2 + s, s \in \mathbf{R}$; $\varphi \doteq 40^\circ 36'$

12 a) $\varphi \doteq 41^\circ 49'$; b) $\varphi = 90^\circ$; c) $\varphi \doteq 56^\circ 19'$; d) $\varphi \doteq 4^\circ 46'$; e) $\varphi = 45^\circ$; f) $\varphi = 45^\circ$; g) $\varphi \doteq 11^\circ 19'$; h) $\varphi \doteq 61^\circ 56'$; i) $\varphi \doteq 49^\circ 58'$; j) $\varphi = 0^\circ$

13 a) jsou; b) rovná; c) rovná; d) nerovná; e) jsou 14 a) ANO; b) NE; c) NE; d) ANO 15 a) NE; b) ANO; c) NE; d) ANO 16 a) ANO; b) NE; c) ANO; d) NE

17 a) NE; b) ANO 18 a) $m = -15$; b) $m = 2$; c) $m = -1$; d) $m = -1$

19 a) $p: 5x + y + 13 = 0$; b) $p: x = -2 + 3t, y = 4 - 5t, t \in \mathbf{R}$; c) $p: 5x - 2y + 14 = 0$; d) $p: x = 3 + t, y = -6 + t, t \in \mathbf{R}$; e) $r: y = -4x$; f) $r: y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 2 - \sqrt{3}$

20 a) $11x + 2y - 33 = 0$; b) $x = 7 + t, y = -4 - 9t, t \in \mathbf{R}$; c) $3x + y = 0$; d) $x = 2s, y = 6 + s, s \in \mathbf{R}$; e) $y - \sqrt{2} = 0$; f) $x = 1 + 3t, y = 1 + 5t, t \in \mathbf{R}$;

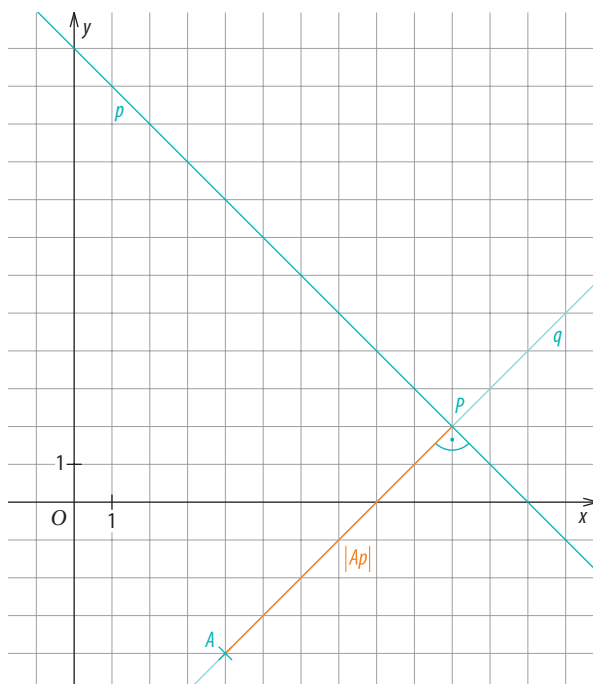
g) Úloha má nekonečně mnoho řešení. Např.: $x + y + 3 = 0$; h) Úloha nemá řešení; i) $x + 4y - 9 = 0$; j) $2x - 6y + 11 = 0$

21 A-b; B-d; C-c; D-a 22 d 23 $p: 4x - 3y + 2 = 0$ 24 $p: x = b_1 + 2t, y = b_2 - 3t; b_1, b_2, t \in \mathbf{R}$ 25 b, f

26 a) $|\angle t_a t_b| \doteq 88^\circ 16'$; $|\angle t_a t_c| \doteq 60^\circ 4'$; $|\angle t_b t_c| \doteq 31^\circ 40'$; b) $v_a: 2x + 3y - 2 = 0$; $v_b: x = -1 + 2t, y = -2 - 5t, t \in \mathbf{R}$; $0\left[-\frac{31}{11}; \frac{28}{11}\right]$

27 c 28 d 29 a) libovolného; na přímce p ; přímky q ; b) kolmice; $p; A$; c) obecném; $|Ap| = \frac{|a \cdot x_A + b \cdot y_A + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ 30 a, b, c 32 a) $2\sqrt{74}$ j; b) $\frac{13\sqrt{2}}{2}$ j

34 $6\sqrt{2}$ j



35 $|Ap| = 0$ j (Bod A leží na přímce p.) 37 a) $\frac{\sqrt{34}}{2}$ j; b) 12 j; c) $\frac{1}{5}$ j 39 a) $\sqrt{37}$ j; b) $\sqrt{34}$ j 40 0 j 41 $\bar{A}[13; 2], \bar{B}[10; -2]$ 42 $\bar{A}[3; 2,5]$

43 a) $x = 7 - 11r, y = 5r, r \in \langle 0; 1 \rangle$; b) $p: 11x - 5y - 21 = 0$; c) $P\left[\frac{203}{73}; \frac{140}{73}\right]$; d) $t: y = -\frac{3}{4}x + 2$;

e) $s: 7x + 5y - 23 = 0$; f) $o: x - 3y - 7 = 0$; g) $\alpha \doteq 72^\circ 54'$; h) $o \doteq 27$ j; i) $S \doteq 26$ j²

44 Úloha má dvě řešení: $q: x - 2y + 14 = 0$; $\bar{q}: x - 2y - 6 = 0$ 45 Existují dva takové body: $A[-1; -3], \bar{A}[-5; 1]$

46 a) Úloha nemá řešení.; b) Úloha má dvě řešení: $x - 7 = 0, x + 11 = 0$; c) Úloha má dvě řešení: $2x - y + 6\sqrt{5} - 5 = 0; 2x - y - 6\sqrt{5} - 5 = 0$;
d) $6x + 10y - 75 = 0$; e) $6x - 12y + 13 = 0$; f) Úloha nemá řešení.

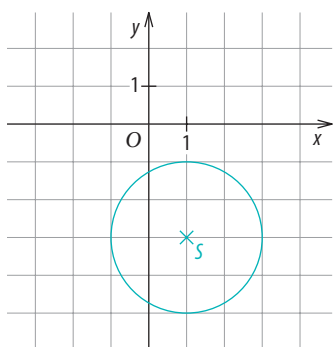
47 Dvě rovnoběžné přímky: $q: x - 2y - 14 = 0, \bar{q}: x - 2y + 16 = 0$ 48 Kružnice se středem v bodě S a poloměrem 4 j: $(x - 3)^2 + (y - 1)^2 = 16$

Kuželosečky

Jeden prsten vládne všem

(Kružnice)

01 $S[1; -3], r = 2$



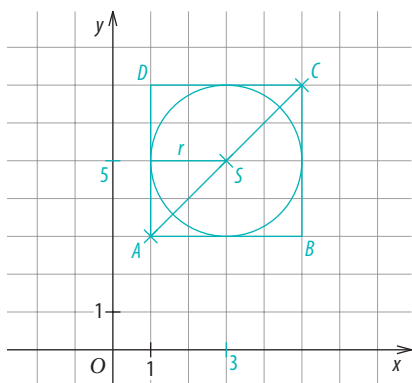
02 a) $x^2 + y^2 = 4$; b) $(x - 5)^2 + (y + 3)^2 = 9$ 03 a) $k: x^2 + y^2 = 0,25$; b) $k: x^2 + y^2 = 26$

04 a) $k: (x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 0,25$; b) $k: (x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 45$ 05 c 06 $k: (x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 2$ 07 $k: x^2 + y^2 - 6x + 10y - 2 = 0$

08 a) $(x - 5)^2 + (y + 1)^2 = 16$; $S[5; -1], r = 4$; b) $x^2 + (y - 5)^2 = 14$; $S[0; 5], r = \sqrt{14}$; c) Není rovnicí kružnice.; d) $(x - 3)^2 + (y - 6)^2 = 45$; $S[3; 6], r = 3\sqrt{5}$

09 a) NE; b) ANO; c) ANO; d) NE; e) NE; f) NE; g) NE

10 c



11 a) NE; b) NE; c) ANO; d) NE 12 $p \in (-\infty; 13)$ 13 d 14 a) $S_2[2; 1]$; b) $x = -2 + 4t, y = 3 - 2t, t \in \langle 0; 1 \rangle$; c) dva průsečíky

15 A-b; B-a; C-d 16 A-3; B-1; C-3; D-1 17 A-2; B-3; C-2; D-2 18 a) ANO; b) ANO; c) NE; d) ANO

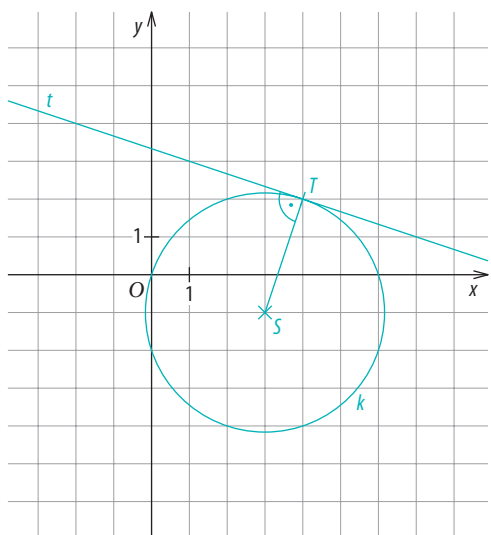
19 Bod A leží ve vnitřní oblasti kružnice k pro $x_A \in (-4; 4)$ a ve vnější oblasti kružnice k pro $x_A \in (-\infty; -4) \cup (4; +\infty)$.

20 c 21 a) ANO; b) NE; c) ANO; d) ANO; e) NE; f) ANO 22 c

23 a) Přímka p je vnější přímkou kružnice k.; b) Přímka p je sečnou kružnice k a mají společné body $P[3,4; 0,8], \bar{P}[-2; -1]$.

24 Přímka p je sečnou kružnice k a mají společné body $P[2; 2], \bar{P}[-1; 5]$. 25 $\frac{8\sqrt{5}}{5}$ j

26 $t: x + 3y - 10 = 0$



27 Úloha má dvě řešení: $T[-1; 1]$; $t: 3x - 2y + 5 = 0$; $\bar{T}[5; 1]$; $\bar{t}: 3x + 2y - 17 = 0$ 28 Úloha má dvě řešení: $t: x + 2y + 23 = 0$; $\bar{t}: x + 2y + 33 = 0$

29 a) NE; b) ANO; c) ANO; d) ANO 30 a) 8 j; b) 8 j; c) $x - 2 = 0$; d) $y = x + 2$; e) $S = 16\pi j^2$ 31 $k: x^2 + y^2 = 8$

32 a) $k: (x - 3)^2 + (y + 1)^2 = 20$; b) Úloha má dvě řešení: $k: (x + 13)^2 + (y - 13)^2 = 169$; $\bar{k}: (x + 5)^2 + (y - 5)^2 = 25$; c) $k: (x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 4$;

d) $k: (x + 7 + 2\sqrt{5})^2 + (y - 7 - 2\sqrt{5})^2 = (7 + 2\sqrt{5})^2$; $\bar{k}: (x + 7 - 2\sqrt{5})^2 + (y - 7 + 2\sqrt{5})^2 = (7 - 2\sqrt{5})^2$

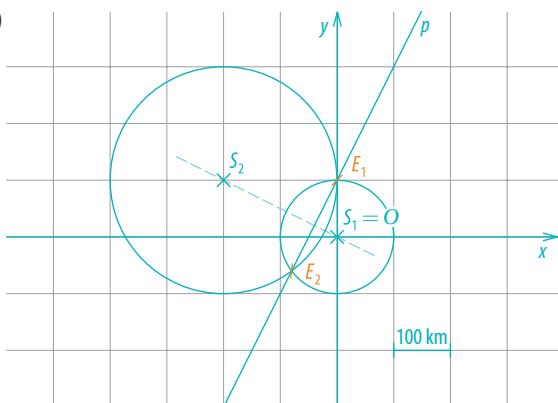
(Pozn.: V možnosti b) v dotisku prvního vydání má daný bod A jiné souřadnice. Řešením je kružnice s rovnicí $k: (x - 2)^2 + y^2 = 17$.)

33 a) dvě tečny; b) jednu tečnu; c) žádnou tečnu

34 Přímka p je tečnou kružnice k pro $a = 2$. Přímka p je sečnou kružnice k pro $a \in \mathbb{R} - \{2\}$. Přímka p není vnější přímkou kružnice k pro žádnou hodnotu parametru a .

35 b 36 d 37 Úloha má dvě řešení: $t: x + 3y - 10 = 0$; $\bar{t}: 3x + y + 2 = 0$

38 a)



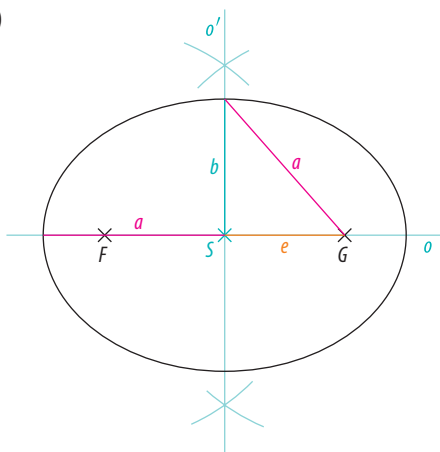
b) Epicentrum může být 100 km severně od stanice S_1 , nebo 80 km západně a 60 km jižně od stanice S_1 .

Máme rádi zvířata

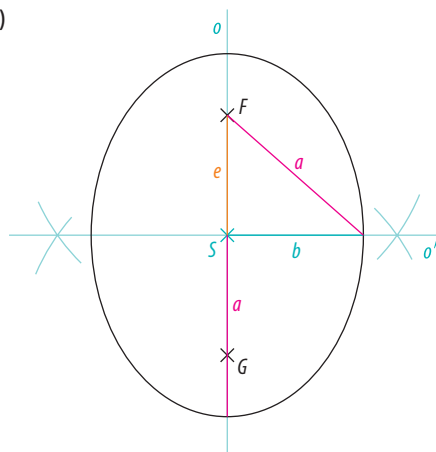
(Elipsa)

01 d 02 A-7; B-8; C-6; D-9; E-3; F-1; G-2; H-4; I-5

03 a)

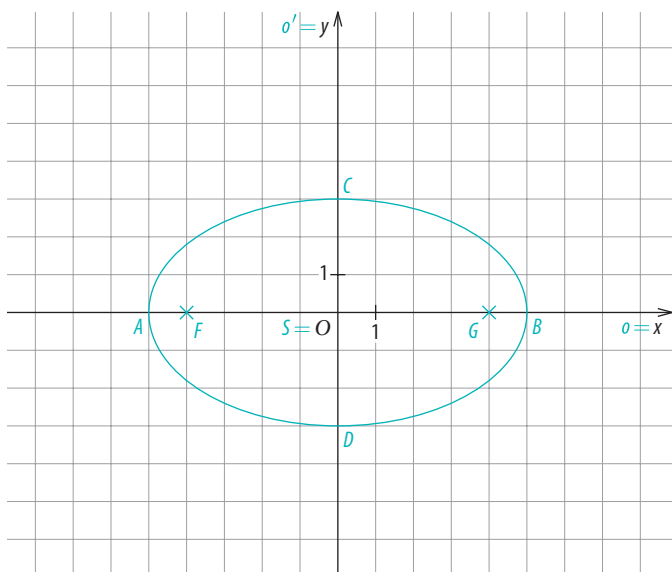


b)

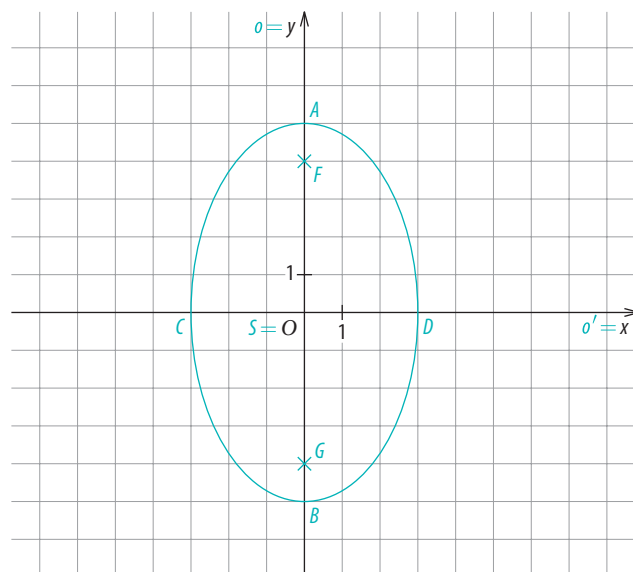


04 c, e 05 c

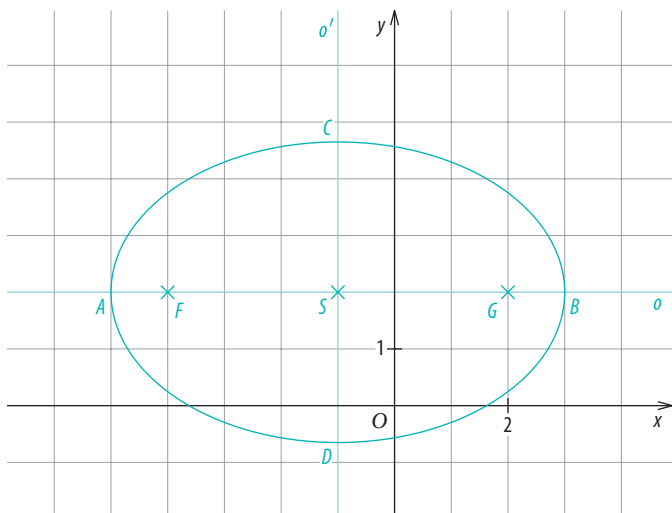
06 $e = 4, A[-5; 0], B[5; 0], C[0; 3], D[0; -3], F[-4; 0], G[4; 0]$



$e = 4, A[0; 5], B[0; -5], C[-3; 0], D[3; 0], F[0; 4], G[0; -4]$



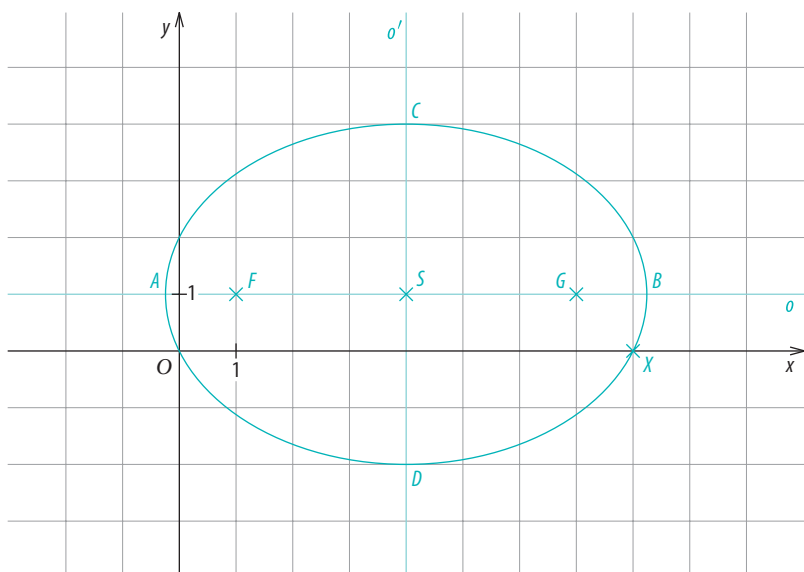
07



$$b = \sqrt{7}, F[-4; 2], G[2; 2], A[-5; 2], B[3; 2], C[-1; 2 + \sqrt{7}], D[-1; 2 - \sqrt{7}]$$

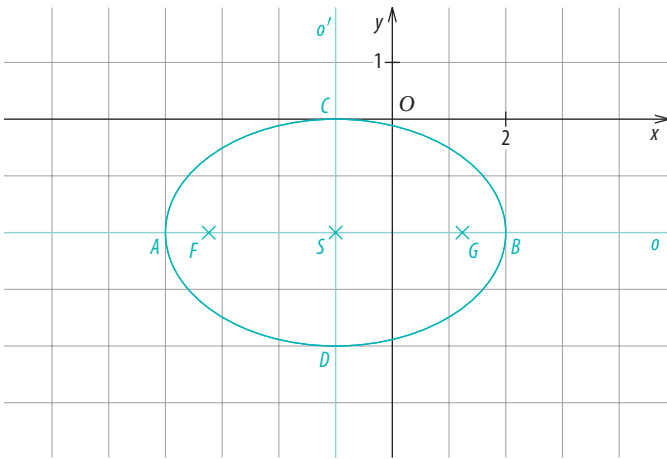
08 $a = 5, b = 3, e = 4, S[1; 1], o \parallel y$

09 $S[4; 1], A[4 - 3\sqrt{2}; 1], B[4 + 3\sqrt{2}; 1], C[4; 4], D[4; -2], e = 3, a = 3\sqrt{2}, b = 3$



10 $S = 12\pi\sqrt{5} \text{ m}^2$ 11 e 12 A-a; B-c; C-b; D-d; E-f

13 $S[-1; -2], A[-4; -2], B[2; -2], C[-1; 0], D[-1; -4], e = \sqrt{5}, a = 3, b = 2$



14 a) $S[3; -1], a = 2, b = \sqrt{2}, o \parallel x$; b) $S[-1; 0], a = \sqrt{3}, b = 1, o \parallel y$; c) $S[0; 0], a = \frac{\sqrt{5}}{2}, b = \frac{\sqrt{2}}{2}, o \parallel x$; d) $S[0; -4], a = \sqrt{14}, b = 1, o \parallel y$

15 a) $\frac{x^2}{74} + \frac{y^2}{25} = 1$; b) $\frac{(x+5)^2}{15} + \frac{(y-3)^2}{16} = 1$; c) $24x^2 + 49y^2 - 48x + 196y - 956 = 0$; d) $5x^2 + y^2 + 10x - 2y - 14 = 0$ 16 b, c, d, e, f

17 Úloha má dvě řešení: elipsa s rovnicemi $\frac{(x-1)^2}{17} + \frac{(y-1)^2}{1} = 1, x^2 + 17y^2 - 2x - 34y + 1 = 0$

a elipsa s rovnicemi $\frac{(x+3)^2}{16} + \frac{(y-2)^2}{17} = 1, 17x^2 + 16y^2 + 102x - 64y - 55 = 0$ 19 Daná rovnice je rovnicí elipsy; $S[3; -1], a = 2, b = 1, e = \sqrt{3} (o \parallel x)$

20 a) ANO; b) ANO; c) ANO; d) ANO 21 $o: x = 3, o': y = 9$ 22 $[2, 4; 2, 4], [-2, 4; 2, 4], [-2, 4; -2, 4], [2, 4; -2, 4]; S = 23, 04 j^2$ 23 a) menší; b) sečna; c) Tečna;

d) 0; 1; 2 24 a) vnitřní bod elipsy; b) bod elipsy; c) vnější bod elipsy; d) vnější bod elipsy 25 a) bod elipsy; b) vnitřní bod elipsy; c) vnitřní bod elipsy; d) vnější bod elipsy

26 Daná přímka je sečnou elipsy. Společné body přímky a elipsy mají souřadnice $[2; 3], [\frac{130}{17}; \frac{19}{17}]$. 27 Daná přímka je vnější přímkou elipsy.

28 $t: 9x - 20y + 75 = 0$ 29 a) Úloha má dvě řešení: $y_M = 2, y_{\bar{M}} = -4$; b) Úloha má dvě řešení: $t: x + 2y - 7 = 0, \bar{t}: x - 2y - 11 = 0$; c) $\varphi \doteq 53^\circ 8'$

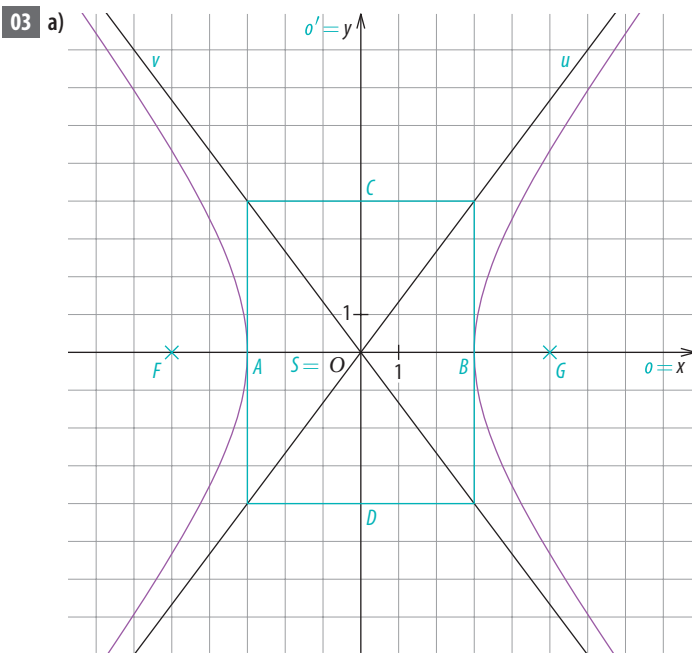
31 $t: 2x - 3y + 10 = 0, \bar{t}: 2x - 3y - 10 = 0$ 32 $t: 2x - 3y - 6 = 0, \bar{t}: 2x + 3y + 6 = 0$

Asymptota

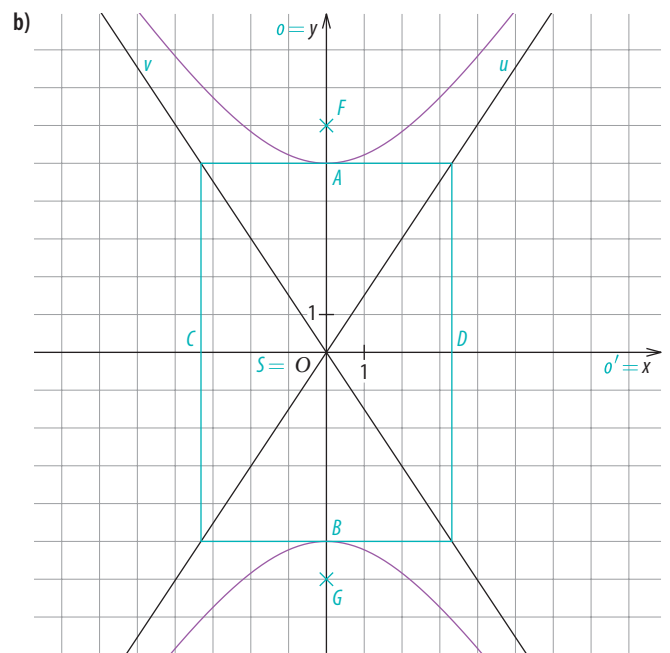
(Hyperbola)

01 Z nabízených možností není v prvním vydání pravdivé žádné tvrzení.

(Pozn.: V dotisku prvního vydání bylo v možnosti c) slovo větší změněno na slovo menší, čímž se tvrzení stalo pravdivým.) 02 a, b, e



$a = 3, b = 4, e = 5, S[0; 0],$
 $A[-3; 0], B[3; 0], C[0; 4], D[0; -4], F[-5; 0], G[5; 0]$

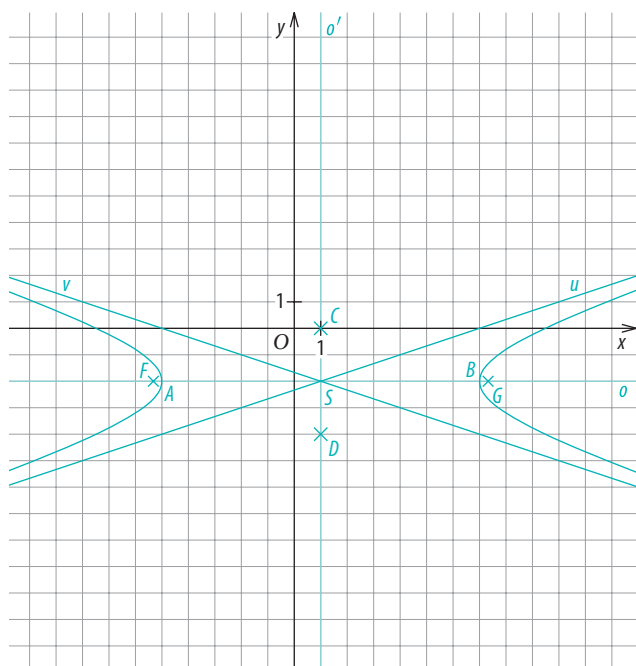


$a = 5, b = \sqrt{11}, e = 6, S[0; 0],$
 $A[0; 5], B[0; -5], C[-\sqrt{11}; 0], D[\sqrt{11}; 0], F[0; 6], G[0; -6]$

04 c 05 c

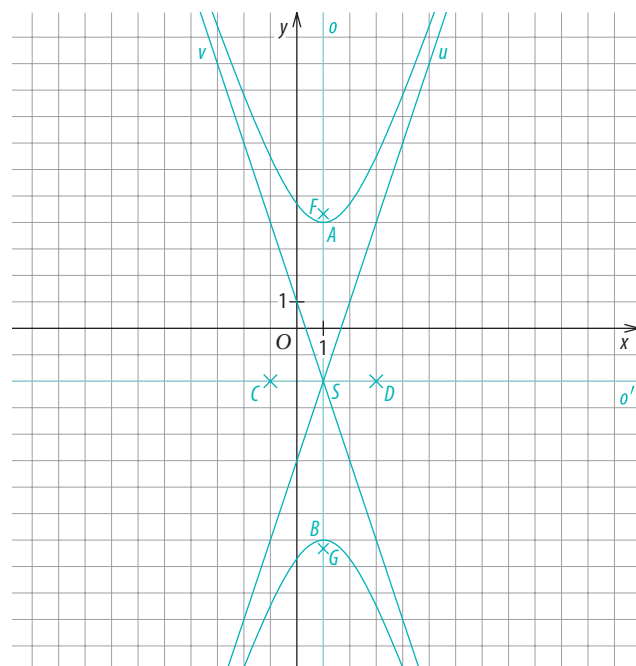
06 a) $\frac{(x-1)^2}{36} - \frac{(y+2)^2}{4} = 1$; $A[-5; -2]$, $B[7; -2]$, $C[1; 0]$, $D[1; -4]$,

$F[1-2\sqrt{10}; -2]$, $G[1+2\sqrt{10}; -2]$

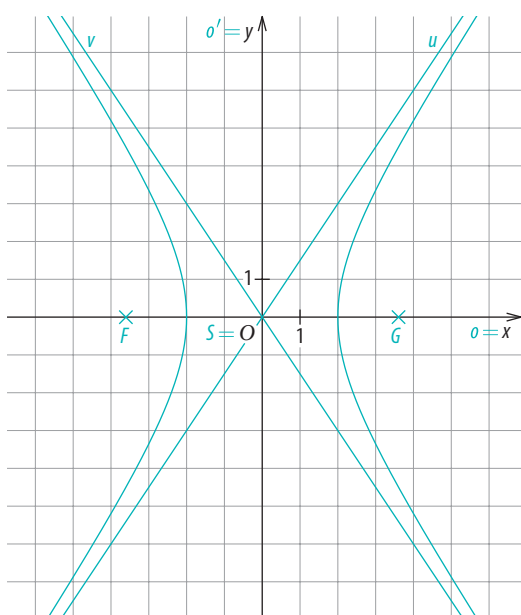


b) $-\frac{(x-1)^2}{4} + \frac{(y+2)^2}{36} = 1$; $A[1; 4]$, $B[1; -8]$, $C[-1; -2]$, $D[3; -2]$,

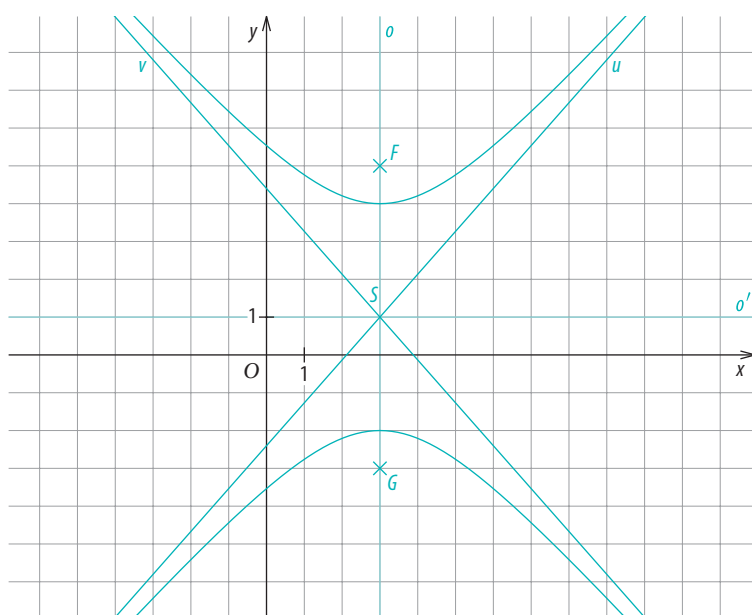
$F[1; -2+2\sqrt{10}]$, $G[1; -2-2\sqrt{10}]$



07 $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$; $S[0; 0]$, $a=2$, $b=3$; $u: y = \frac{3}{2}x$, $v: y = -\frac{3}{2}x$



08 $S[3; 1]$, $a=3$, $b=\sqrt{7}$; $u: y = \frac{3}{\sqrt{7}} \cdot (x-3) + 1$, $v: y = -\frac{3}{\sqrt{7}} \cdot (x-3) + 1$



09 $S[-1; 0]$; $\frac{(x+1)^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$; $u: y = \frac{3}{4} \cdot (x+1)$, $v: y = -\frac{3}{4} \cdot (x+1)$; $o: y=0$, $o': x=-1$

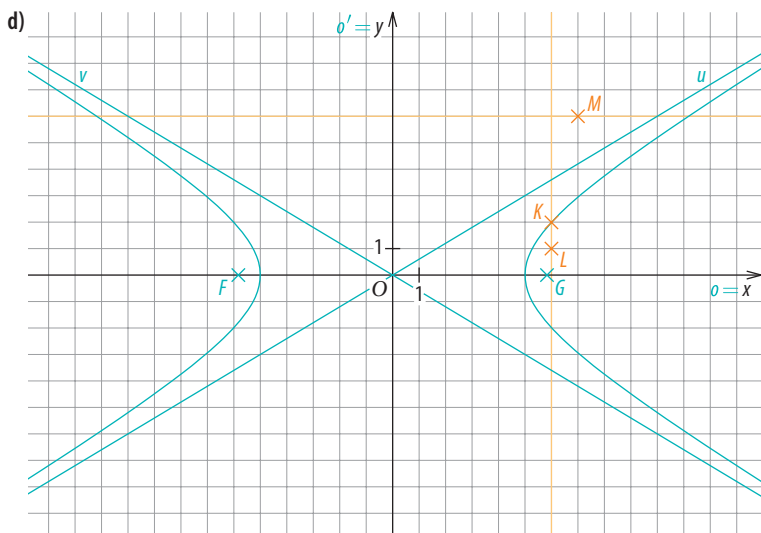
10 $S[-1; 6]$, $e=8$, $a=7$, $b=\sqrt{15}$; $\frac{(x+1)^2}{49} - \frac{(y-6)^2}{15} = 1$ 11 c 12 b

14 $-\frac{(x+1)^2}{5} + \frac{(y-3)^2}{11} = 1$; $S[-1; 3]$; $e=4$, $a=\sqrt{11}$, $b=\sqrt{5}$; $o \parallel y$ 15 a, c 16 $p: x+y=0$ 17 $|Sp| = \sqrt{5}$ j

18 a) jsou vnitřní body hyperboly; b) je vnější bod hyperboly; c) leží na hyperbole; d) jsou vnější body hyperboly

19 a) ANO; b) NE; c) ANO; d) NE 20 Úloha má dvě řešení: $M[-2; 0]$, $\bar{M}[-2; 4]$

21 a) $y_k = \pm \frac{3\sqrt{11}}{5}$; b) $y_l \in \left(-\frac{3\sqrt{11}}{5}; \frac{3\sqrt{11}}{5}\right)$; c) $x_M \in (-5\sqrt{5}; 5\sqrt{5})$



23 Přímka p je sečnou hyperboly. Společné body přímky a hyperboly mají souřadnice $[3; -7], [1; -1]$.

24 Přímka q je tečnou hyperboly. Bod dotyku má souřadnice $[-4; 5]$. 25 $t: 4x - 3y - 17 = 0$ ($y_0 = 1$) 26 $t: x = -4, \bar{t}: x = 2$

27 $t: 2x - y + 11 = 0, \bar{t}: 2x - y - 3 = 0$ 28 A-4; B-1; C-2; D-6; E-5; F-3

29	Hodnota parametru c	Počet řešení soustavy rovnic	Vzájemná poloha přímky p a hyperboly
	$c \in (-32; 32)$	0	vnější přímka
	$c \in \{-32; 32\}$	1	tečna
	$c \in (-\infty; -32) \cup (32; +\infty)$	2	sečna

30 a) NE; b) ANO; c) ANO; d) ANO; e) ANO 31 a) $k = \pm \frac{4}{3}$; b) $\varphi \doteq 53^\circ 8'$; c) $\varphi \in \langle 53^\circ 8'; 90^\circ \rangle$ 33 $4x^2 - y^2 + 8y - 51 = 0$

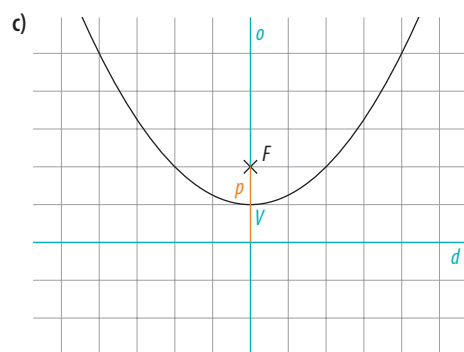
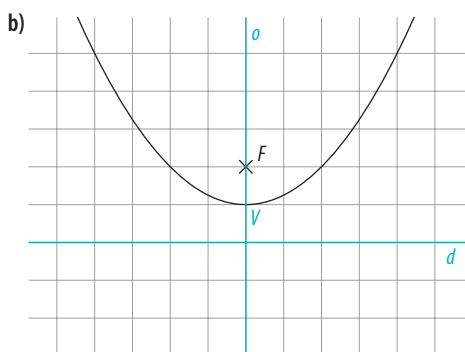
34 c 35 c 36 b, d, e 37 $t: 5\sqrt{5}x - 8y - 18 = 0; p: y = -\frac{\sqrt{5}}{2}x + 9, p': y = \frac{\sqrt{5}}{2}x - 1$ 38 d 39 a) NE; b) ANO; c) NE; d) NE

40 $S \left[\frac{3}{2}; \frac{1}{2} \right]$ 41 4,5j 42 $S = 6j^2$ 43 $\frac{(x-1)^2}{1} - \frac{(y+1)^2}{16} = 1$ 44 $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{8} = 1$ 45 $S = 16j^2$

Juvie ztepilá

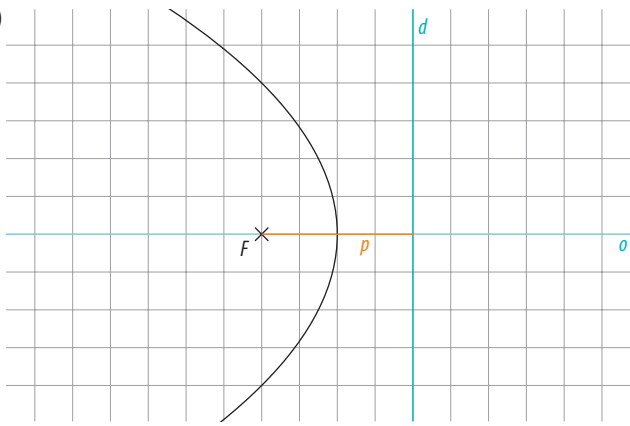
(Parabola)

01 a) ohnisko paraboly



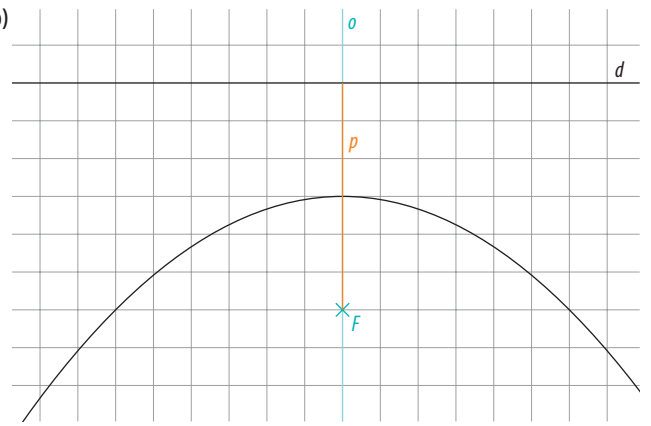
02 d

03 a)



$p = 4$

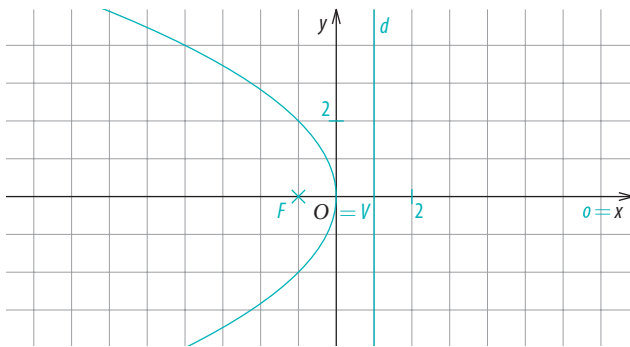
b)



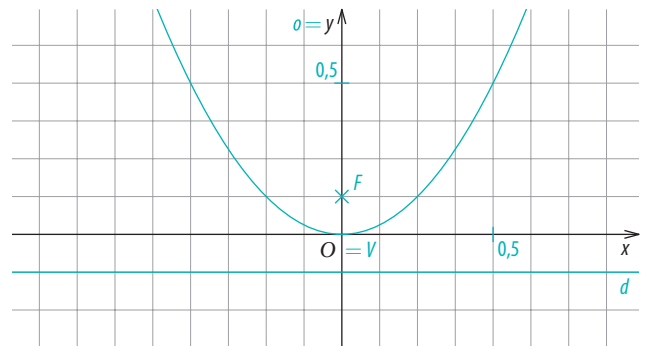
$p = 6$

04 a) $V[-0,5; 2]$; b) $F[1; 2]$; c) $o: y = 2$; d) $x = -2$; e) $p = 3$ 05 A-b; B-f; C-c; D-d; E-a; F-e

06 a) $[0; 0]$, 2

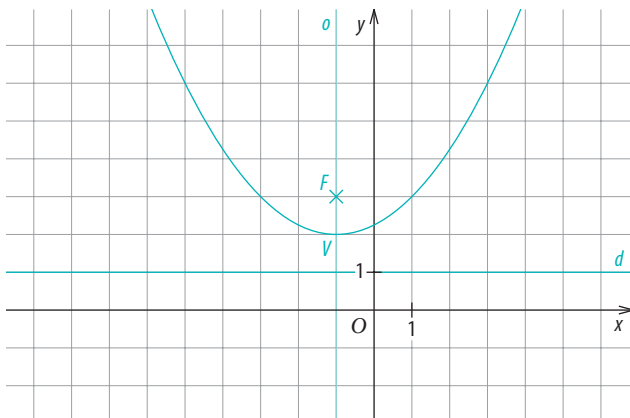


b) $[0; 0]$, $\frac{1}{4}$

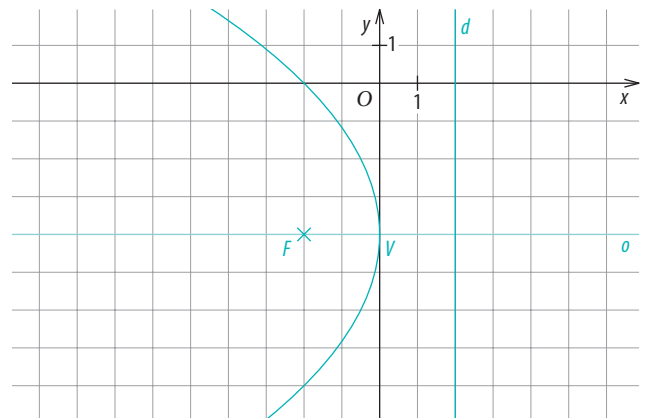


07 a) $(y-2)^2 = 8x$; b) $(x-1)^2 = -2 \cdot (y-4,5)$; c) $(x-1)^2 = 12 \cdot (y+1)$; d) $(y-2)^2 = -4 \cdot (x-2)$

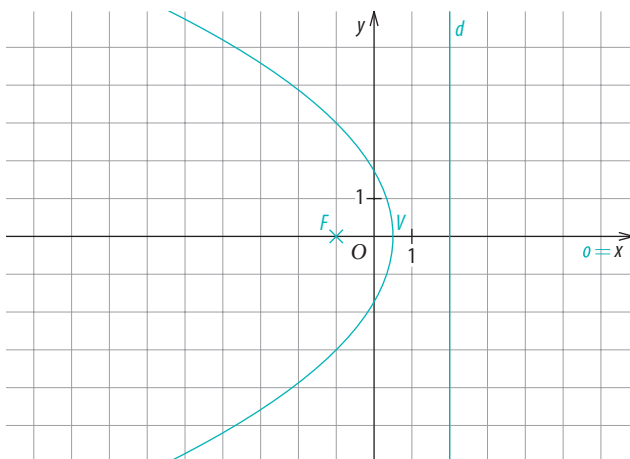
08 a) $V[-1; 2]$, $F[-1; 3]$, $p = 2$, $d: y = 1$



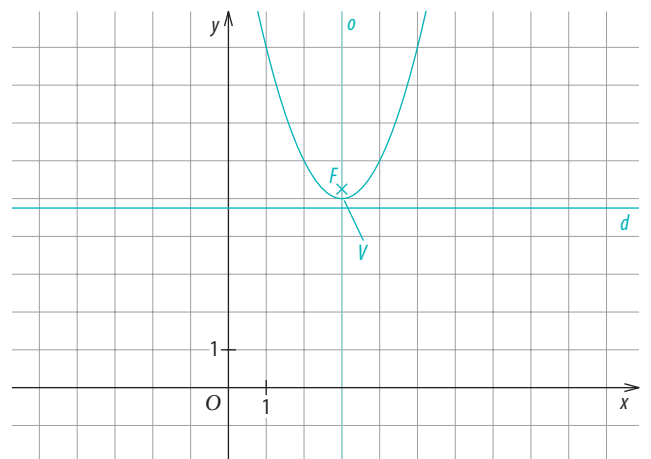
b) $V[0; -4]$, $F[-2; -4]$, $p = 4$, $d: x = 2$



c) $V[\frac{1}{2}; 0]$, $F[-1; 0]$, $p = 3$, $d: x = 2$



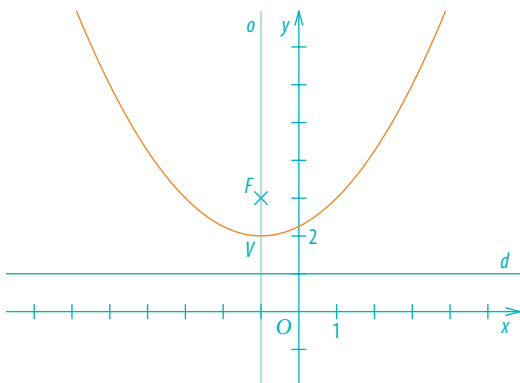
d) $V[3; 5]$, $F[3; \frac{21}{4}]$, $p = \frac{1}{2}$, $d: y = \frac{19}{4}$



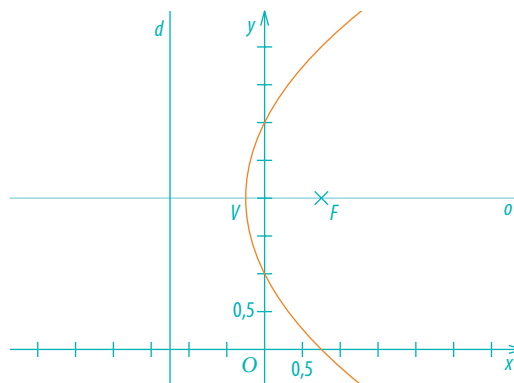
09 a) $(y-2)^2 = 24 \cdot (x-3)$; b) $(x-3)^2 = 8 \cdot (y-2)$; c) $(x-3)^2 = 12 \cdot (y+1)$; d) $(y-2)^2 = -8 \cdot (x-5)$

10 Úloha má dvě řešení: $x^2 = -\frac{1}{2}y$ ($o=y$), $y^2 = 4x$ ($o=x$)

12 a) $V[-1; 2], F[-1; 3], p=2$



b) $V[-\frac{1}{4}; 2], F[\frac{3}{4}; 2], p=2$



13 a) Bod A je vnější bod paraboly; b) Bod B je vnitřní bod paraboly; c) Bod C je vnější bod paraboly; d) Bod D leží na parabole.

14 a) Bod A je vnitřní bod paraboly; b) Bod A leží na parabole; c) Bod A je vnější bod paraboly; d) Bod A je vnitřní bod paraboly.

15 a) Vnější přímka paraboly (žádný společný bod); b) Vrcholová tečna paraboly (jeden společný bod); c) Sečna paraboly rovnoběžná s osou paraboly (jeden společný bod); d) Sečna paraboly (dva společné body); e) Sečna paraboly (dva společné body); f) Tečna paraboly (jeden společný bod).

16 a) sečna; b) sečna; c) sečna; d) sečna rovnoběžná s osou paraboly; e) vrcholová tečna 17 5 j 18 $t: y = 0,5$

19 a) $t: x + y - 2 = 0$; b) Úloha má dvě řešení: $t: x - 2y = 0, \bar{t}: x + 2y + 8 = 0$ 20 $t: 2x - 2y + 7 = 0$ 21 $c = -20, p: 3x + y - 20 = 0, T[8; -4]$

22 $t: x + 2y + 1 = 0$ 23 Úloha má dvě řešení: $t: x - 2y + 9 = 0, \bar{t}: x + 6y + 1 = 0$ 24 $\frac{9\sqrt{2}}{8}$ j

25 a) $a: x + y - 2 = 0$; b) $p[6 - 4\sqrt{2}; -4 + 4\sqrt{2}]$; c) $c: y = -4 + 4\sqrt{2}$ 26 Nejedná se o mostní oblouk ve tvaru paraboly.

Souhrnná kapitola

(Souhrnná kapitola)

01 a) ANO; b) ANO; c) ANO; d) ANO; e) NE; f) NE; g) NE; h) ANO; i) NE; j) ANO

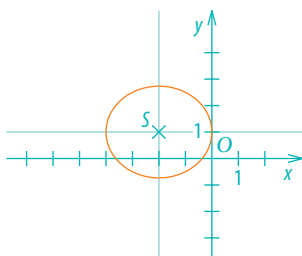
02 a) kružnice; b) parabola; c) kružnice; d) elipsa; e) hyperbola; f) elipsa; g) hyperbola; h) kružnice

03 $-\frac{(x-1)^2}{1} + \frac{(y+3)^2}{3} = 1; 3x^2 - y^2 - 6x - 6y - 3 = 0$

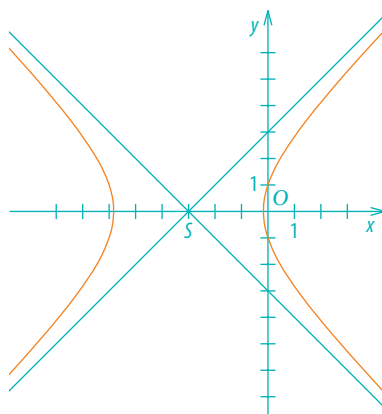
04 Úloha má dvě řešení: kružnice s rovnicemi $x^2 + y^2 + 6x + 6y + 9 = 0, (x+3)^2 + (y+3)^2 = 9$
a kružnice s rovnicemi $x^2 + y^2 - 14x + 6y + 49 = 0, (x-7)^2 + (y+3)^2 = 9$

05 Kružnice a parabola mají dva společné body. 06 $\frac{(x+16)^2}{273} + \frac{(y+2)^2}{104} = 1$

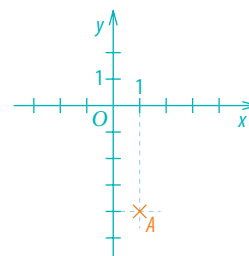
09 a) elipsa



b) rovnoosá hyperbola

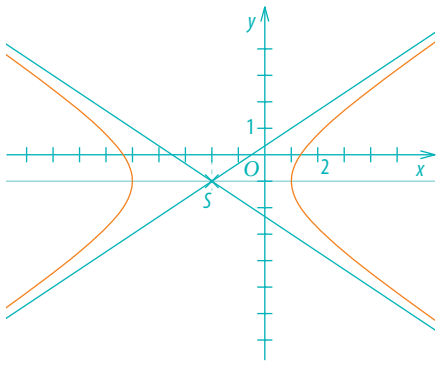


c) bod $[1; -4]$

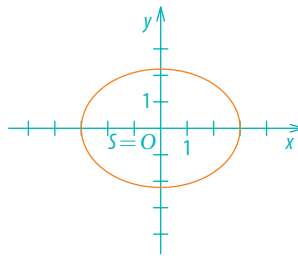


d) prázdná množina

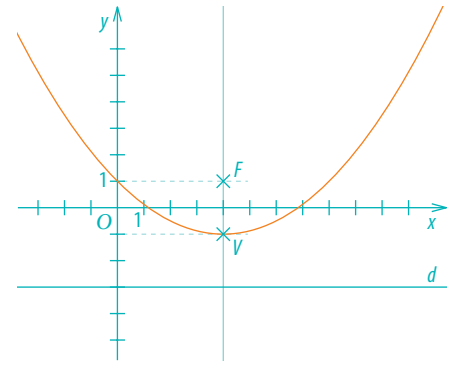
e) hyperbola



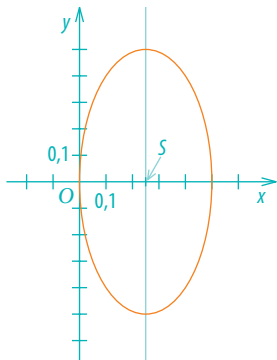
f) elipsa



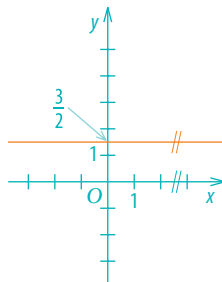
g) parabola



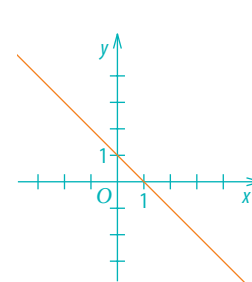
h) elipsa



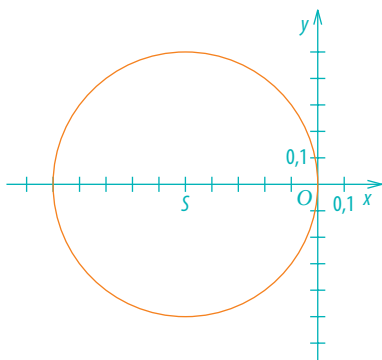
i) přímka rovnoběžná s osou x



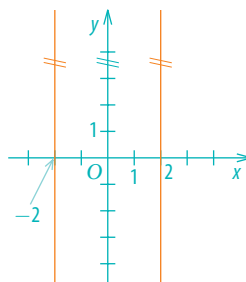
j) přímka



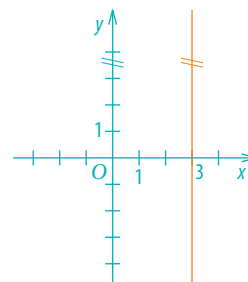
k) kružnice



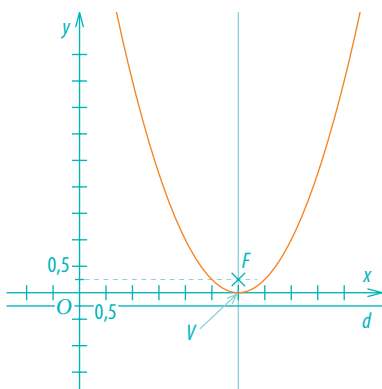
l) dvě přímky rovnoběžné s osou y



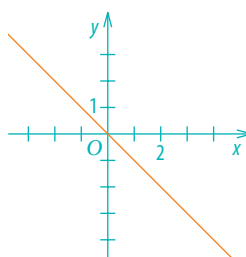
m) přímka rovnoběžná s osou y



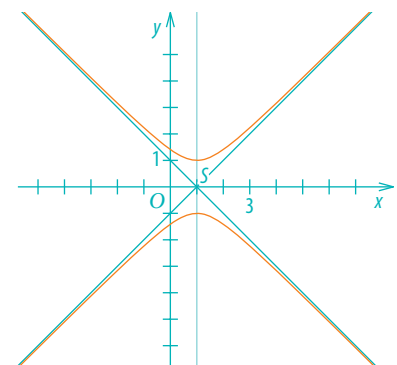
n) parabola



o) přímka (osa II. a IV. kvadrantu)



p) hyperbola



10 a) Např.: $k: (x-1)^2 + (y-5)^2 = 16$; b) kružnice s rovnicí $(x+3)^2 + (y-5)^2 = 16$ 11 parabola s rovnicí $(y-4)^2 = -18 \cdot (x - \frac{11}{2})$

12 elipsa s rovnicí $4x^2 + 3y^2 + 48x - 8y + 116 = 0$ 13 kružnice s rovnicí $x^2 + y^2 = \frac{25}{4}$ 14 hyperbola s rovnicí $-\frac{x^2}{3} + \frac{(y-2)^2}{1} = 1$