

## FUNKCJA LINIOWA, OKRĘGI

1. Napisz równanie prostej przechodzącej przez początek układu i prostopadłej do prostej  $3x-2y+1=0$ .
2. Oblicz pole trójkąta ograniczonego osiami układu i prostą  $x+2y-6=0$ .
3. Odcinek o końcach  $A(3;-2)$  i  $B(6;4)$  został przedzielony na trzy równe części. Znajdź współrzędne punktów podziału.
4. Dla jakich wartości parametru  $k$  prosta  $2x-3y+k=0$  jest symetryczna do okręgu  $x^2+y^2=13$
5. Napisz równanie stycznej do okręgu  $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 25$  w jego punkcie  $A(4;2)$
6. Dla jakich wartości parametru  $a$  proste:  $2x+ay+1=0$  i  $ax-y-3=0$  są prostopadłe?
7. Oblicz pole koła określonego nierównością  $x^2+y^2-2x+4y+1 \leq 0$
8. Dla jakich wartości parametrów  $a$  i  $b$  proste o równaniach  $3x+ay-4=0$  i  $bx+(a+1)y+1=0$  przecinają się w punkcie  $(2;-1)$ ?
9. Dane są punkty  $A(-1;-2)$ ,  $B(4;1)$ ,  $C(1;3)$ . Oblicz odległość punktu  $C$  od symetralnej odcinka  $AB$ .
10. Rozwiąż nierówność:
  - a)  $|2x+4| + x < 1$
  - b)  $|x+2| \leq 2x+4$
  - c)  $2 - |1-2x| > 1$
  - d)  $|x+3| < |2x-3|$
  - e)  $|x+1 - \sqrt{x}| \leq 0$
  - f)  $\sqrt{x^2 - 6x + 9}$
11. Dla jakich wartości parametru  $m$  układ równań  $\{(m-1)x + 3y = 5; mx - 2y = 4\}$  nie ma rozwiązania. Podaj ilustrację geometryczną tego przypadku.
12. Napisz równanie okręgu przechodzącego przez punkt  $A(7; 9)$  i stycznego do osi  $OX$  w punkcie  $B(4; 0)$ .
13. Punkty  $A(1; 1)$   $B(4; 2)$   $C(3; 5)$  są wierzchołkami równoległoboku. Znajdź współrzędne czwartego wierzchołka. Ile jest rozwiązań zadania?
14. Zaznacz na płaszczyźnie  $OXY$  zbiór  $A = \{(x; y): x^2 + y^2 \leq 4 \cap x^2 - y^2 = 0\}$
15. Dany jest trójkąt o wierzchołkach  $A(1; -1)$   $B(3; 3)$   $C(-5; 1)$ . Napisz równanie symetrycznej boku  $BC$ .
16. Narysuj wykres funkcji  $y = \sqrt{x^2} + \frac{x}{|x^2|}$ .
17. Na prostej  $x=1$  wyznacz punkt  $A$  tak aby pole trójkąta o wierzchołkach  $A$ ,  $B(2;0)$  i  $C(4;0)$  było równe  $0,5$ .
18. Napisz równanie wspólnej osi symetrii okręgów  $x^2-2x+y^2+4y+1=0$  i  $x^2+2x+y^2-4y-4=0$ .
19. Wykaż, że czworokąt o wierzchołkach  $A(-1; 1)$ ,  $B(-2; -1)$ ,  $C(4; 1)$  i  $D(2; 2)$  jest trapezem.
20. Dla jakich wartości parametru  $t \in \mathbb{R}$  układ równań  $(x-1)^2+(y+2)^2=1$  i  $(x-5)^2+(y-2)^2=t$  ma więcej niż jedno rozwiązanie?
21. Rozwiąż nierówność  $\frac{1}{|1-x|} > 1$
22. Narysuj wykres funkcji  $y = \sqrt{x} - 1$
23. Znajdź współrzędne punktu wspólnego prostej  $y=2x-1$  z prostą prostopadłą przechodzącą przez punkt  $A(1; 1)$ .
24. Dla jakich wartości parametru  $m$  okrąg  $(x-m)^2+(y-1)^2=1$  jest styczny do prostej  $3x+4y+1=0$ ?

25. Wykaż, że punkt A (1;3) leży na dwusiecznej kąta między prostymi  $3x+4y-1=0$  i  $4x+3y+1=0$ . Napisz równanie tej dwusiecznej.
26. Na prostej  $2x+y-2=0$  wyznacz punkty jednakowo odległe od osi układu współrzędnych.
27. Znajdź punkt B symetryczny do punktu A(-2; 1) względem prostej  $2x+y=0$ .
28. Dla jakich wartości parametru m układ  $\begin{cases} mx - 2y = 1 \\ 8x - my = 2 \end{cases}$  jest sprzeczny?
29. Rozwiąż układ równań  $\begin{cases} 2x + my = -3 \\ -4x + y = 6 \end{cases}$ .
30. Rozwiąż układ równań  $\begin{cases} x + 2y = 1 \\ mx - y = 0 \end{cases}$ .
31. W jakiej odległości od środka okręgu  $x^2+y^2=2y$  przecinają się proste o równaniach  $2x+y=2$  i  $x-y=7$ ?
32. Rozwiąż układ równań z rzeczywistym parametrem m  $\begin{cases} x^2 + y^2 - 4 = 0 \\ x - y + m = 0 \end{cases}$  podaj liczbę rozwiązań w zależności od m i zilustruj graficznie układ.
33. Dla jakich wartości parametru m prosta  $3x+my-2=0$  jest równoległa do prostej  $\begin{cases} x = -1 + 4t \\ y = -3t \end{cases}$ ?
34. Dla jakich wartości parametru k równanie  $x^2+y^2-2x +6y-k^2+14=0$  przedstawia okrąg, który nie ma punktów wspólnych z prostą  $3x+4y+29=0$ ?
35. Napisz równanie okręgu stycznego do osi układu współrzędnych i przechodzących przez punkt P (2; 1).
36. Zbadaj wzajemne położenie okręgów  $x^2+y^2+2x-4y+1=0$  i  $x^2+y^2-2x-6y+9=0$ .
37. Rozwiąż równania: a)  $\square x - 1 \square - \square x \square = 1$  b)  $\square 2 \square x - 1 \square - 3 \square = 5$ .
38. Prosta  $x+2y+1=0$  obrócono o kąt  $90^\circ$  (zgodnie z ruchem wskazówek zegara). Znajdź równanie otrzymanej prostej.
39. Zbadaj wzajemne położenie w układzie OXY linii podanych równaniami:  $x^2+y^2=r^2$  i  $x+y=r$ ,  $r \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ .
40. Dla jakich wartości parametrów a i b równanie  $(a-1)x^2+y^2+ax+b+5=0$  przedstawia okrąg?
41. Znajdź współrzędne punktów należących do osi OY, których odległość od punktu M(1;-1) jest równa  $\sqrt{5}$ .
42. Dla jakich wartości parametru a równanie  $\square x \square + \square x - 1 \square = a$  ma nieskończenie wiele rozwiązań.
43. Przy jakim warunku dla liczb a, b, c okrąg o równaniu  $x^2+y^2+ax+by+c=0$  jest styczny do a) osi OX b) osi OX i OY.
44. Napisz równanie okręgu przechodzącego przez punkt M(0; 1) i stycznego do prostych o równaniach  $x+y-2=0$  i  $x+y+3=0$ .
45. Prosta k ma równanie  $2x-y+3=0$ . Prosta l jest styczna do okręgu o równaniu  $x^2+y^2-6x+4y+9=0$  i jest tą równoległą do prostej k, która leży bliżej niej. Oblicz odległość pomiędzy k i l.
46. Napisz równanie okręgu o środku w punkcie (1;2) stycznego do okręgu  $x^2+y^2+4x-6y+9=0$ .
47. Znajdź rzut prostokątny punktu A(1;-1) na prostą  $\begin{cases} x = 4t \\ y = 2 + 3t \end{cases}$ .
48. Dane są zbiory  $A = \{(x;y) \mid x \in \mathbb{R} \mid y \in \mathbb{R} \mid x^2+y^2-2y \leq 1\}$   $B = \{(x; y) \mid x \in \mathbb{R} \mid y \in \mathbb{R} \mid \square x \square + y \leq 1\}$ . Narysuj na płaszczyźnie XOY zbiór  $A \cap B$  i oblicz jego pole.

49. Sporządź wykres funkcji  $y = \frac{x^2 - 1}{|x - 1|}$
50. Rozwiąż algebraicznie i graficznie układ równań  $\begin{cases} y = |x| \\ |x + y| = 2 \end{cases}$ .
51. Dla jakich wartości parametru  $m$  proste  $x + my + 1 = 0$   $\square$   $mx + y - 1 = 0$  nie mają punktów wspólnych?
52. Oblicz pole figury opisanej układem nierówności  $\begin{cases} |x - 1| - y \leq 0 \\ |x - 2| + y \leq 3 \end{cases}$ .
53. Znajdź wzór funkcji liniowej spełniającej warunki  $f(1) = 3$  i  $f(x) = f(x+1) - 2$ .
54. Uzasadnij, że układ równań  $\begin{cases} x + |y| = 2 \\ x - |x - 1| = 1 \end{cases}$  ma nieskończenie wiele rozwiązań.
55. Znajdź miejsce zerowe funkcji  $f(x) = \square \square \square x - 1 \square - 2 \square - 3 \square$
56. Przekształć funkcję  $f(x) = -x + 1$  przez symetrię względem prostej  $y = 2$ . Znajdź wzór funkcji po przekształceniu.
57. Wierzchołkami trójkąta są punkty  $A(5;2)$   $B(-2;2)$  i  $C(-4;-1)$  wykaż, że środek ciężkości trójkąta należy do prostej  $x + y - 1 = 0$ .
58. Okręgi  $O_1$  i  $O_2$  opisane są równaniami  $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 20 = 0$  i  $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ . Znajdź równanie osi symetrii figury  $O_1 \cup O_2$ .
59. Jaką figurę opisuje na płaszczyźnie równanie  $2x^2 - xy - y^2 = 0$ .
60. Dla jakich wartości parametru  $m \in \mathbb{R}$  punkt przecięcia prostych  $y = x + m$  i  $y = mx - 4$  należy do prostej  $y = 2x - 2$
61. Dla jakich wartości parametru  $m$  punkty  $A(-1;2)$   $B(3;4)$  i  $C(1+m;6)$  są współliniowe.
62. Wykaż, że wykres funkcji  $y = |x+1| + |x-1| - 2$  ma nieskończenie miejsc zerowych
63. Wykaż, że nierówność  $||x| - 3| \leq 3$  ma 13 rozwiązań całkowitych
64. Znajdź równanie obrazu prostej  $2x - y - 4 = 0$  w jednokładności o środku  $O(0;0)$  i skali  $s = -2$
65. Wykaż, że równanie  $xy - 2x - y = 4$  ma w zbiorze wszystkich par liczb całkowitych dokładnie osiem rozwiązań.
66. Dla jakich wartości parametru  $a$  układ równań  $\begin{cases} x - ay = 1 \\ ax - y = 1 \end{cases}$  ma co najmniej jedno rozwiązanie?
67. Znajdź najmniejszą liczbę całkowitą spełniającą równanie  $|x-2| + 2|x+2| = 4$
68. Wiadomo, że równanie  $ax + a^2b = abx + 2a^2$  nie ma rozwiązania. Jakie warunki muszą spełniać parametry  $a$  i  $b$ ?
69. Dany jest trójkąt o wierzchołkach  $A(0;3)$   $B(3;0)$   $C(0; \frac{9}{4})$ . Znajdź równanie wysokości  $AD$
70. Dany jest trójkąt o wierzchołkach  $A(1;1)$   $B(-1;3)$   $C(3;7)$  o polu  $P$ . Przez wierzchołek  $A$  poprowadzić prostą, która dzieli ten trójkąt na dwa trójkąty o polach  $\frac{1}{4}P$  i  $\frac{3}{4}P$ . Podać równanie tej prostej.
71. Znaleźć równanie stycznych do okręgu  $x^2 + y^2 + 6x + 8y = 0$  w punktach należących do okręgu i do osi  $OY$ . Obliczyć odległość punktu przecięcia znalezionych stycznych od środka okręgu. Naszkicować rysunek
72. Rozwiązać algebraicznie i graficznie układ równań  $\begin{cases} |x| + y = 1 \\ x^2 + (y-1)^2 = 8 \end{cases}$

Obliczyć pole i obwód figury do której należy początek układu  $OXY$  i ograniczonej tymi liniami.

73. Sprawdzić czy proste  $\begin{cases} x = 1 - t \\ y = -3 + 2t \end{cases}$  i  $k: 4x + 2y - 3 = 0$  są równoległe.

Obliczyć odległość między tymi prostymi.

74. Podać wszystkie pary liczb rzeczywistych  $c$  i  $d$  spełniające równoważność  $|x - c| \leq |d| \Leftrightarrow x \in \langle 0; 10 \rangle$
75. Podać liczbę rozwiązań równania  $a(ax - 1 - x) + 1 = 0$  w zależności od parametru  $a$ .
76. O funkcji  $f$  określonej na zbiorze liczb rzeczywistych wiadomo, że jest okresowa na okresie  $T = 1$  oraz  $f(x) = |1 - 2x|$  dla  $x \in \langle 0; 1 \rangle$ . Naszkicować wykres funkcji i rozwiązać nierówność  $f(x) \geq \frac{1}{2}$
77. Ile punktów wspólnych z osią  $OX$  ma wykres funkcji  $f(x) = ||x - 1| - 2| + ||x - 2| - 1|$  ?
78. Dla jakiej wartości parametru  $m$  rozwiązaniem układu  $\begin{cases} x - y = m \\ 2x - y = 2 - m \end{cases}$  jest para liczb o przeciwnych znakach
79. Prosta o równaniu  $ax + by = a + b$  ma punkt wspólny tylko z jedną z osi układu. Udowodnić że  $a \cdot b = 0$
80. Uzasadnij, że układ równań  $\begin{cases} x - y = -1 \\ y - z = -3 \\ x - z = -4 \end{cases}$  ma nieskończenie wiele rozwiązań.
81. Dla jakiej wartości parametru  $a$  równanie  $||x - 2| - 1| = a$  ma 4 rozwiązania dodatnie.
82. Punkty  $A(-2; 1)$   $B(2; 3)$  i  $C(0; 5)$  są wierzchołkami trójkąta  $ABC$ . Znaleźć pole trójkąta  $ABC$  i równanie prostej na której leży środek okręgu wpisanego w trójkąt  $ABC$
83. Dane są zbiory  $A = \{(x; y) \mid x \in \mathbb{R} \text{ i } y \in \mathbb{R} \text{ i } y \geq \sqrt{x^2 - 4x + 4} + 3\}$   $B = \{(x; y) \mid x \in \mathbb{R} \text{ i } y \in \mathbb{R} \text{ i } x^2 + y^2 - 4x - 6y + 8 \leq 0\}$  Obliczyć pole figury  $A \cap B$  Znaleźć równanie osi symetrii zbioru  $B$  wiedząc, że jest to wzór funkcji stałej.
84. Wykazać, że wszystkie punkty prostej  $5x + y - 10 = 0$  spełniają nierówność  $xy + x + y < 12$ .
85. Niech  $g$  będzie funkcją odwrotną do funkcji  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  danej wzorem

$$f(x) = \begin{cases} 12 - \frac{7}{2}x & \text{dla } x \leq 2 \\ 6 - \frac{1}{2}x & \text{dla } x > 2 \end{cases}$$

Ile rozwiązań ma równanie  $f(x) = g(x)$

86. Punkty  $A(0; 0)$   $B(0; 2)$   $C(2; 2)$   $D(x; y)$  są kolejnymi wierzchołkami czworokąta  $ABCD$ . Wyznacz współrzędne punktu  $D$  wiedząc, że leży on na prostej  $x - 2y = 0$  oraz, że na czworokącie  $ABCD$  można opisać okrąg
87. Punkty  $A(0; 3)$   $B(0; 0)$   $C(-5; 0)$   $D(x; 3)$  są kolejnymi wierzchołkami czworokąta  $ABCD$ . Dla jakiej wartości  $x$  czworokąt  $ABCD$  można wpisać okrąg? Znajdź środek tego okręgu.

88. Rozwiąż układ równań z parametrem  $\alpha$   $\begin{cases} x \sin \alpha - y \cos \alpha = \sin \alpha \\ x \cos \alpha + y \sin \alpha = 1 \end{cases}$

Dla jakich  $\alpha$  suma  $x^2 + y^2$  jest a) najmniejsza b) największa c) równa  $3/2$ ?

89. Znaleźć równanie linii, której każdy punkt jest jednakowo odległy od prostej  $x + 1 = 0$  i od okręgu  $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$ . Dla jakiej wartości  $m$  prosta  $x - y + m = 0$  jest styczna do tej linii? Wyznaczyć punkt styczności. Wykonać rysunek.

90. Uzasadnij, że układ równań  $\begin{cases} |x + y| = a \\ |xy| = b \end{cases}$  gdzie  $a, b \in \mathbb{R}^+$  ma zbiór rozwiązań, którego

interpretacja geometryczna na płaszczyźnie jest figurą środkowo symetryczną

91. Rozwiąż układ równań 
$$\begin{cases} y + |z| = 2 \\ y - |y - 1| = 1 \end{cases}$$

92. Dany jest prostokąt o wierzchołkach A(3;2) B(0;2) C(0; -4) D(3;-4) oraz prosta k o równaniu  $y=mx-m$ , gdzie m jest parametrem. Uzasadnij, że istnieją punkty na brzegu prostokąta, przez które nie przechodzi żadna prosta określona równaniem tej prostej.

93. Przez punkt przecięcia prostych  $2x-5y-1=0$  i  $x+4y-7=0$  poprowadź prostą dzielącą odcinek między punktami A(4;-3) i B(-1;2) w stosunku  $k=\frac{2}{3}$

94. Do okręgu o środku S(1;1) należy punkt a(2;2). Oblicz pole trójkąta równobocznego wpisanego w ten okrąg

95. Punkt B jest symetryczny do punktu A(4;-1) względem dwusiecznej kąta pierwszej ćwiartki układu współrzędnych. Obliczyć długość odcinka AB

96. Napisać równanie prostej, która przechodzi przez punkt A(2;4) i tworzy z osiami układu trójkąt o polu 2

97. Punkty A(2;3) i B(4;-1) są dwoma kolejnymi wierzchołkami kwadratu ABCD. Znaleźć pozostałe wierzchołki

98. W okrąg  $x^2-8x+y^2+6y+9=0$  wpisano kwadrat ABCD, którego bok AB zawiera się w prostej  $x-y-11=0$ . Wyznaczyć pole kwadratu.

## ODPOWIEDZI

58.  $2x+3y=0$

59.  $P=9$

60.  $(4;0)$  i  $(5;2)$

61.  $k=13$  i  $k=-13$

62.  $3x+4y-20=0$

63.  $a=0$

64.  $P=4\pi$

65.  $a=2$ ,  $b=1$

66.  $d = \frac{4\sqrt{34}}{17}$

67. a)  $x \in (-5, -1)$

b)  $x \in (-2; \infty)$

c)  $x \in (0; 1)$

d)  $x \in (-\infty; 0) \cup (6; \infty)$

e)  $x = -\frac{1}{2}$

f)  $x \in (2; 4)$

68.  $m = \frac{2}{5}$

69.  $(x-4)^2 + (y-5)^2 = 25$

70.  $D(0;4) \cup D(6;6) \cup D(2;-2)$

71. -

72.  $4x+y+2=0$

73. -

74.  $A(1; -\frac{1}{2})$

75.  $y = -2x$

76. -

20.  $t \in (16; 36) \quad (x-5)^2 + (y-2)^2 = t$

21.  $x \in (0; 1) \cup (1; 2)$

22. -

23.  $(1; 1)$

24.  $m=0 \cup m = -\frac{10}{3}$

25.  $x-y+2=0$

26.  $(\frac{2}{3}; \frac{2}{3})$  i  $(2; -2)$

27. -

28.  $m = -4$

29. Jeśli  $m \neq -\frac{1}{2}$  to  $x = -\frac{3}{2} \wedge y = 0$ . Jeśli to  $m = -\frac{1}{2}$  to  $x = t \wedge y = 6+4t$ .

30. Jeśli  $m \neq -\frac{1}{2}$  to  $x = \frac{1}{2m+1} \wedge y = \frac{m}{2m+1}$  jeśli  $m = -\frac{1}{2}$  to układ jest sprzeczny.

31.  $\alpha = \sqrt{34}$
32.  $m \in (-2\sqrt{2}; 2\sqrt{2})$  dwa rozwiązania  
 $m \in \{-2\sqrt{2}; 2\sqrt{2}\}$  jedno rozwiązanie  
 $m \in (-\infty; -2\sqrt{2}) \cup (2\sqrt{2}; \infty)$  nie ma rozwiązań
33.  $m = 4$
34.  $k \in (-2\sqrt{5}; -2) \cup (2; 2\sqrt{5})$
35.  $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$  lub  $(x-5)^2 + (y-5)^2 = 25$
36. Okręgi przecinają się
37. a)  $x \in (-\infty; 0)$  b)  $x = -3 \cup x = 5$
38.  $y = 2x + b$   $b \in \mathbb{R}$  (bo nie jest podany punkt wokół którego obracamy)
39. Mają punkty wspólne
40.  $a = 2 \cup b \in (-\infty; -4)$ .
41.  $P_1(0; -3)$   $P_2(0; 1)$
42.  $a \in \langle 0; 1 \rangle$
43. a)  $c = \frac{a^2}{4} \cup b \neq 0$  b)  $(a = b \cup a = -b) \cup c = \frac{b^2}{4}$  dla  $a \neq 0$ .
44.  $(x + \frac{7}{4})^2 + (y - \frac{5}{4})^2 = \frac{25}{8}$  lub  $(x - \frac{1}{4})^2 + (y + \frac{3}{4})^2 = \frac{25}{8}$
45.  $d = 11\sqrt{5} - 10$
46.  $(x-1)^2 + (y-2)^2 = (\sqrt{10} - 2)^2 \cup (x-1)^2 + (y-2)^2 = (\sqrt{10} + 2)^2$
47.  $A'(-\frac{4}{5}; \frac{7}{5})$ .
48.  $P = \frac{\pi}{2}$
49. -
50.  $x = 1$   $y = 1$
51.  $m = 1$
52.  $P = 4$
53.  $f(x) = 2x + 1$
54. -
55. -
56.  $y = x + 3$ .
57. -
58.  $x - 3y + 7 = 0$ ;  $3x + y - 4 = 0$
59. dwie proste:  $k_1: 2x + y = 0$ ,  $k_2: x - y = 0$
60.  $m \in \{-\sqrt{6}; \sqrt{6}\}$
61.  $m = 6$
62. -
63. -
64.  $2x - y + 8 = 0$
65.  $(x; y) \in \{(0; 4) (-1; -1) (3; 5) (2; 8) (7; 5) (4; 4) (-2; 0) (-5; 1)\}$
66.  $a \in \mathbb{R} \setminus \{-1\}$
67.  $x = -2$
68.  $a \neq 0$  i  $b = 1$
69.  $y = \frac{4}{3}x + 3$

85.  $y = -3x + 4$  lub  $y = 5x - 4$
86.  $3x + 4y = 0$ ;  $3x - 4y - 32 = 0$ ;  $d = 8\frac{1}{3}$
87.  $\begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases} \vee \begin{cases} x = -2 \\ y = -1 \end{cases}$ ;  $P = 2\pi$ ; Obwód  $= (4 + \pi)\sqrt{2}$
88.  $\frac{\sqrt{5}}{2}$
89.  $(c = 5$  i  $d = 5)$  lub  $(c = 5$  i  $d = -5)$
90.  $a = 0$  brak rozwiązań  
 $a = 0$  i  $a = 1$  jedno rozwiązanie  
 $a = 1$  nieskończenie wiele rozwiązań
91.  $x \in \left\langle -\frac{1}{4} + k; \frac{1}{4} + k \right\rangle \wedge k \in \mathbb{C}$
92. Jeden
93.  $m \in \left( \frac{2}{3}; 1 \right)$
94. -
95. -
96.  $a \in \left( 0; \frac{1}{2} \right)$
82.  $P=6$ ;  $y=x+3$
83.  $P=5$ ,  $y=3$
84. -
85. 3
86.  $D(2,4;1,2)$
87.  $x = -\frac{15}{7}$   $S\left(-\frac{3}{2}; \frac{3}{2}\right)$
88. a)  $\alpha = k\pi \wedge k \in \mathbb{C}$   
b)  $\alpha = \frac{1}{2}\pi + k\pi \wedge k \in \mathbb{C}$   
c)  $\alpha = \frac{1}{4}\pi + 2k\pi \vee \alpha = \frac{3}{4}\pi + 2k\pi \vee \alpha = -\frac{1}{4}\pi + 2k\pi$
89.  $(y-1)^2+8x$ ;  $m+3$ ;  $P(2;5)$
90. -
91.  $y \langle 1; 2 \rangle$ ,  $x = \langle -1; 1 \rangle$ ,  $y = 2 - |z|$
92. -
93.  $y = \frac{7}{2}x - \frac{19}{2}$
94.  $P = \frac{3\sqrt{3}}{2}$
95.  $|AB| = 5\sqrt{2}$
96.  $y=4x-4$  (z ujemną półosią OY);  $y=x+2$  (z dodatnią półosią OY)
97.  $C(0;-3)$   $D(-2;1)$  lub  $C(8;1)$   $D(6;5)$
98. 32