

gegebenen Behandlung einer Gleichung 2. Grades von selbst. Hier einige Beispiele.

1.  $x^2 - 4xy + 5y^2 - 10x + 24y + 29 = 0$ .
2.  $x^2 - 3xy + 4y^2 + 5x - 18y + 36 = 0$ .
3.  $x^2 - xy - 12y^2 = 0$ .
4.  $x^2 - 2xy + y^2 - 4 = 0$ .
5.  $(2x - 3y)^2 = -16$ .
6.  $(2x - y)^2 = 25$ .
7.  $(2x - 3y + 4)(5x - 3y + 6) = 0$ .

### Ergebnisse.

§ 1. 4.  $(a; -b)$ ;  $(-a; b)$ ;  $(-a; -b)$ .

5. Auf der Halbierungslinie a) des 1. und 3., b) des 2. und 4. Quadranten.

§ 6. 1.  $AB = 11,18$ ;  $BC = 12,04$ ;  $AC = 7,62$ ;  $u = 30,84$  cm.

2.  $(3; 1)$ : 3.  $AC = BC = 10$  cm. 4.  $\left(0; -\frac{1}{6}\right)$

§ 7. 1.  $(1; 1)$ . 2.  $(0; 0)$ . 3.  $(1; 1)$ .

§ 8. 1.  $86,5$  cm<sup>2</sup>. 2.  $4344,3$  m<sup>2</sup>. 3.  $60,115$  cm<sup>2</sup>. 4. 0; die Punkte liegen in einer Geraden.

§ 10. 3.  $y = -0,9x + 4,8$ . 4. a)  $y = 2x - 8$ . b)  $y = -0,5x + 7$ .

5. a)  $y = 2x - 12$ ; b)  $y = 1,5x - 9$ ; c)  $y = -\frac{7}{11}x + \frac{92}{11}$ .

7.  $AB: y = -x + 1$ ;  $AC: y = -\frac{1}{3}x + 5$ ;  $BC: y = -2,5x + 11,5$ .

8.  $(-1; -3)$ . 9.  $(\frac{4^2}{3}; \frac{5^4}{3})$ . 10.  $(9; -22)$ ; Ja. 11.  $3,13$  cm.

12.  $(3, 2; 6,8)$ ;  $59^\circ 2'$ , 5. 13.  $(21, 54; 5, 85)$ ;  $24^\circ 9'$ .

14. a)  $63^\circ 47'$ ; b)  $69^\circ 49'$ . 15.  $\alpha = 43^\circ 6'$ ;  $\beta = 38^\circ 5'$ ;  $\gamma = 98^\circ 49'$ .

16.  $\operatorname{tg} \gamma_2 = \operatorname{tg} \gamma_3 = (m - 1) : (m + 1)$ . 18.  $m = 3$ .

19.  $m_1 = \frac{m + \operatorname{tg} \beta}{1 - m \cdot \operatorname{tg} \beta}$ ;  $m_2 = \frac{m - \operatorname{tg} \beta}{1 + m \cdot \operatorname{tg} \beta}$ .

§ 14. 1.  $1,94$ . 3.  $7,07$ . 4.  $10,7$ ;  $10,8$ ;  $13,9$ . 5.  $10,7$ . 7.  $x - 2y - 5 = 0$ ;  $2x + y + 5 = 0$ .

§ 16. 1. a)  $x - 3y + 10 = 0$ ;  $3x + y + 1 = 0$ . b)  $16x + 4y + 1 = 0$ ;  $2x - 8y - 15 = 0$ . c)  $4x - 3y + 1 = 0$ ;  $3x + 4y + 8 = 0$ .

2.  $4x - 10y + 1 = 0$ . 3.  $y = -2x + 3$ .

§ 21. 1.  $x = r(\alpha - \sin \alpha)$ ;  $y = r(1 - \cos \alpha)$ .

2.  $x = (R + r) \cos \alpha - r \cdot \cos \left(\frac{R + r}{r} \alpha\right)$

$y = (R + r) \sin \alpha - r \cdot \sin \left(\frac{R + r}{r} \alpha\right)$ .

3.  $x = r(\cos \alpha + \hat{\alpha} \cdot \sin \alpha)$

$y = r(\sin \alpha - \hat{\alpha} \cdot \cos \alpha)$ .

4.  $x = 2r \cdot \operatorname{tg} \alpha$ ;  $y = 2r \cdot \cos^2 \alpha$ ;  $y = \frac{8r^3}{x^2 + 4r^2}$ .

- § 23. 1.  $x^2 + y^2 = 25$ . 2.  $r^2 = 1600 : 41$ ;  $r = 6,247$ ;  $x^2 + y^2 = r^2$ .  
 3.  $x^2 + y^2 - 2rx = 0$ ;  $x^2 + y^2 - 2ry = 0$ ;  $x^2 + y^2 + 2rx = 0$ ;  
 $x^2 + y^2 + 2ry = 0$ .  
 4.  $x^2 + y^2 = 4r^2$ .  
 5.  $x_1 = 4,828$ ;  $x_2 = -0,828$ ;  $y_1 = 1,236$ ;  $y_2 = -3,236$ ;  $(h; k) = (2; -1)$ ;  
 $r = 3$ .  
 6.  $x^2 + y^2 - 2r(x + y) + r^2 = 0$ .  
 7. a)  $x^2 + y^2 = r^2(3 + 2\sqrt{2})$ . b)  $x^2 + y^2 = r^2(3 - 2\sqrt{2})$ .  
 8. a)  $(1; -1)$ ;  $r = 4$ . b)  $(4; 0)$ ;  $r = 5$ . c)  $(-\frac{5}{2}; \frac{1}{2})$ ;  $r = 3$ .  
 d)  $(5; -4)$ ;  $r = \sqrt{41}$ . e)  $(3,5; -3,5)$ ;  $r = 3,5$ . f) imaginär. g)  $(4; -1)$ ;  
 $r = 0$ . h)  $(-\frac{b}{2a}; -\frac{b}{2a})$ ;  $r = \frac{1}{2a}\sqrt{2b^2 - 4ac}$ .  
 9. a)  $x^2 + y^2 = 29$ . b)  $(h; k) = (3, 5; 2)$ ;  $r = \sqrt{16,25}$ . c) Gerade Linie:  
 $y = 0,5x + 3$ . d)  $(2,625; -7,25)$ ;  $r = 10,34$ .  
 10.  $(12; 4)$ ;  $r = 12,65$ ;  $x^2 + y^2 - 24x - 8y = 0$ .  
 11.  $(x + 4)^2 + (y - 2)^2 = 36$ . 12.  $(4; 4)$   $(0,8; 2,4)$ .  
 13.  $x^2 - 12x + y^2 + 16 = 0$ .  
 14.  $x^2 + y^2 - 2r(x + y) + r^2 = 0$ .  $r_1 = 11,47$ ;  $r_2 = 2,53$ .  
 15.  $x^2 + y^2 - 16(x + y) + 64 = 0$   
 $9(x^2 + y^2) + 48(x - y) + 64 = 0$ .  
 16.  $y = x - 2$ . 17.  $(h_1; k_1) = (1; 6)$ ;  $(h_2; k_2) = (-3; 2)$ ;  $r = 4$ .  
 18.  $x^2 + y^2 - 8x - 4y + 16 = 0$ .  
 19.  $r = 7,5$  cm;  $y_1 = 2,725$ ;  $y_2 = 1,83$  cm.  
 20.  $y_1 = 2,2$ ;  $y_2 = 2,84$ ;  $y_3 = 4$  cm.  
 21.  $x = \frac{4ar^2}{a^2 + 4r^2}$ ;  $y = \frac{2ra^2}{a^2 + 4r^2}$ . 22.  $x = \pm \frac{3}{5}r$ ;  $y = \frac{4}{5}r$ .  
 23.  $OP = 2Rr : \sqrt{R^2 + r^2}$ . 24. Wie 21.  $r = a^2 : 4R$ .  
 § 24. 1.  $(5; 0)$ ,  $(3; 4)$ ,  $53^2 \cdot 8'$ . 2.  $y = 2x \pm 4\sqrt{5}$ .  
 3.  $-3x + 2y = 0$ ;  $3x + 2y = 18$ . 4.  $y = \frac{1}{3}\sqrt{3}x$ ;  $y = -\frac{1}{3}\sqrt{3}x$ .  
 5.  $4x + 3y = 36$ ;  $4x - 3y = 30$ . 6.  $b_1 = 8 + 5\sqrt{2}$ ;  $b_2 = 8 - 5\sqrt{2}$ .  
 7. 7 cm.  
 § 25. 1.  $2(h_1 - h_2)x + 2(k_1 - k_2)y + (h_2^2 - h_1^2) + (k_2^2 - k_1^2) + (r_1^2 - r_2^2) = 0$ .  
 2.  $8x - 8y - 23 = 0$ .  
 3.  $n = -1 : 3$ ;  $x^2 + y^2 - 8y - \frac{39}{2} = 0$ . 5.  $x^2 + y^2 - 3x - 2 = 0$ .  
 § 26. 1.  $\alpha = 0 \quad 5 \quad 10 \quad 15 \quad 20 \quad 25 \quad 30^\circ$   
 $\varrho_1 = 15 \quad 14,89 \quad 14,54 \quad 13,94 \quad 13,04 \quad 11,74 \quad 8,66$   
 $\varrho_2 = 5 \quad 5,04 \quad 5,16 \quad 5,38 \quad 5,75 \quad 6,39 \quad 8,66$   
 $\varrho^2 - 20\varrho \cos \alpha + 75 = 0$ ;  $\varrho_1 \varrho_2 = 75$ .  
 2.  $\varrho = \frac{a}{2} \cos \alpha + \frac{b}{2} \sin \alpha$ . (Beispiel 4.)  
 3.  $s = 2r \sqrt{\sin(2\alpha)}$ . 7. a) Kreismittelpunkt  $M(-1; 1)$ ;  $r = 3$ .

b)  $M(3; 4); r = 6$ . c)  $M\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right); r = \frac{1}{2}\sqrt{2}$ .

11.  $x^2 + (y - \frac{a}{2} \operatorname{ctg} \alpha)^2 = \frac{a^2}{4 \sin^2 \alpha}$ ; 12. Kreis:  $\varrho = a \cos \alpha$ .

13.  $x^2 + y^2 + 2ay \operatorname{ctg} \alpha = a^2$ .

§ 34. 1.  $x = y = 10$ . 3. a)  $(x_1 = 4,658; y_1 = 4,316)$  und  $(x_2 = 1,342; y_2 = -2,316)$ . b)  $x_1 = x_2 = 0,25$  (Tangente). c) Die Gerade schneidet die Parabel nicht.

4. Für  $x = \pm 2 \pm 4 \pm 6 \pm 8$   
ist  $y = -0,8 \quad -3,2 \quad -7,2 \quad -12,8$ .

Tangente:  $y = -2,4x + 7,2$ ;  $P(2,5; -1,25)$ .

6.  $y = 4x - 36$ ;  $y = -\frac{4}{9}x - \frac{4}{9}$ . 7. a)  $x_{1,2} = \pm 3,33$ ;  $y_{1,2} = 2,217$ .

b)  $(0; 0)$ ;  $(6,823; 4,655)$ . 10.  $M = \frac{p}{2}x^2$ .

13.  $F = \frac{1}{12p}(x_2 - x_1)^3 = \frac{a}{6}(x_2 - x_1)^3$ , wenn  $y = ax^2 = \frac{1}{2}px^2$ .

14.  $(4; 4)$ ;  $2\sqrt{5}$ .

§ 37. 1.  $(2,5; -1,375)$ .

4. a)  $y = -0,2x^2 + 0,6x + 4,6$ ;  $(1,5; 5,05)$ .

b)  $y = 0,4x^2 + 0,6x - 9$ ;  $(-0,75; -9,225)$ .

c)  $y = -\frac{1}{9}x^2 + \frac{4}{3}x$ ;  $(6; 4)$ . d)  $y = -0,08x^2 + 1,2x$ ;  $(7,5; 4,5)$ .

e)  $y = \frac{1}{2}x^2 - 0,5$  und  $y = -\frac{1}{18}x^2 + 4,5$ .

5.  $x = -0,16y^2 + 1,6y$ ;  $y = -\frac{5}{8}x + 10$ .

6.  $\frac{4(h_2 - h_1)}{s^2}x(s - x)$ ;  $F = \frac{2}{3}s(h_2 - h_1)$ . 9.  $y = \frac{1}{8}x^2 - \frac{5}{4}x + \frac{41}{8}$ .

10.  $y = -0,16x^2 + 1,64x - 0,64$ . 11.  $y = \frac{b - 4h}{a}x + \frac{4h}{a^2}x^2$ .

12.  $y = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{g}{2}t^2$  }  $y = x \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{g}{2v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot x^2$  (Parabel).  
 $x = v_0 \cos \alpha \cdot t$

Wurfweite:  $\frac{v_0^2}{g} \cdot \sin(2\alpha) = w$ ;  $w_{\max} = \frac{v_0^2}{g}$  für  $\alpha = 45^\circ$ .

Wurfhöhe:  $\frac{v_0^2}{2g} \cdot \sin^2 \alpha = h$ ;  $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$  für  $\alpha = 90^\circ$ .

13.  $M = \frac{pl}{2}x - \frac{p}{2}x^2$  (Parabel);  $M_{\max} = \frac{pl^2}{8}$  (in der Mitte).

14. Summenkurve:  $y = -0,1x^2 + 1,4x + 5$ . Scheitel:  $(7; 14,4)$ .

15.  $y = a \cdot \frac{\mu_1^2}{\mu_2}x^2 + b \cdot \frac{\mu_1}{\mu_2}x + \frac{c}{\mu_2}$ .

17. Parabel.  $g =$  Leitlinie;  $P =$  Brennpunkt.

$$18. y = \frac{1}{2r} x^2 - \frac{r}{2} \text{ oder } y = \frac{r}{2} - \frac{1}{2r} x^2.$$

$$19. y = -\frac{1}{2(c-a)} \cdot x^2 + \frac{a+c}{2}; \quad a = \text{Abstand des Punktes von } g.$$

$$20. y = \frac{1}{2a} x^2 + \frac{a^2 - r^2}{2a}; \quad a = \text{Abstand des Mittelpunktes von } g.$$

$$21. y = \frac{1}{a} x^2 - x.$$

$$22. y = a + \frac{x^2}{a}; \quad a = \text{Abstand des Punktes von } g.$$

§ 47. 1.  $y = 8$ ; Tangente:  $y = -0,5x + 12,5$ ; Normale:  $y = 2x - 10$ ;  
 $r = 6,67$ ;  $R = 22,5$  cm.

$$2. \left( \frac{a}{2} \sqrt{2}; \frac{b}{2} \sqrt{2} \right); \quad 16,49 \text{ cm.}$$

$$3. \text{Quadrat} = \frac{4a^2 b^2}{a^2 + b^2}; \quad \text{Rhombus} = 2(a^2 + b^2). \quad 4. a = 10; b = 5.$$

$$6. a = r \cdot \sqrt{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}; \quad b = r \sqrt{2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2}. \quad 7. y = -0,8x \pm 5.$$

$$8. x^2 = 2 \cdot \frac{a^2}{b} \cdot y - \frac{a^2}{b^2} \cdot y^2. \quad 9. yy_1 = \frac{b^2}{a} (x + x_1) - \frac{b^2}{a^2} x \cdot x_1.$$

$$10. \text{a) } \frac{(x-4)^2}{4} + \frac{(y-5)^2}{25} = 1. \quad \text{b) } \frac{x^2}{25} + \frac{(y-3)^2}{9} = 1.$$

$$\text{c) } \frac{(x+1)^2}{64} + \frac{(y+2)^2}{16} = 1. \quad \text{d) } \frac{(x-6)^2}{36} + \frac{y^2}{9} = 1.$$

$$11. A(6; 4); B(8; 3) \quad \gamma = 13^\circ 8'. \quad 13. \gamma = 102^\circ 40'.$$

15. Ist  $A$  in der  $X$ -,  $B$  in der  $Y$  Achse,  $AP = b$ ;  $BP = a$ , so ist  
 $y = \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x^2}$  (Ellipse).

$$16. \left( \frac{s}{r} \right)^2 + \left( \frac{v}{r\omega} \right)^2 = 1 \text{ (Kurbelschleife).}$$

$$17. \text{Ellipse: } x = (R+r) \cos(\omega t) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{x^2}{(R+r)^2} + \frac{y^2}{(R-r)^2} = 1. \\ y = (R-r) \sin(\omega t) \end{array} \right.$$

$$20. \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{\left(\frac{a}{2}\right)^2} = 1; \quad \text{Abszisse von } P = \text{Abszisse von } Q.$$

$$23. b^2(x-2a)^2 + a^2 y^2 = a^2 b^2.$$

$$\text{§ 49. } 3. A_1(2\sqrt{2}; \sqrt{2}) \quad B_1(-2\sqrt{2}; \sqrt{2}); \quad \sqrt{10} = a_1 = b_1.$$

$$4. 39^\circ 52' \quad 5. 4,84 = a; \quad 1,24 = b; \quad \omega = 10^\circ 24', 5.$$

$$\text{§ 50. } 1. \frac{x^2}{\left(\frac{R+r}{2}\right)^2} + \frac{y^2}{Rr} = 1.$$

4. Die Fußpunkte liegen auf einem Kreis um  $M$  mit Radius  $a$ . Die symmetrischen Punkte zu  $F$  liegen auf einem Kreis um den andern Brennpunkt mit dem Radius  $2a$ .

§ 56. 1.  $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{16} = 1$ . 2.  $x = \pm \frac{a}{2} \sqrt{6}$ ;  $y = \pm \frac{a}{2} \sqrt{2}$ ;  $\gamma = 60^\circ$ .

3. a)  $(y-1)^2 - (x-1)^2 = 4$ ;  $a = 2$ ;  $b = 2$ ;  $M(1; 1)$ .

b)  $\frac{(x-3)^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ ;  $a = 3$ ;  $b = 2$ ;  $M(3; 0)$ .

c)  $\frac{(y-0,8)^2}{4} - \frac{x^2}{4} = 1$ ;  $a = 2$ ;  $b = 2$ ;  $M(0; 0,8)$ .

d)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;  $a = \sqrt{\frac{C}{A}}$ ;  $b = \sqrt{\frac{C}{B}}$ .

e)  $\frac{(y+2)^2}{4/3} - (x+1)^2 = 1$ ;  $a = \frac{2}{3} \sqrt{3}$  (Haupt-Halbachse);  $b = 1$ .

4.  $a = \sqrt{7}$ ;  $b = \frac{2}{3} \sqrt{7}$ . 5.  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ . 9.  $x^2 - y^2 = a^2$ .

11.  $(x-r)^2 - y^2 = r^2$  (gleichseitige Hyperbel).

§ 58. 4. a)  $(x-3)(y-5) = 9$ ;  $(h; k) = (3; 5)$ .

b)  $(x-3)(y-8) = -20$ ;  $(3; 8)$ .

c)  $(x+4)(y-7) = -28$ ;  $(-4; 7)$ .

d)  $(x-2)y = 25$ ;  $(2; 0)$ .

6. a)  $(x-2)(y-2) = 15$ ;  $(h; k) = (2; 2)$  Scheitel  $(2 \pm \sqrt{15}; 2 \pm \sqrt{15})$ .

b)  $(x+3)(y-6) = -18$ ;  $(-3; 6)$ .

c)  $(x+3)(y+4) = 12$ ;  $(-3; -4)$ .

8. a)  $(x-1)(y+2) = 20$ ;  $(1; -2)$ .

b)  $(x+0,5)(y-3) = 11,5$ ;  $(-0,5; 3)$ .

c)  $(x-3)(y-3) = 9$ ;  $(3; 3)$ .

10.  $(x-2)(y-1) = 2$ ;  $(2; 1)$ .

§ 60. 3. Auf einem Kreise mit dem Radius  $2a$  um den andern Brennpunkt.

4. Auf einem Kreise mit dem Radius  $a$  um  $O$ .

§ 63. 1. Ellipse · Mittelpunkt  $(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$ ;  $5x^2 - 6xy + 5y^2 = 32$ ;  $\alpha = 45^\circ$ ;  $x^2 + 16 + y^2 = 4 = 1$ .

2. Ellipse:  $M(3; 1)$ ;  $5x^2 - 4xy + 8y^2 = 36$ ;  $\operatorname{tg} 2\alpha = 4:3$ ;  $x^2 + 9 + y^2 = 4 = 1$ .

3. Ellipse:  $M(1; 2)$ ;  $5x^2 + 6xy + 5y^2 = 32$ ;  $\alpha = 45^\circ$ ;  $x^2 + 4 + y^2 = 16 = 1$ .

4. Ellipse:  $M(1; 2)$ ;  $17x^2 - 12xy + 8y^2 = 80$ ;  $\operatorname{tg} 2\alpha = -4:3$ ;  $x^2 + 16 + y^2 = 4 = 1$ .

5. Ellipse:  $M(0; 0)$ ;  $\operatorname{tg} 2\alpha = -4:3$ ;  $x^2 + 25 + y^2 = 4 = 1$ .

6. Ellipse:  $M(0; 0)$ ;  $\alpha = 45^\circ$ ;  $x^2 + 4 + y^2 = 12 = 1$ .

7. Ellipse:  $M(0; 1)$ ;  $\operatorname{tg} 2\alpha = 24:7$ ;  $x^2 + 9 + y^2 = 36 = 1$ .

8. Ellipse:  $M(4; 0)$ ;  $\operatorname{tg} 2\alpha = 4:3$ ;  $x^2 + 4 + y^2 = 9 = 1$ .

9. Hyperbel:  $M(-2; -2)$ ;  $2x^2 + 3xy - 2y^2 = 12$ ;  $\alpha = 45^\circ$ ;

$x^2 + \left(\frac{24}{5}\right) - y^2 + \left(\frac{24}{5}\right) = 1$ .

Asymptoten:  $y = 2x + 2$ ;  $y = -\frac{1}{2}x - 3$  bezogen auf  $(x; y)$ .

10. Hyperbel:  $M(0; 2)$ ;  $3x^2 + 8xy - 3y^2 + 27 = 0$ ;  
 $y^2 : 5,4 - x^2 : 5,4 = 1$ .

Asymptoten:  $3x - y = 0$ ;  $x + 3y = 0$  (bezug.  $x'y'$ );  $\text{tg } 2\alpha = 4:3$ .

11. Hyperbel:  $M(0; 0)$ ;  $\text{tg } 2\alpha = 3:4$ ;  $y^2 : 2 - x^2 : 18 = 1$ .

Asymptoten:  $y = 0$ ;  $y = \frac{3}{4}x$ .

12. Hyperbel:  $M(-2; -1)$ ;  $2x^2 - xy = 6$ ;

$y^2 : 12(\sqrt{5} - 2) - x^2 : 12(\sqrt{5} + 2) = 1$ .

Asymptoten:  $x = 0$ ;  $y = 2x$  bezogen auf  $x'y'$ .

13. Hyperbel:  $M(2; 2)$ ;  $x^2 - 6xy + y^2 = 16$ ;  $\alpha = 45^\circ$ ;  
 $y^2 : 4 - x^2 : 8 = 1$ .

Asymptoten:  $m_1 = 3 + 2\sqrt{2}$ ;  $m_2 = 3 - 2\sqrt{2}$ ;  $y = m_1x$ ;  $y = m_2x$ ;  
 bezogen auf  $x'y'$ .

14. Hyperbel:  $M(0; 0)$ ;  $\alpha = 45^\circ$ ;  $x^2 : 2 - y^2 : 4 = 1$ .

15. Ellipse:  $x^2 + y^2 - 2xy \cos \alpha = a^2 \sin^2 \alpha$ . (Mittelpunktsgleichung.)

$$x^2 : 2a^2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} + y^2 : 2a^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} = 1; \quad \alpha = 45^\circ.$$

17.  $11x^2 - 14xy + 11y^2 + 16x + 16y - 112 = 0$

oder  $\frac{(x-y)^2}{16} + \frac{(x+y+4)^2}{72} = 1$ .

18.  $17x^2 - 16xy + 17y^2 - 2x - 52y - 172 = 0$ .

19.  $\frac{(x-2y+3)^2}{20} - \frac{(2x+y-4)^2}{20} = 1$

oder  $3x^2 + 8xy - 3y^2 - 22x + 4y + 27 = 0$ .

20.  $11x^2 + 24xy + 4y^2 - 24x - 8y + 184 = 0$ .

21.  $y = 2x + 3 - \frac{6}{x+2}$  oder  $2x^2 - xy + 7x - 2y = 0$ .

§ 65. 1.  $y = 0,1x^2$ .    2.  $y = \frac{1}{8}x^2 - 2$ .    3.  $y = \frac{\sqrt{2}}{27}x^2 + 4\sqrt{2}$ .

4.  $y = 0,2x^2 + 2\sqrt{2}$ .

5.  $2(3x - 2y)^2 - 56(3x - 2y) = 49(2x + 3y)$

oder transformiert:  $y = \frac{2\sqrt{13}}{49}x^2 - \frac{8}{7}x$ .

6. Parabelachse:  $y = \frac{b}{a}x + b \cdot \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$ ;

Scheiteltangente:  $y = -\frac{a}{b}x + \frac{a^2b}{a^2 + b^2}$ ;

Scheitel:  $x_0 = \frac{ab^4}{(a^2 + b^2)^2}$ ;  $y_0 = \frac{a^4b}{(a^2 + b^2)^2}$ ;

Gleichung:  $(bx - ay)^2 - 2ab(bx + ay) + a^2b^2 = 0$ .

$$7. y = \frac{1}{4} \sqrt{2} \cdot x^2 + \frac{1}{2} \sqrt{2}.$$

$$8. \alpha = -45^\circ; \quad y = -\frac{5}{16} x^2 + 5.$$

$$9. \operatorname{tg} \alpha = 1:2; \quad y = -\frac{1}{6} x^2 + \frac{4}{3} x + \frac{10}{3}.$$

$$10. \alpha = -45^\circ; \quad y = \frac{\sqrt{2}}{2a} x^2 + \frac{\sqrt{2}}{4} a.$$

$$11. \operatorname{tg} \alpha = -2:3; \quad y = -\frac{1}{9} x^2 + \frac{2}{3} x.$$

$$12. \operatorname{tg} \alpha = 1; \quad y = \frac{1}{8} x^2 - 0,5 x - 3,5.$$

- § 66. 1. Nur erfüllt für  $M(1; -2)$ :  $x^2 - 4xy + 5y^2 = 0$ .  
 2. Für kein reelles Wertepaar erfüllt:  $x^2 - 3xy + 4y^2 = -14$ .  
 3. Zwei gerade Linien:  $(x + 3y)(x - 4y) = 0$ .  
 4. Zwei parallele Linien:  $(x - y) = \pm 2$ .  
 5. Imaginäre Gerade.  
 6. Parallele Gerade:  $y = 2x \pm 5$ .  
 7. Zwei Gerade:  $2x - 3y + 4 = 0$ ;  $5x - 3y + 6 = 0$ .

## Sachverzeichnis.

Die Zahlen sind Seitenzahlen.

- |   |   |
|---|---|
| <p>Abschnitte einer Geraden auf den Achsen 19; der Tangenten bei der Parabel 55; bei der Ellipse 74; der Hyperbel 92.</p> <p>Abstand eines Punktes von einer Geraden 23; zweier Punkte 7.</p> <p>Abszisse 1.</p> <p>Achsen der Ellipse 71; Konstruktion 77; Berechnung 82; der Hyperbel 91; der Parabel 52; Konstruktion 60; beim Kegelschnitt 105; Achsengleichung, bei der Ellipse 71; Hyperbel 89; Kegelschnitt 103, 109.</p> <p>Allgemeine Gleichung, einer Geraden 19; eines Kreises 41; eines Kegelschnittes 101, 105.</p> <p>Astroide 39.</p> <p>Asymptoten der Hyperbel 90, 95, 111.</p> <p>Besondere Fälle der allgemeinen Kegelschnittsgleichung 116.</p> | <p>Brennpunkte, Parabel 51; Ellipse 85; Hyperbel 98.</p> <p>Brennstrahlen, Berechnung der, bei der Ellipse 86; Hyperbel 99.</p> <p>Diagonalepunkte bei der Ellipse 76.</p> <p>Drehung des Koordinatensystems 35</p> <p>Drehungssinn, positiver 1.</p> <p>Einheiten, verschiedene 28.</p> <p>Entfernung zweier Punkte 7.</p> <p>Ellipse, als affine Figur 71, als Projektion 81; als Ort 86 (Brennpunkte); Bewegung einer Geraden 80.</p> <p>Ellipsenzirkel 74.</p> <p>Epizykloide 40.</p> <p>Exzentrizität, 86, 99, 104.</p> <p>Flächenbestimmung, eines Polygons 11.</p> <p>Flächengleiche Parallelogramme 88, 95.</p> |
|---|---|

- Ganze Funktion, 2. Grades** 63.  
**Gebrochene lineare Funktion** 96.  
**Geometrische Bedeutung der Koeffizienten** 14; in der Parabelgleichung 65.  
**Gerade Linie** 13; **Hauptgleichung** 13; andere Gleichungen 18; **Normalform** 19.  
**Gleichseitige Hyperbel** 93, 95.  
**Gleichung 1. Grades** 19; **2. Grades** 105.  
**Graphische Darstellungen** 3.  
**Hilfsveränderliche (Parameter)** 38.  
**Horizontaler Wurf** 60.  
**Kegelschnitte** 101; **Polargleichung** 104; **Gleichung 2. Grades** 105.  
**Konjugierte Durchmesser** 82, — **Hyperbelen** 90.  
**Konstruktion der Ellipse** 77; **der Hyperbel** 91; **der Parabel** 51, 53, 57, 60.  
**Koordinaten, rechtwinklige** 1; **schiefwinklige** 85; **Polark.** 36.  
**Kreisbüschel** 47.  
**Kreisevolvente** 40.  
**Kreisgleichungen** 40, 48.  
**Krümmungsradius, Parabel** 58; **Ellipse** 75; **Hyperbel** 100.  
**Längeneinheiten, verschiedene** 28.  
**Leitlinie, Parabel** 51; **Kegelschnitt** 103.  
**Mittelpunkt, einer Strecke** 10; **Kegelschnitt** 107.  
**Normale, Gerade** 16; **Parabel** 58; **Ellipse** 87.  
**Normalform der Gleichung einer Geraden** 19.  
**Ordinate** 1.  
**Parabel** 51—69, 97.  
**Parallele Gerade** 16.  
**Parallele Sehnen, Parabel** 54, **Ellipse** 72.  
**Parallelverschiebung** 34.  
**Polargleichung, Parabel** 69; **Ellipse** 87; **Hyperbel** 101; **gemeinsame** 104.  
**Polarkoordinaten** 36.  
**Polygonfläche** 11.  
**Projektion, einer Strecke** 10; **einer Parabeltangente** 57; **eines Kreises** 81.  
**Proportionale Größen** 29; **umgekehrt proportional** 98.  
**Rechtecke gleicher Fläche** 95.  
**Rechtwinklige Koordinaten** 1.  
**Richtungswinkel** 8.  
**Scheitel, Parabel** 52; **Ellipse** 71; **Hyperbel** 89.  
**Scheitelgleichungen, Parabel** 52; **Ellipse** 75; **Hyperbel** 89.  
**Scheitelkreise** 72.  
**Schwerpunkt eines Dreiecks** 10.  
**Segment einer Parabel** 59.  
**Sinn der Drehung** 1.  
**Steigung einer Geraden** 14.  
**Strahlbüschel** 26.  
**Subnormale** 58.  
**Symmetrie** 7.  
**Tangentengleichung** 33, **Parabel** 55, 64; **Kreis** 33; **Ellipse** 74; **Hyperbel** 92.  
**Teilungsverhältnis** 10.  
**Transformation, polar in rechtw. Koordinaten** 37; **in affine Figuren** 70; **der allg. Gleichung 2. Grades** 105.  
**Winkel zwischen zwei Geraden** 16.  
**Winkelhalbierende** 25.  
**Zeichnung einer Geraden** 15; **einer Parabel** 51, 53, 57, 60; **einer Ellipse** 72, 77; **einer Hyperbel** 91.  
**Zykloide** 40.