

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Methodisch geordnete Aufgabensammlung**

**Bardey, Ernst**

**Leipzig, 1879**

XX. Gleichungen des ersten Grades mit einer Unbekannten

[urn:nbn:de:bsz:31-269430](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-269430)

entsprechenden Mondphasen liegt, beträgt 29 Tage 12 Stunden 44 Minuten und 3 Sekunden. Wie verhält sich die Zeit zu einem tropischen Jahr, und was folgt aus dem sechsten Näherungswert?

52. Wie verwandelt man eine Quadratwurzel in einen Kettenbruch?

53. Verwandle  $\sqrt{2}$  in einen Kettenbruch, und untersuche, wie nahe der fünfte Näherungswert kommt.

54. Verwandle  $\sqrt{5}$  und  $\sqrt{17}$  in Kettenbrüche, und untersuche, wie weit der zweite Näherungswert stimmt.

55. Verwandle  $\sqrt{65}$  und  $\sqrt{101}$  in Kettenbrüche, und untersuche, wie weit der erste Näherungswert stimmt.

56. Verwandle  $\sqrt{35}$  und  $\sqrt{99}$  in Kettenbrüche, und untersuche, wie nahe der dritte Näherungswert kommt.

57. Welche Quotienten erhält man, wenn man  $\sqrt{7}$ ,  $\sqrt{32}$ ,  $\sqrt{41}$  und  $\sqrt{55}$  in Kettenbrüche verwandelt?

58. Dergleichen für  $\sqrt{14}$ ,  $\sqrt{23}$ ,  $\sqrt{34}$ ,  $\sqrt{47}$ ,  $\sqrt{62}$ ,  $\sqrt{79}$ ,  $\sqrt{98}$ ?

59. Dergleichen für  $\sqrt{19}$ ,  $\sqrt{22}$ ,  $\sqrt{45}$ ,  $\sqrt{59}$ ,  $\sqrt{88}$ ?

60. Dergleichen für  $\sqrt{31}$ ,  $\sqrt{43}$ ,  $\sqrt{67}$ ,  $\sqrt{71}$ ?

61. Dergleichen für  $\sqrt{46}$ ,  $\sqrt{61}$ ,  $\sqrt{94}$ ?

62. Verwandle  $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$  in einen Kettenbruch.

## XX.

## Gleichungen des ersten Grades mit einer Unbekannten.

Im allgemeinen Sinne ist eine Gleichung eine Verbindung zweier (einfacher oder zusammengesetzter) Größen durch das Gleichheitszeichen (=). Die Größen auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens heißen die Seiten der Gleichung. Gleichungen sind

$$1. a = a \quad 2. 7 + 3 = 2 \cdot 5 \quad 3. ab = ba$$

$$4. 8 = 9 \quad 5. 7 + x = 12 \quad 6. 2x = 6$$

Die ersten drei Gleichungen heißen identische Gleichungen. Unter identischen Gleichungen versteht man solche Gleichungen, deren beide Seiten von ganz gleichem Werthe sind, welche Bedeutung auch die darin vorkommenden allgemeinen Größen haben mögen. Man darf daher überall in der Rechnung für den Ausdruck der einen Seite den der andern setzen. Schließt eine identische Gleichung einen mathematischen Satz ein, so nennt man sie eine Formel, z. B.  $a + b = c$   $= a - c + b$ ,  $ab = ba$ ,  $(+a) \cdot (-b) = -ab$  u. s. w.

Die Gleichung 4. ist widersinnig. Sie beweist, daß die Voraussetzung, welche auf eine solche Gleichung führt, unrichtig ist.

Die Gleichungen 5. und 6. heißen Bestimmungsgleichungen. Sie können nur erfüllt werden, wenn die darin vorkommende allgemeine Größe (hier  $x$ ) einen besonderen Werth erhält. Für diese Gleichungen muß  $x$  bezüglich 5 und 3 sein. Bestimmungsgleichungen sind solche Gleichungen, welche zur Bestimmung einer oder mehrerer in ihnen vorkommenden Größen dienen. Sie enthalten daher mindestens eine vorläufig noch nicht bestimmte Größe. Diese heißt die unbekannte Größe oder die Unbekannte und wird der Unterscheidung wegen meistens mit einem der letzten Buchstaben des Alphabets bezeichnet. Die andern vorkommenden Größen heißen die bekannten oder gegebenen Größen und werden durch Zahlen oder die ersten Buchstaben des Alphabets bezeichnet. Eine Bestimmungsgleichung schließt daher immer eine Aufgabe ein, die unbekannte Größe durch die bekannten auszudrücken oder zu bestimmen.

Manche Gleichungen sind bald als identische, bald als Bestimmungsgleichungen anzusehen. Dahin gehören alle Gleichungen in der Geometrie und Trigonometrie, welche eine Beziehung (Relation) zwischen den Stücken einer Figur angeben, z. B. für das rechtwinklige Dreieck  $b^2 + c^2 = a^2$ . Eine solche Gleichung nennt man eine Relation. Sie muß identisch sein, wenn alle darin vorkommenden Größen bekannt sind; sie dient als Bestimmungsgleichung, wenn eine der darin vorkommenden Größen unbekannt ist.

Im besonderen Sinne versteht man unter Gleichungen nur Bestimmungsgleichungen, und nur in diesem Sinne spricht man von der Auflösung der Gleichungen, von der Anwendung der Gleichungen, von dem Grade der Gleichungen u. s. w.

Die Auflösung der Gleichungen geschieht im Wesentlichen nach dem Satze: Gleiche Operationen mit gleichen Größen vorgenommen geben gleiche Resultate. Dieser allgemeine Satz zerfällt für die einzelnen Operationen in folgende besondere: Gleiches zu Gleichem addirt giebt Gleiches; Gleiches von Gleichem subtrahirt giebt Gleiches; Gleiches mit Gleichem multipliziert giebt Gleiches; Gleiches durch Gleiches dividirt giebt Gleiches; Gleiches mit Gleichem potenziert giebt Gleiches; Gleiches durch Gleiches radiziert giebt Gleiches; Gleiches durch Gleiches logarithmirt giebt Gleiches.

Diese Sätze auf eine Gleichung angewendet heißen: Man kann beide Seiten der Gleichung um dieselbe Zahl vermehren oder vermindern; man kann beide Seiten der Gleichung mit derselben Zahl multiplizieren oder dividieren; man kann beide Seiten der Gleichung mit derselben Zahl potenzieren, radizieren oder logarithmieren. In dem zweiten Satze ist auch der Satz enthalten: Man kann allen Gliedern auf beiden Seiten der Gleichung das entgegengesetzte Zeichen geben.

Aus diesen Sätzen gehen zunächst die Sätze von der Versetzung der Glieder von der einen Seite nach der andern hervor: Ein Summand der einen Seite wird ein Subtrahend der andern Seite, ein Subtrahend der einen Seite wird ein Summand der andern Seite; ein Faktor der einen Seite wird ein Divisor der andern Seite, ein Divisor der einen Seite

wird ein Faktor der andern Seite; ein Potenzenexponent der einen Seite wird ein Wurzelexponent der andern Seite, ein Wurzelexponent der einen Seite wird ein Potenzenexponent der andern Seite. — Diese sechs Sätze lassen sich auch in dem einen allgemeinen zusammenfassen: Eine Größe, welche durch eine Operation mit der einen Seite der Gleichung verbunden ist, wird dadurch nach der andern geschafft, daß man sie mit dieser durch die entgegengesetzte Operation verbindet. — Vielfache Anwendung finden auch die zwei Operationen zugleich umfassenden Sätze: Subtrahendus und Rest, Divisor und Quotient (auch Potenzenexponent und Wurzelexponent) lassen sich mit einander vertauschen. — Man hat aber stets wohl Acht zu geben, daß sich die Operation auf die ganze Seite bezieht, nicht auf ein einzelnes Glied derselben allein.

Die einfachsten der hierher gehörigen Gleichungen sind solche, in denen keine Brüche, keine Klammern und keine Wurzeln vorkommen, oder was die Hauptsache ist, in denen  $x$  weder im Nenner noch in einer Klammer, noch unter einer Wurzel vorkommt. Diese Gleichungen werden dadurch aufgelöst, daß man die Glieder mit  $x$  auf die eine Seite, meist nach links, die Glieder ohne  $x$  auf die andere Seite, meist nach rechts bringt, die Glieder mit  $x$  vereinigt und durch den Faktor von  $x$  dividirt.

Kommen in der Gleichung Brüche vor, so wird die Auflösung meistens am bequemsten, wenn man die Brüche fort schafft. Dies geschieht dadurch, daß man die ganze Gleichung mit dem Generalnenner multipliziert. Kommt  $x$  im Nenner vor, so muß ein solcher Nenner immer fortgeschafft werden. Das geschieht dadurch, daß man die ganze Gleichung mit diesem Nenner multipliziert.

Kommt  $x$  in einer Klammer vor, so muß die Klammer aufgelöst werden. Klammern, in denen  $x$  nicht vorkommt, werden nur aufgelöst, wenn das Resultat und die Rechnung sich dadurch vereinfacht.

Kommt  $x$  unter einer Wurzel vor, so muß man die Wurzel isoliren und sie durch Potenziren fort schaffen, z. B.  $a + \sqrt[n]{x} = b$  giebt  $\sqrt[n]{x} = b - a$ ,  $x = (b - a)^n$ . — Kommt  $x$  als Basis einer Potenz vor, so muß man diese isoliren und sie durch Radiziren fort schaffen ( $x^n = a$ ,  $x = \sqrt[n]{a}$ ). Kommt  $x$  als Basis verschiedener Potenzen vor, so ist die Auflösung solcher Gleichungen oft mit Schwierigkeiten verbunden, z. B.  $x^5 + x^3 = a$ . Kommt  $x$  als Potenzenexponent vor, so muß man die Potenz isoliren und den Exponenten durch Logarithmiren fort schaffen, z. B.  $a^x = b$ ,  $x \log a = \log b$ .

Die einfachste Form einer Gleichung nennt man ihre Normalform. Die Gleichungen des ersten Grades mit einer Unbekannten erscheinen in ihrer einfachsten Form, wenn alle Glieder mit  $x$  nach links geschafft und zu einem Gliede vereinigt, alle Glieder ohne  $x$  nach rechts geschafft und ebenfalls möglichst vereinigt sind. Man muß schließlich eine Gleichung von der Form  $ax = b$  erhalten, welches die Normalform dieser Gleichungen ist.

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. $x + 3 = 7$                                  | 2. $5 + x = 15$           |
| 3. $x - 7 = 1$                                  | 4. $x - 3 = 8$            |
| 5. $9 - x = 4$                                  | 6. $11 - x = 10$          |
| 7. $3x = 12$                                    | 8. $4x = 20$              |
| 9. $2x + 7 = 13$                                | 10. $8 + 6x = 20$         |
| 11. $5x - 3 = 17$                               | 12. $4x - 8 = 16$         |
| 13. $7 - 6x = 1$                                | 14. $24 - 7x = 3$         |
| 15. $100 - 10x = 19 - x$                        | 16. $4x + 5 - x = 8$      |
| 17. $5x + 2 + x = 20$                           | 18. $9 + 3x - 2x = 10$    |
| 19. $7 - 3x + x = 7$                            | 20. $111 - x - 7x = 31$   |
| 21. $18 + 8x = 27 + 5x$                         | 22. $31 - 7x = 41 - 8x$   |
| 23. $17 - x = 7x - 7$                           | 24. $19 - 2x = 5x - 16$   |
| 25. $9x + 22 - 2x = 100 - 11x - 42$             |                           |
| 26. $30x + 39 - 35x = 47 - 20x - 8$             |                           |
| 27. $8x - 7 + x = 9x - 3 - 4x$                  |                           |
| 28. $7x - 6 = 8x - 9 - 4x + 5$                  |                           |
| 29. $14 + x - 8x - 3x - 6 + x = 0$              |                           |
| 30. $8 = 9x + 12 - 6x - 13 + 2x$                |                           |
| 31. $9x = 7x + 15 + 5x + 8 - 10x$               |                           |
| 32. $15 + 5x - 7 = 2x - 9 + 8x + 10$            |                           |
| 33. $7x - 6 + 5x - 4 + 3x - 2 + x = -4$         |                           |
| 34. $7 - 6x - 11 - 4x - 5 - 2x + 1 = -8$        |                           |
| 35. $12x - 10 + 8x - 6 + 4x - 2 = 0$            |                           |
| 36. $x - 3 + 6x - 9 + 12x - 15 = x$             |                           |
| 37. $x = 3x + 2 + 5x + 3 + 7x + 9$              |                           |
| 38. $x = 7 - 5x + 10 + 8x - 7 + 3x$             |                           |
| 39. $0 = 6 + 12x - 9 - 8x + 10 + x$             |                           |
| 40. $100 + 2x - 9x + 15 = 10 - 7x + 5 - 11x$    |                           |
| 41. $10x - 11 - 12x - 13 = 13 + 12x + 11 - 10x$ |                           |
| 42. $7x - 9 - 9x + 7 = 9x + 9 - 7x - 7$         |                           |
| -----   |                           |
| 43. $3x + (7 - x) = 11$                         | 44. $5x - (3 + 2x) = 9$   |
| 45. $x - (8 - x) = 10$                          | 46. $3(x - 2) - 7 = 8$    |
| 47. $x - 9 = 5(x - 5)$                          | 48. $10(x + 1) = 11x + 7$ |
| 49. $4(10 - 2x) - 3(x - 5) = 0$                 |                           |
| 50. $3(9 - 2x) - 5(2x - 9) = 0$                 |                           |
| 51. $7(4x - 3) + 3(7 - 8x) = 1$                 |                           |
| 52. $8(3x - 2) - 7x - 5(12 - 3x) = 13x$         |                           |

53.  $7(3x - 6) + 5(x - 3) + 4(17 - x) = 11$

54.  $4x - 3(20 - x) = 6x - 7(11 - x) + 11$

55.  $\frac{x}{7} = 4$

56.  $\frac{1}{2}x = 7$

57.  $\frac{5}{x} = 9$

58.  $\frac{5}{6} = \frac{3}{4} : x$

59.  $\frac{x}{5} + 8 = 13$

60.  $\frac{12}{x} + 5 = 8$

61.  $15 : (-x) = 3$

62.  $8 = 18 : (-x)$

63.  $x : 1\frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$

64.  $x : \left(-3\frac{1}{3}\right) = 2\frac{1}{10}$

65.  $x : 0,925 = 120$

66.  $x : 0,175 = 4,44$

67.  $55,5 : x = 0,375$

68.  $666 : (-x) = 2,25$

69.  $\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x = 5$

70.  $\frac{1}{3}x + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}x$

71.  $2x - \frac{3}{5}x = \frac{3}{2}x - \frac{1}{2} - \frac{2}{5}x + 2$

72.  $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} + \frac{x}{4} - \frac{x}{6} + \frac{x}{8} + \frac{x}{12} = 11$

73.  $x - \frac{3x}{2} + 9 = \frac{2x}{3} + 4 + \frac{5x}{6} - \frac{6x}{5} + \frac{1}{5}$

74.  $2\frac{1}{3}x - 3\frac{1}{2}x + 5\frac{1}{3}x - 3\frac{1}{5}x + 1 = x$

75.  $2\frac{2}{3}x + \frac{x}{3} = 2\frac{1}{2} + x - 4\frac{1}{5}x + 5\frac{1}{4}$

76.  $8\frac{1}{4}x - \frac{x}{5} - 3\frac{2}{3}x - 4\frac{1}{5}x + 1 = 0$

77.  $1\frac{5}{9}x - 100 = 2\frac{1}{3}x - 186\frac{1}{3} + 55\frac{1}{2} - \frac{1}{2}x$

78.  $\frac{1}{4}x + \frac{5}{6}x = x + 1 + \frac{1}{18}x - 2\frac{1}{6}x + 1\frac{2}{3}x + 18$

79.  $\frac{2}{3}x + \frac{3}{4}x + \frac{4}{5}x + \frac{9}{10}x + \frac{11}{12}x + \frac{14}{15}x = 5x - 2$

80.  $\frac{1}{2}x - \frac{2}{3}x + \frac{3}{4}x - \frac{3}{5}x + \frac{5}{3} = 0$

81.  $\frac{7x}{3} - \frac{5x}{2} + \frac{9x}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{5} = 2$

82.  $0 = \frac{2x}{3} - \frac{x}{2} + \frac{x}{6} - 1\frac{3}{4}x + 2\frac{4}{5} - 3\frac{9}{10}x + 61$

$$83. x = 1 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{8}x + \frac{1}{16}x + \frac{1}{32}x$$

$$84. 2,25x - 5 - 0,4x + 2,6 = 2x - 3$$

$$85. 84 + 31,5x + 4,2x + 16,8 = 44x - 32$$

$$86. 0,75x - 2x - 0,6x + 0,5x - 9 = 0$$

$$87. 1,111 - 0,1111x = 0,3333$$

$$88. 44,44x = 2222 + 222,2 + 22,22 + 2,222$$

$$89. 7,77 = 2,48x - 11,4996 - 3,3x + 25,641$$

$$90. 4,8x - 0,05x + 5,76 = 6,99x - 1,995x + 5,13$$

$$91. 5x + 3,48 - 2,35x = 5,381 - 2,9x + 10,42$$

$$92. 12,9x - 1,45x - 3,29 - 0,99x - 11x + 0,32 = 0$$

$$93. \frac{2}{3}(7x - 10) - \frac{1}{2}(50 - x) = 20$$

$$94. 3x + \frac{2}{5}(x + 3) - \frac{1}{2}(11x - 37) = 5$$

$$95. \frac{2}{3}(3x - 5) - 1 = \frac{2}{3}(11 - 2x) + x$$

$$96. 1 - 3\left(7\frac{1}{2} + x\right) + 7\left(\frac{2}{3}x - \frac{5}{2}\right) + \frac{8}{3}x = 0$$

$$97. 2x - 3\left(5 + \frac{3}{4}x\right) + \frac{2}{3}(4 - x) - \frac{1}{4}(3x - 16) = 0$$

$$98. 4 - \frac{7 - 3x}{5} = 3 - \frac{3 - 7x}{10} + \frac{x + 1}{2}$$

$$99. \frac{4x - 1}{3} - 4 = 1 - \frac{x - 4}{6} + \frac{3x + 5}{4} - 4\frac{1}{4}$$

$$100. \frac{3x - 4}{5} - \frac{3 - 4x}{7} = \frac{5x - 6}{10} - \frac{9 - 10x}{14}$$

$$101. \frac{4x + 9}{10} - \frac{x + 5}{5} = \frac{7x - 1}{25} - \frac{x + 3}{20}$$

$$102. \frac{x - 3}{7} - \frac{x - 25}{5} = 7 - \frac{2 + x}{4}$$

$$103. \frac{7x - 2}{3} - \frac{4}{5}(x + 3) + 6 = \frac{3(x + 2)}{2}$$

$$104. 11 - \left(\frac{3x - 1}{4} + \frac{2x + 1}{3}\right) = 10 - \left(\frac{2x - 5}{3} + \frac{7x - 1}{8}\right)$$

$$105. \frac{5x + 2}{3} - \left(\frac{3x - 1}{2} - 3\right) = \frac{3x + 3}{2} - \left(\frac{x + 1}{6} + 3\right)$$

$$106. 3x - \frac{2x+5}{7} = 16 - \frac{7x+19}{2} - \frac{2x+1}{3}$$

$$107. \frac{2x-1}{2} + \frac{3x-2}{4} + \frac{5x-4}{8} = 1 - \frac{7x-6}{8}$$

$$108. \frac{13x+5}{2} - \frac{16x+5}{3} = \frac{11x+4}{3} - \frac{5x-1}{2} - x$$

$$109. \frac{5+3x}{2} - \frac{4x-7}{3} = \frac{16x-27}{21} - \frac{x+3}{5}$$

$$110. \frac{3x+4}{7} - \frac{9x+44}{5} = \frac{5x+12}{3} - \frac{9x+30}{4}$$

$$111. \frac{2x-3}{15} - \frac{4x-9}{20} = \frac{8x-27}{30} - \frac{16x-81}{24} - \frac{9}{40}$$

$$112. \frac{5x+1}{4} + \frac{4x-1}{9} + \frac{x+5}{4} + \frac{x-1}{6} = 2(x+1)$$

$$113. \frac{3-x}{2} - \left( \frac{7-x}{3} - \frac{x+3}{4} \right) + \left( \frac{7-x}{6} - \frac{9+3x}{8} \right) + x = 0$$

$$114. \frac{10}{x} + \frac{4}{9} = \frac{9}{x} + \frac{1}{2}$$

$$115. \frac{7}{x} + \frac{1}{3} = \frac{23-x}{3x} + \frac{7}{12} - \frac{1}{4x}$$

$$116. \frac{7}{3} + \frac{13}{5x} = \frac{13x-24}{3x} - \frac{37}{20} + \frac{10}{x}$$

$$117. \frac{10-x}{3} + \frac{13+x}{7} = \frac{7x+26}{x+21} - \frac{17+4x}{21}$$

$$118. \frac{6x+5}{8x-15} - \frac{1+8x}{15} = \frac{1-x}{3} + \frac{3-x}{5}$$

$$119. \frac{5}{x+3} + \frac{3}{2(x+3)} = \frac{1}{2} - \frac{7}{2(x+3)}$$

$$120. \frac{2x+1}{3x-15} - \frac{x-11}{2x-10} = 1$$

$$121. \frac{3x-5}{5x-5} + \frac{5x-1}{7x-7} + \frac{x-4}{x-1} = 2$$

$$122. \frac{8x+2}{x-2} - \frac{2x-1}{3x-6} + \frac{3x+2}{5x-10} = 10$$

$$123. \frac{3x-1}{2x-6} + \frac{5x-7}{3x-9} + \frac{7x+1}{4x-12} = 11$$

$$124. \frac{4-2x}{3} - \frac{4}{6x-3} = \frac{1,5x}{x-0,5} - \frac{4x^2}{3(2x-1)}$$

$$125. \frac{5x-1}{7} : \frac{19-x}{4} = 1 : 2 \quad 125_1. \frac{7x+1}{8} : 4 = \frac{8x-2}{7} : 5$$



126.  $\frac{5x-7}{3} : \frac{3x+5}{4} = 6 : 5$

127.  $\frac{4x+8}{3} : \frac{9x-5}{2} = 2 : 1$

128.  $\frac{\frac{2}{5}(x-4)}{\frac{3}{8}(3x+5)} = \frac{1}{6}$

129.  $\frac{\frac{2}{3}(4x-1)}{\frac{3}{4}(5x+1)} = \frac{2}{3}$

130.  $(x-3)(x-4) = (x-6)(x-2)$

131.  $(2x+7)(x+3) = 2(x+5)(x+2)$

132.  $(x-8) : (x-9) = (x-5) : (x-7)$

133.  $(x+1) : (x+3) = (x-5) : (x-7)$

134.  $\frac{x-4}{x-5} = \frac{x-1}{x-3}$

135.  $\frac{2x-1}{2(x-3)} = \frac{3(x-2)}{3x-1}$

136.  $\frac{5}{7} \cdot \frac{2x-5}{3x-7} = \frac{2}{3} \cdot \frac{5x-2}{7x-3}$

137.  $\frac{3}{4} \cdot \frac{4x-5}{3x-7} = \frac{5}{7} \cdot \frac{7x-3}{5x-4}$

138.  $\frac{3x-14}{x-4}(2x-11) = 6(x-6)$

139.  $\frac{x+1}{x-1}(3x-11) = 3(x-3)$

140.  $2(0,6 - 0,04x) - 0,2(0,5x - 2) = 0,02x$

141.  $3(2x - 0,3) = 0,6 + 5(x - 0,1)$

142.  $11,1x - 3(2x - 5) = 7(1,8x - 3) - 3,9$

143.  $\frac{5x-0,4}{0,3} + \frac{1,3-3x}{2} = \frac{1,8-8x}{1,2}$

144.  $\frac{4(13x-0,6)}{5} + \frac{3(1,2-x)}{10} = \frac{9x+0,2}{20} + \frac{5+7x}{4} + x$

145.  $\frac{9x-0,7}{4} - \frac{7x-1,1}{3} = \frac{5x-1,5}{7} - \frac{5(0,4-2x)}{6}$

146.  $x + a = b$

147.  $x - a = 7$

148.  $a + x = b$

149.  $x + a - b = m$

150.  $a - x = b - 8$

151.  $a - x + b + c = 0$

152.  $a - x + 15 + c = 8 - b + 7$

153.  $m - 9 + b = x - a + m - 19$

154.  $ax = b$

155.  $ax + b = c$

156.  $mx - n = p$

157.  $a - bx = c$

158.  $a - mx + b = -c$

159.  $5x - a = 3x + b$

160.  $3a + 2x - 4b = 5x - b$

161.  $5mx + 2a = 7mx - 2b$

162.  $5a - 7b + 6nx = 3a - 5b - 2c + 8nx$   
 163.  $3mx - 7a - 5b = mx + 2b + 7c - 5mx$   
 164.  $a(x - b) = c$                       165.  $a(b - x) = c$   
 166.  $4(x - a) = 3x + 5b$     167.  $7(a - x) = 6(b - x)$   
 168.  $3(4a - 3x) = 5(4b - x)$     169.  $(a - 1)x = b - x$   
 170.  $ab + (b + 1)x = (a + x)b + a$   
 171.  $2(3a + 10x) + 7(a - x) = 13(a + b)$   
 172.  $3(2a - x) + 5(3b - 2x) = 5(3a - 2x) + 3(2b - 3x)$   
 173.  $3(5x - 7a) + 7(3a - 5b) + 5(3b - 7x) = 0$   
 174.  $mx + nx = a$                       175.  $ax - b = cx - d$   
 176.  $a - bx = cx - d$                 177.  $ax + cx = ab + c$   
 178.  $ax + x = m$                       179.  $ax + bx = m + x$   
 180.  $a - bx = cx - x$                 181.  $ax - bx - m(x - 1) = m$   
 182.  $a(x - 1) - b = x - a$     183.  $ax = b(c - x)$   
 184.  $(a + b)x = m - cx$     185.  $(a - b)x = 2a - (a + b)x$   
 186.  $(a - b)x - c = d - (b - c)x$   
 187.  $ab - (x - c)d = c(d + x)$   
 188.  $a(b - x) + b(c - x) = b(a - x) + cx$   
 189.  $12ax - 3b(x - a) - 5a(2x + b) = 0$   
 190.  $(a + b)x + (a - b)x - ax = b + c$   
 191.  $(a + b)x - (a - b)x - bx = a + c$   
 192.  $(a - x)(b - x) = xx$   
 193.  $(a - x)(1 - x) = xx - b$   
 194.  $(a - x)(1 - x) = xx - 1$   
 195.  $(a - x)(b + x) = aa - xx$   
 196.  $(x - a)(x - b) = xx - aa$   
 197.  $(a + x)(b + x) = (a - x)(b - x)$   
 198.  $(a + bx)(ax + b) + (a - bx)(ax - b) = 0$   
 199.  $(ax - b)(m - n) + b(m - n) = a(m + n)$   
 200.  $(a - x)(b - x) = (x + c)(x + d)$   
 201.  $(a + bx)(a - b) - (ax - b)(a + b) = ab(x + 1)$   
 202.  $(a - x)(b - x) - (c - x)(d - x) = (c + d)x - cd$   
 203.  $(a - b)(x - c) + (a + b)(x + c) = 2(bx + ad)$   
 204.  $(a - b)(x - c) - (a + b)(c + x) + 2a(b + c) = 0$

205.  $(a-b)(c-x) + (b-c)(a-x) + (c-a)(b-x) = a-x$

206.  $(a-x)b + (a-c-x)(x-b) = x(a-x)$

207.  $m(a+b-x) = n(a+b-x)$

208.  $(a-b)(a-c+x) + (a+b)(a+c-x) = 2aa$

209.  $(m+x)(a+b-x) + (a-m)(b-x) = a(m+b)$

210.  $(ax-1)(bx-1)(cx-1) + 1 = ax + bx + cx$

211.  $(a+x)(b+x)(c+x) - (a-x)(b-x)(c-x) = 2(x^3 + abc)$

212.  $(a-b)(a-c)(a+x) + (a+b)(a+c)(a-x) = 0$

213.  $\frac{x}{a} = b$

214.  $\frac{a}{x} = b$

215.  $\frac{x}{a} - b = c$

216.  $a - \frac{x}{b} = c$

217.  $\frac{a}{x} - b = c$

218.  $a - \frac{b}{x} = c$

219.  $\frac{a}{x} - \frac{b}{x} = c$

220.  $x - \frac{x}{a} = b$

221.  $\frac{a}{x} - 1 = \frac{b}{x} - 9$

222.  $\frac{x-a}{a} + b = x - 1$

223.  $\frac{a-bx}{c} + b = \frac{bc-x}{c}$

224.  $\frac{a-bx}{c} + x = \frac{cx-b}{c}$

225.  $\frac{x}{a} + \frac{x}{b} = c$

226.  $\frac{ax}{b} - \frac{cx}{d} = m$

227.  $\frac{a-x}{b} = \frac{x-b}{a}$

228.  $\frac{a-bx}{b} = \frac{ax-b}{a}$

229.  $\frac{x-a}{a} - m = \frac{x-b}{b} - n$

230.  $a - \frac{b+x}{b} = b - \frac{a+x}{a}$

231.  $\frac{x+a}{b} - \frac{b}{a} = \frac{x-b}{a} + \frac{a}{b}$

232.  $\frac{x}{a} - b = \frac{x}{b} - a$

233.  $\frac{a+b}{x} - c = d - \frac{a-b}{x}$

234.  $a\left(m - \frac{x}{n}\right) = b\left(n - \frac{x}{m}\right)$

235.  $\frac{1+x}{1-x} = \frac{a}{b}$

236.  $\frac{1+x}{1-x} = \frac{1}{a}$

237.  $\frac{x+a}{x-a} = m$

238.  $\frac{ax+b}{ax-b} = \frac{m}{n}$

239.  $\frac{a+x}{b+2x} = 1$

240.  $\frac{a(b+x)}{a-x} = b$

241.  $\frac{a}{a-x} = \frac{b}{b-x}$

242.  $\frac{a+x}{a-x} = \frac{a+b}{a-b}$

243.  $\frac{x+1}{x-1} = \frac{a+b}{a-b}$

244.  $\frac{a+b}{c+x} = \frac{a-b}{c-x}$

245.  $\frac{a+bx}{a+b} = \frac{c+dx}{c+d}$

246.  $\frac{a+bx}{a-b} = \frac{c+dx}{c-d}$

247.  $\frac{a-x}{b-x} = \frac{a+x}{b+x}$

248.  $\frac{ax-2a}{ax-2b} = \frac{ax-2b}{ax+2a}$

249.  $\frac{a}{b+x} - m = n$

250.  $\frac{a}{b+x} - m = \frac{c}{b+x} - n$

251.  $\frac{a}{mx} + \frac{b}{nx} = c$

252.  $\frac{a-bm}{mx} - \frac{c-bn}{nx} = 1$

253.  $\frac{x}{a} + \frac{x}{b} + \frac{x}{c} = d$

254.  $\frac{ax}{b} + \frac{cx}{d} + \frac{fx}{g} = h$

255.  $\frac{2x-a}{b} - \frac{b-2x}{a} = \frac{a^2+b^2}{ab}$

256.  $\frac{ax}{b} - \frac{b}{a}(x-b) = a$

257.  $\frac{a(2x+1)}{3b} - \frac{5ax-4b}{5b} = \frac{4}{5}$

258.  $\frac{6a-bx}{2a} + \frac{9b-cx}{3b} + \frac{20c-dx}{5c} = 10$

259.  $\frac{3b(x-a)}{5a} + \frac{x-b^2}{15b} + \frac{b(4a+cx)}{6a} = 0$

260.  $\frac{ax}{b} - \frac{b-x}{2c} + \frac{a(b-x)}{3d} = a$

261.  $\frac{a-x}{a} + \frac{b-x}{b} + \frac{c-x}{c} = 3$

262.  $\frac{ax-b^2}{a} - \frac{a(b-x)}{b} + \frac{b^2}{a} = a$

263.  $\frac{a+1}{x} : \frac{b-1}{x} = (a+x) : (b-x)$

264.  $\frac{ax+b}{x} : \frac{a}{d} = \frac{b}{a} : \frac{x}{cx+d}$

265.  $\frac{a^2b-x}{a} + \frac{b^2c-x}{b} + \frac{ac^2-x}{c} = 0$

266.  $\frac{1-ax}{bc} + \frac{1-bx}{ac} + \frac{1-cx}{ab} = 0$

267.  $\frac{a-x}{bc} + \frac{b-x}{ac} + \frac{c-x}{ab} = 0$

$$268. \frac{a-bx}{bc} + \frac{b-cx}{ac} + \frac{c-ax}{ab} = 0$$

$$269. \frac{a(b-x)}{bx} + \frac{b(c-a)}{cx} = \frac{a+b}{x} - \left(\frac{b}{c} + \frac{a}{b}\right)$$

$$270. (1+6x)^2 + (2+8x)^2 = (1+10x)^2$$

$$271. 9(2x-7)^2 + (4x-27)^2 = 13(4x+15)(x+6)$$

$$272. (3-4x)^2 + (4-4x)^2 = (5+4x)^2$$

$$273. (2-x)(3-x) + (1-8x)(1-3x) = (1-5x)^2$$

$$274. (9-4x)(9-5x) + 4(5-x)(5-4x) = 36(2-x)^2$$

$$275. 3[3(3(3x-2)-2)-2]-2=1$$

$$276. 9[7(5(3x-2)-4)-6]-8=1$$

$$277. \frac{1}{9} \left[ \frac{1}{7} \left( \frac{1}{5} \left( \frac{1}{3} (x+2) + 4 \right) + 6 \right) + 8 \right] = 1$$

$$278. \frac{1}{2} \left[ \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} x - 1 \frac{1}{2} \right) - 1 \frac{1}{2} \right) - 1 \frac{1}{2} \right] - 1 \frac{1}{2} = 0$$

$$279. \frac{1}{2} \left[ \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} x - 1 \right) - 1 \right) - 1 \right) - 1 \right] - 1 = 0$$

$$280. \frac{1}{3} \left[ \frac{1}{3} \left( \frac{1}{3} \left( \frac{1}{3} \left( \frac{1}{3} x + 2 \right) + 2 \right) + 2 \right) + 2 \right] = 1$$

$$281. \frac{2}{7} \left[ \frac{5}{12} \left( \frac{7}{8} \left( \frac{3}{4} x + 5 \right) - 10 \right) + 3 \right] - 8 = 0$$

$$282. \left( 7 \frac{1}{3} x - 2 \frac{1}{2} \right) - \left( 4 \frac{5}{6} - \frac{1}{2} \left( 3 \frac{1}{3} - 5x \right) \right) = 18 \frac{1}{3} - 5 \left( 1 \frac{1}{2} x - 10 \right)$$

$$283. 4,709 - \frac{4}{5} \left( 5,7x - 3 \frac{1}{8} \right) - 0,3 \left( 2 \frac{1}{4} - 5,3x \right) = 0$$

$$284. 5 \frac{1}{3} - 2 \frac{1}{2} \left( 4,6 - 3 \frac{1}{3} x \right) = 4,7x - 0,8 \left( 3 \frac{1}{2} x - \frac{1}{3} \right)$$

$$285. 5,7x - 2 \frac{1}{3} (7,8 - 9,3x) = 5,38 - 4 \frac{3}{4} (0,28 + 3,6x)$$

$$286. 738x - 73,8(0,738 - 7,38x) = 73,8 - 0,738(7,38 - 73,8x)$$

$$287. 5,05x - 505(505 - 5,05x) = 50,5x - 50,5(50,5x - 5,05)$$

$$288. 3,37x - 337(337 - 3,37x) = 33,7x - 2(337x - 33,7) 3,37$$

$$289. \frac{1}{1,4142 - \frac{1}{x}} = 1,4142$$

$$290. \quad 3 - \frac{1}{3} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{x}}$$

$$291. \quad \frac{\frac{1}{4} - x}{\frac{1}{4} + x} + \frac{1}{4} = \frac{x}{\frac{1}{4} + x} - \frac{1}{4}$$

$$292. \quad \frac{\frac{2}{3}x - \frac{2}{3}}{\frac{2}{3} - x} - \frac{2}{3} = \frac{2}{3} - \frac{\frac{2}{3}x + \frac{2}{3}}{\frac{2}{3} - x}$$

$$293. \quad \frac{\frac{3}{2} - \frac{1}{x}}{\frac{3}{2} + \frac{1}{x}} - \frac{\frac{2}{3} - \frac{1}{x}}{\frac{2}{3} + \frac{1}{x}} = \frac{\frac{3}{2} - \frac{2}{3}}{\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{x} + 1}$$

$$294. \quad \frac{a - \frac{1}{x}}{a + \frac{1}{x}} - \frac{1}{x} = \frac{x - \frac{1}{a}}{x + \frac{1}{a}} - \frac{1}{a}$$

$$295. \quad \frac{\frac{1}{a} - \frac{1}{x}}{\frac{1}{a} + \frac{1}{x}} = \frac{a - \frac{1}{x}}{a + \frac{1}{x}}$$

$$296. \quad \frac{2x^2 - 3x + 5}{7x^2 - 4x - 2} = \frac{2}{7}$$

$$297. \quad \frac{2x^2 - 14x + 9}{3x^2 - 14x + 24} = \frac{3}{8}$$

$$298. \quad \frac{ax^2 - bx + c}{mx^2 - nx + p} = \frac{a}{m}$$

$$299. \quad \frac{ax^2 - bx + c}{mx^2 - nx + p} = \frac{c}{p}$$

$$300. \quad \frac{19x^7 - x^8}{2} + x^8 - 2x^7 = \frac{35x^7 - x^8}{3}$$

$$301. \quad \frac{13x^5 + 10x^4}{16} + x^5 = 55x^4 + \frac{30x^4 - x^5}{10}$$

$$302. \quad \frac{4-x}{x^2} - \frac{1}{x^2} + \frac{5,5}{3x} = \frac{67}{15x^2} - \left( \frac{1}{x^2} - \frac{3x^2}{5x^3} \right)$$

$$303. \quad 8x^n - \frac{3}{4}x^{n+1} = 7x^n + \frac{1}{4}x^{n+1}$$

$$304. \quad \frac{2x^n + 7x^{n-1}}{9} + \frac{7x^n - 44x^{n-1}}{5x - 14} = \frac{4x^n + 27x^{n-1}}{18}$$

$$305. \quad \frac{x^{n+1} - ax^{n-1}}{bx} - \frac{ax^{n-1} - x^n}{b} = \frac{2x^n}{b} - ax^{n-2}$$

$$306. \quad \frac{4x^2 - 3x}{1+x} - \frac{3x}{1-x} = \frac{4x^3 + 2x}{x^2 - 1}$$

$$307. \quad \frac{x-9}{x-5} + \frac{x-5}{x-8} = 2$$

$$308. \frac{x-16}{x-17} + \frac{x-14}{x-9} = 2$$

$$309. \frac{x-12}{x-7} + \frac{x-4}{x-12} = 2 + \frac{7}{x-7}$$

$$310. \frac{x-8}{x+2} + \frac{x+12}{x-8} = 2 + \frac{18}{x+2}$$

$$311. \frac{3x-19}{x-13} + \frac{5x-25}{x+7} = 8$$

$$312. \frac{x+50}{x-25} + \frac{2x-50}{x+50} = 3$$

$$313. \frac{x-2}{2x+1} + \frac{x-1}{3(x-3)} = \frac{5}{6}$$

$$314. \frac{x+1}{4(x+2)} + \frac{x+4}{5x+13} = \frac{9}{20}$$

$$315. \frac{5(2x^2+3)}{2x+1} - \frac{7x-5}{2x-5} = 5x-6$$

$$316. \frac{7x+55}{2x+5} - \frac{3x}{2} = 9 - \frac{3x^2+8}{2x-4}$$

$$317. \frac{2x-3}{x-4} + \frac{3x-2}{x-8} = \frac{5x^2-29x-4}{x^2-12x+32}$$

$$318. \frac{5x-1}{3(x+1)} - \frac{3x+2}{2(x-1)} = \frac{x^2-30x+2}{6x^2-6}$$

$$319. \frac{3x-7}{2x-9} - \frac{3(x+1)}{2(x+3)} = \frac{11x+3}{2x^2-3x-27}$$

$$320. \frac{7x-5}{3x-2} + \frac{8x-7}{3x-1} + \frac{10x+7}{9x^2-9x+2} = 5$$

$$321. \frac{3x-2}{x+3} + \frac{7x-3}{x+2} + \frac{x+100}{x^2+5x+6} = 10$$

$$322. \frac{5x-17}{4x-3} + \frac{7(x-4)}{4x-5} + \frac{12(10x+73)}{16x^2-32x+15} = 3$$

$$323. \frac{7x-13}{2x-1} + \frac{13x-28}{2x-3} + \frac{28x+43}{4x^2-8x+3} = 10$$

$$324. \frac{3}{x-7} + \frac{1}{x-9} = \frac{4}{x-8}$$

$$325. \frac{5}{x-17} + \frac{3}{x-19} = \frac{8}{x-18}$$

$$326. \frac{17}{x-16} + \frac{15}{x-18} = \frac{32}{x-17}$$

$$327. \frac{61}{x-38} + \frac{37}{x-62} = \frac{98}{x-50}$$

$$328. \frac{9}{x-7} - \frac{5}{x-8} = \frac{9}{x-2} - \frac{5}{x+1}$$

$$329. \frac{2}{x-14} - \frac{5}{x-13} = \frac{2}{x-9} - \frac{5}{x-11}$$

$$330. \frac{21}{x-98} - \frac{71}{x-94} = \frac{21}{x+44} - \frac{71}{x-52}$$

$$331. \frac{9}{x-51} - \frac{9}{x-15} = \frac{2}{x-81} - \frac{2}{x+81}$$

$$332. \frac{7}{x-6} + \frac{3}{x-11} = \frac{9}{x-7} + \frac{1}{x-12}$$

$$333. \frac{5}{x-6} + \frac{4}{x-9} = \frac{8}{x-7} + \frac{1}{x-10}$$

$$334. \frac{1}{x-6} + \frac{8}{x-3} = \frac{5}{x-2} + \frac{4}{x-5}$$

$$335. \frac{x-8}{x-3} + \frac{x-3}{x-5} + \frac{x-9}{x-7} = \frac{x-1}{x-3} + \frac{x-13}{x-5} + \frac{x-6}{x-7}$$

$$336. \frac{x+2}{x+7} + \frac{x+7}{x+5} + \frac{x+1}{x+3} = \frac{x+9}{x+7} + \frac{x-3}{x+5} + \frac{x+4}{x+3}$$

$$337. \frac{3x-5}{x-2} + \frac{5x-1}{x-3} = \frac{8x-17}{x-6}$$

$$338. \frac{5x-6}{x-3} + \frac{7x-8}{x-4} = \frac{4(3x-1)}{x-1}$$

$$339. \frac{3x-5}{x-3} + \frac{2x-5}{x-4} = \frac{35(x-2)}{7x-24}$$

$$340. \frac{2(x-1)}{x-7} + \frac{x+8}{x-4} = \frac{3(5x+16)}{5x-28}$$

$$341. (a-b)(ax-b) - (a+b)(a+bx) = 2b^2(1-x)$$

$$342. ((a^2 - b^2)x - ab)(a - (a+b)x) + 2ab^2x = \\ ((a+b)^2x + ab)(b - (a-b)x)$$

$$343. a + b + \frac{x}{a+b} = a - b + \frac{x}{a-b}$$

$$344. \frac{1}{a+b} + \frac{a+b}{x} = \frac{1}{a-b} + \frac{a-b}{x}$$

$$345. \frac{x}{ab} + ab = \frac{1}{a+b} + (a+b)x$$

$$346. a^2b + \frac{a-x}{b} = ab^2 + \frac{b-x}{a}$$

$$347. \frac{a^2}{b}(x-a) - \frac{b+c}{ab}(a-2x) = \frac{b^2}{a}(a-x) + \frac{b+c}{b}$$

$$348. \frac{ax-be}{ab} - \frac{bx-ac}{c^2} = \frac{cx-b^2}{bc} - \frac{x-a}{c} + 1 - \frac{x}{a}$$



349.  $a(x - a^2) = b(x - b^2)$
350.  $(a - 1)^2(a - x) + (2a + 1)(a - 1) = 3ax$
351.  $\frac{a}{b}(x - a) + \frac{b}{a}(x - b) = x$
352.  $a^3(a - x) - b^3(b - x) + ab(a - b)x = 0$
353.  $a(3b + 2x) - 2a^2 = b(b + x)$
354.  $5a(x - a) - 7b(x - b) + 2ab = 0$
355.  $(a - x)(b + x) - b(a - b) = (a + c)^2 - (c + x)x$
356.  $\frac{3(x - a)}{b} - \frac{2(x - b)}{a} = 1$
357.  $\frac{3(x - 2a)}{b} + \frac{2(x - 3b)}{a} = 13$
358.  $\frac{a - x}{b} - \frac{c}{a} = \frac{b - x}{a} - \frac{c}{b}$
359.  $\frac{a + b - x}{c} + \frac{a + c - x}{b} + \frac{b + c - x}{a} + 3 = 0$
360.  $\frac{a}{b}(a - x) + \frac{a}{c}(b - x) + \frac{c^2 - ax}{a} + \frac{ab - cx}{b} = \frac{a^2}{b} + \frac{c^2}{a}$
361.  $\frac{ac}{m(a - b)b} - \frac{(m + n)^2x}{mb} - \frac{nx}{b} = \frac{c}{m(a - b)} - \frac{3nx}{b}$
362.  $\frac{a(3x - 2a)}{a + 3b} + \frac{b(3x - 2b)}{3a + b} = x$
363.  $\frac{a(x - a)}{a + 2b} + \frac{b(x - b)}{2a + b} = \frac{x}{2}$
364.  $\frac{a}{c} - \frac{ax}{cx - 1} = \frac{c}{a} - \frac{cx}{ax - 1}$
365.  $\frac{b - x}{a + x} + \frac{c - x}{a - x} = \frac{a(c - 2x)}{a^2 - x^2}$
366.  $\frac{ax + b}{ax - b} - \frac{bx}{ax + b} = \frac{ax}{ax - b} - \frac{(ax^2 - 2b)b}{a^2x^2 - b^2}$
367.  $\frac{ax}{mx - p} + \frac{cx}{nx - q} = \frac{a}{m} + \frac{c}{n}$
368.  $\frac{ax - b}{mx - p} + \frac{cx - d}{nx - q} + \frac{(bn + dm)x - (bq + dp)}{(mx - p)(nx - q)} = \frac{a}{m} + \frac{c}{n}$
369.  $\frac{x - a}{x - m} + \frac{x - b}{x - n} = 2$
370.  $\frac{ax + b}{x - m} + \frac{cx + d}{x - n} = a + c$

$$371. \frac{m-n}{x-a} - \frac{a-b}{x-m} = \frac{m-n}{x-b} - \frac{a-b}{x-n}$$

$$372. abcx + ab^2 + cd^2x + acd = abdx + a^2b + c^2dx + bcd$$

$$373. a^2cx + ab^2 + abdx + bcd = a^2b + b^2dx + acd + abcx$$

$$374. \frac{b+d-c}{a}x + \frac{a+c-d}{b} = \frac{b+d-a}{c} + \frac{a+c-b}{d}x$$

$$375. a + b + (c + d)x = \frac{ab}{cd}(a + b) + \frac{cd}{ab}(c + d)x$$

$$376. \frac{a(x-3)}{b} + \frac{b(x-3)}{a} + \frac{a^2(x-1)}{b^2} + \frac{b^2(x-1)}{a^2} = 4$$

$$377. \frac{a(3-2x)}{b} + \frac{b(3x-2)}{a} - \frac{a-bx}{2(a+b)} = 2$$

$$378. \frac{a(2x-1)}{b} - \frac{b(x-2)}{a} - \frac{ax+b}{a-b} + 2 = 0$$

$$379. \frac{(a+b)(x-b)}{ab} + (a-b)x = \frac{a^3-b^3}{a+b} + \frac{a}{b}$$

$$380. \frac{(a+c)(x-b)}{a^2} + \frac{(b+c)(x-2b)}{bc} + \frac{b(a+c)}{ac} + 2 = \frac{(2x-b)(a+b)}{ab}$$

$$381. \frac{a^2+b^2}{b}(x-a) + \frac{a^2-b^2}{a}(x-b) = 2a(2a+b-x)$$

$$382. \frac{(a+1)}{b}x + \frac{(b+1)x}{a} + \frac{2ab}{a+b} = a + b + 1$$

$$383. \frac{ax}{b} + \frac{bx}{a} + \frac{2ab}{a+b} = \frac{(a+b)^2x}{ab}$$

$$384. \frac{(a+b)x}{c^2} + c - \frac{(b-c)x}{a-b} - \frac{a-d}{c} = \frac{(a+c)x}{a-b} - \frac{b-d}{c}$$

$$385. \frac{(a+1)x}{b} - \frac{(b+1)x}{a} + \frac{a(x-a)}{b^2} - \frac{b(x-b)}{a^2} = (a-b)\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a}\right)$$

$$386. \frac{ax+b}{mx-n} + \frac{cx+d}{px-q} = \frac{a}{m} + \frac{c}{p}$$

$$387. \frac{m-n}{x-a} + \frac{n-p}{x-b} + \frac{p-m}{x-c} = 0$$

$$388. \frac{m}{x-a} + \frac{n}{x-b} + \frac{p}{x-c} = \frac{m}{x-c} + \frac{n}{x-a} + \frac{p}{x-b}$$

$$389. \frac{a+c}{a-b} - \frac{(3a-5c)x}{2a-3b} + \frac{(3a-2b)(x-1)}{a-b} = \frac{(5c-2b)x}{2a-3b} - \frac{a-c}{a-b}$$

$$390. \frac{ab(3-x)}{(a+b)^2} + \frac{ab(3x-1)}{(a-b)^2} + x-1 = \frac{ab(x+1)}{a^2+b^2}$$

$$391. \frac{3abc}{a+b} + \frac{a^2b^2}{(a+b)^3} + \frac{(2a+b)b^2x}{a(a+b)^2} = 3cx + \frac{bx}{a}$$

$$392. \frac{(5a-3c)x}{2a^2} + 2a - \frac{3ax}{3a-2c} - \frac{6a-5n}{2a} = \frac{5n-4c}{2a} - \frac{(3c-2a)x}{3a-2c}$$

$$393. \frac{bx}{2b-a} - \frac{(3bc+ad)x}{2ab(a+b)} - \frac{5ab}{3c-d} = \frac{(3bc-ad)x}{2ab(a-b)} - \frac{5a(2b-a)}{a^2-b^2}$$

$$394. \frac{x-bc}{a} + \frac{x-ac}{b} + \frac{x-ab}{c} = 2(a+b+c)$$

$$395. \frac{a+b-x}{c} + \frac{a+c-x}{b} + \frac{b+c-x}{a} + \frac{3x}{a+b+c} = 0$$

$$396. \frac{a(x-a)}{b+c} + \frac{b(x-b)}{a+c} + \frac{c(x-c)}{a+b} = x$$

$$397. \frac{(m-n)(x-a)}{b+c} + \frac{(n-p)(x-b)}{a+c} + \frac{(p-m)(x-c)}{a+b} = 0$$

$$398. \frac{ax-1}{a^2(b+c)} + \frac{bx-1}{b^2(a+c)} + \frac{cx-1}{c^2(a+b)} = \frac{3x}{ab+ac+bc}$$

$$399. \frac{x+2ab}{a+b-c} + \frac{x-2ab}{a-b+c} = \frac{x+2ab}{a+b+c} + \frac{2ab-x}{b+c-a}$$

$$400. \frac{x-2a}{b+c-a} + \frac{x-2b}{a+c-b} + \frac{x-2c}{a+b-c} = 3$$

$$401. \frac{x-2a}{b+c-a} + \frac{x-2b}{a+c-b} + \frac{x-2c}{a+b-c} = \frac{3x}{a+b+c}$$

$$402. \frac{a-x}{a^2-bc} + \frac{b-x}{b^2-ac} + \frac{c-x}{c^2-ab} = \frac{3x}{ab+ac+bc}$$

$$403. \frac{a-x}{a^2-bc} - \frac{b-x}{b^2-ac} + \frac{c-x}{c^2-ab} = \frac{1}{a+b+c}$$

$$404. 2x = 1 + x\sqrt{3}$$

$$405. x\sqrt{7} = 12 + x$$

$$406. x\sqrt{a} - a = x\sqrt{b} - b \quad 407. x\sqrt{a} + \sqrt{c} = x\sqrt{c} + \sqrt{a}$$

$$408. x\sqrt{5} - 2a = 2x - a\sqrt{5} \quad 409. x\sqrt{5} - \frac{1}{2}a = 2x - a\sqrt{5}$$

$$410. (x+a) : (x+b) = \sqrt{a} : \sqrt{b}$$

$$411. (x - a\sqrt{b}) : (x - b\sqrt{a}) = \sqrt{b} : \sqrt{a}$$

$$412. \frac{x-\sqrt{a}}{x-\sqrt{b}} = \frac{x+\sqrt{a}}{x+\sqrt{b}} \quad 413. \frac{(x-2)\sqrt{a}}{x\sqrt{a}-2\sqrt{b}} = \frac{x\sqrt{a}-2\sqrt{b}}{(x+2)\sqrt{a}}$$

$$414. \frac{a+1}{\sqrt{x}} : \frac{b-1}{\sqrt{x}} = (a+\sqrt{x}) : (b-\sqrt{x})$$

$$415. \frac{x-\sqrt{a}}{\sqrt{b}} + \frac{x-\sqrt{b}}{\sqrt{a}} = 2$$

$$416. \frac{\sqrt{a-x}}{\sqrt{a}} + \frac{\sqrt{b-x}}{\sqrt{b}} + \frac{\sqrt{c-x}}{\sqrt{c}} = 3$$

$$417. \frac{x-\sqrt{a}}{\sqrt{b}+\sqrt{c}} + \frac{x-\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{c}} + \frac{x-\sqrt{c}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} = 3$$

$$418. \sqrt{x} = 3, \quad \sqrt{x} = 13, \quad \sqrt[3]{x} = 2, \quad \sqrt[5]{x} = a$$

$$419. \sqrt{x} + 5 = 7 \qquad 420. 8 - \sqrt{x} = 3$$

$$421. 5 + \sqrt[3]{x} = 8 \qquad 422. a - \sqrt[3]{x} = b$$

$$423. \sqrt{3x} - 1 = 5 \qquad 424. 5 + \sqrt{2x} = 7$$

$$425. \sqrt{\frac{1}{2}x} - 3 = 2 \qquad 426. 7 - \sqrt{\frac{3}{4}x} = 4$$

$$427. 3 + 2\sqrt{x} = 5 \qquad 428. 5 + 3\sqrt{x} = 7$$

$$429. 4 + \frac{1}{2}\sqrt{x} = 6 \qquad 430. \frac{3}{2} + \frac{1}{4}\sqrt{x} = 2$$

$$431. 7 + 1\frac{1}{2}\sqrt{3x} = 10 \qquad 432. \frac{27}{4} - 3\frac{1}{2}\sqrt{\frac{3x}{2}} = \frac{3}{2}$$

$$433. \sqrt{3x-5} + 4 = 5 \qquad 434. \sqrt[3]{7x-6} + 6 = 10$$

$$435. \sqrt{x-a} - b = c \qquad 436. a - \sqrt{b-x} = c$$

$$437. 5 - 3\sqrt{2x-1} = 2 \qquad 438. n\sqrt[3]{a-x} - b = c$$

$$439. 10 - 3\sqrt{\frac{1}{3}x+1} = 4 \qquad 440. 7\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2}\sqrt[3]{2\frac{1}{2}x+2} = 17\frac{1}{2}$$

$$441. \sqrt{3x-7} = \sqrt{4x-9} \qquad 442. \sqrt[3]{5x-7} = \sqrt[3]{4x+3}$$

$$443. 2\sqrt{x-7} = \sqrt{3x-17} \qquad 444. 4\sqrt[3]{5x-8} = 3\sqrt[3]{9x+1}$$

$$445. \frac{1}{4}\sqrt[3]{5x+4} - \frac{1}{3}\sqrt[3]{2x+3} = 0$$

$$446. 5\sqrt{x-7} = 3\sqrt{x-1}$$

$$447. 7\sqrt{3x-1} = 5\sqrt{3x} + 5$$

$$448. a\sqrt{x} - b = c\sqrt{x} - d$$

$$449. \frac{1}{2}\sqrt{3x} - 2 = \frac{2}{3}\sqrt{3x} - 3$$

$$450. \frac{3}{2}\sqrt{x} - 16 = \frac{2}{5}\sqrt{x} - \frac{1}{2}\sqrt{x}$$

$$451. \frac{1}{2}\sqrt{x} + \frac{1}{3}\sqrt{x} + \frac{1}{4}\sqrt{x} = 6\frac{1}{2}$$

$$452. \frac{2}{3}(7\sqrt{x} + 5) - 5 = \frac{3}{2}(3\sqrt{x} - 1)$$

$$453. \frac{16-\sqrt{x}}{2} - \frac{10-\sqrt{x}}{3} = \sqrt{x}$$

454.  $\frac{\sqrt{x-3}}{7} - \frac{\sqrt{x-25}}{5} = 7 - \frac{2+\sqrt{x}}{4}$

455.  $\frac{7}{\sqrt{x}} + \frac{5}{3} = \frac{6}{\sqrt{x}} + 2$

456.  $\frac{5+\sqrt{x}}{5-\sqrt{x}} = 4$

457.  $\frac{1+\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}} = \frac{a}{b}$

458.  $\frac{9}{5+\sqrt{x}} = \frac{4}{8-\sqrt{x}}$

459.  $\frac{17}{6+\sqrt{x}} = \frac{29}{7+2\sqrt{x}}$

460.  $\frac{2\sqrt{x}+3}{2\sqrt{x}-3} = 7$

461.  $\frac{5\sqrt{x}+6}{2\sqrt{x}+1} = 3$

462.  $\frac{7\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}-3} = 12$

463.  $\frac{2\sqrt{x}+\sqrt{3}}{3\sqrt{x}+\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$

464.  $17 - 4\sqrt{\frac{3x+5}{x-7}} = 1$

465.  $24 - 7\sqrt{\frac{4x-1}{x-6}} = 3$

466.  $\frac{a}{a+\sqrt{x}} = \frac{b}{\sqrt{x}}$

467.  $\frac{a-b\sqrt{x}}{c-d\sqrt{x}} = \frac{m}{n}$

468.  $\frac{a+b\sqrt{x}}{a+b} = \frac{c+d\sqrt{x}}{c+d}$

469.  $\frac{a+b\sqrt{x}}{a\sqrt{x}+b} = \frac{c+d\sqrt{x}}{c\sqrt{x}+d}$

470.  $\frac{a-\sqrt{bx}}{a+\sqrt{bx}} = \frac{2b-3\sqrt{ax}}{2b+3\sqrt{ax}}$

471.  $\frac{2a+3\sqrt{bx}}{3a+2\sqrt{bx}} = \frac{3b+2\sqrt{ax}}{2b+3\sqrt{ax}}$

472.  $7 + \sqrt{x^2 - 11x + 4} = x$

473.  $8 + \sqrt{(x-10)(x-5)} = x$

474.  $\sqrt{(x+1)(x+6)} - x = 3$

475.  $x - \sqrt{ax(1+x)} + 1 - x = 1$

476.  $\sqrt{13 + 4\sqrt{x-1}} = 5$

477.  $\sqrt{37 - 7\sqrt{5x+4}} = 4$

478.  $\sqrt[4]{x^2 - 7x + 19} = \sqrt{x-3}$

479.  $\sqrt[4]{3x^2 + 5x + 4} = \sqrt{2x-2}$

480.  $\sqrt{6x+4} + \sqrt{x^4+10x^2+3x+10} = x+3$

481.  $\sqrt{10x+32} + \sqrt{x^4-14x^2+5x-1} = x+5$

482.  $\sqrt{n^2+2mnx-am^2+m^2\sqrt{x^4+2ax^2+bx+c}} = mx+n$

483.  $\sqrt{2x} + \sqrt{3x} = 1$

484.  $\sqrt{ax} + \sqrt{bx} = c$

485.  $\sqrt{x} + \sqrt{3x} = 2$

486.  $\sqrt{x} + \sqrt{2x} = 1$

487.  $5\sqrt{x} + \sqrt{3x} = 22$       488.  $2\sqrt{x} - \sqrt{2x} = 2 + \sqrt{2}$

489.  $\sqrt{3x} - \sqrt{2x} + \sqrt{x} = 2\sqrt{2}$

490.  $\sqrt{ax} + \sqrt{bx} + \sqrt{cx} + \sqrt{x} = m$

491.  $2\sqrt{3} + 3\sqrt{2x} = 3\sqrt{2} + 2\sqrt{3x}$

492.  $(1 - \sqrt{x}) : (1 - 3\sqrt{x}) = 1 : 4$

493.  $(2 - 3\sqrt{x}) : (3 - 2\sqrt{x}) = 2 : 1$

494.  $(a + \sqrt{x})\sqrt{x} : (b - \sqrt{x})\sqrt{x} = (a + 1) : (b - 1)$

495.  $(x - ax) : \sqrt{x} = \sqrt{x} : x$

496.  $(3\sqrt{x} + 2)(3\sqrt{x} - 2) = 5$

497.  $(2\sqrt{x} + 3)(2\sqrt{x} - 3) = 7$

498.  $(\sqrt{x} - 7)(\sqrt{x} - 3) = (\sqrt{x} - 6)(\sqrt{x} - 5)$

499.  $(9 - 2\sqrt{x})(21 + \sqrt{x}) = (11 - \sqrt{x})(3 + 2\sqrt{x})$

500.  $(4\sqrt{x} - 7) : (5\sqrt{x} - 6) = (\sqrt{x} - 7) : (\sqrt{x} - 6)$

501.  $(11 - \sqrt{25x}) : (27 - 5\sqrt{x}) = (\sqrt{x} + 2) : (\sqrt{x} - 4)$

502.  $(a - \sqrt{x})(b - \sqrt{x}) = (c + \sqrt{x})(d + \sqrt{x})$

503.  $\sqrt{7x+2} = \frac{5x+6}{\sqrt{7x+2}}$       504.  $2\sqrt{3x-1} = \frac{5x+8}{\sqrt{3x-1}}$

505.  $3\sqrt{4x-3} - \frac{10x}{\sqrt{4x-3}} = \frac{1}{\sqrt{4x-3}}$

506.  $\frac{9x}{\sqrt{10x-9}} - \sqrt{10x-9} = \frac{2}{\sqrt{10x-9}}$

507.  $\sqrt{x+2} = \frac{x-1}{\sqrt{x-3}}$

508.  $\sqrt{x+4} = \frac{x+1}{\sqrt{x-1}}$

509.  $\sqrt{9x+10} = \frac{6x+10}{\sqrt{4x+9}}$

510.  $\sqrt{2x-1} = \frac{2(x-3)}{\sqrt{2x-10}}$

511.  $\sqrt{a-x} + \sqrt{b-x} = \frac{b}{\sqrt{b-x}}$

512.  $\sqrt{14-x} + \sqrt{11-x} = \frac{3}{\sqrt{11-x}}$

513.  $\sqrt{12x-11} + \sqrt{3x+16} = \frac{9x+27}{\sqrt{3x+16}}$

514.  $2\sqrt{2x+2} + \sqrt{x+2} = \frac{12x+4}{\sqrt{8x+8}}$

$$515. \frac{1 + 2\sqrt{4x-7}}{6 + 5\sqrt{4x-7}} = \frac{3 - 4\sqrt{4x-7}}{3 - 10\sqrt{4x-7}}$$

$$516. \frac{1 + 2\sqrt{3x-5}}{1 + 3\sqrt{3x-5}} = \frac{11 + 2\sqrt{3x-5}}{11 + 5\sqrt{3x-5}}$$

$$517. \sqrt{x+9} - \sqrt{x} = 1 \quad 518. \sqrt{4x-3} + 2\sqrt{x} = 3$$

$$519. \sqrt{x+6} + \sqrt{x-3} = 9 \quad 520. \sqrt{x+a^2} - \sqrt{x} = b$$

$$521. \sqrt{2(x+1)} + \sqrt{2x+15} = 13$$

$$522. \sqrt{3x-5} + \sqrt{3x+12} = 17$$

$$523. \sqrt{9x+10} - 3\sqrt{x-1} = 1$$

$$524. \sqrt{x+60} = 2\sqrt{x+5} + \sqrt{x}$$

$$525. \sqrt{9x+7} + \sqrt{4x+1} = \sqrt{25x+14}$$

$$526. \sqrt{4x+9} - \sqrt{x-1} = \sqrt{x+6}$$

$$527. 2\sqrt{x+5} + 3\sqrt{x-7} = \sqrt{25x-79}$$

$$528. 3\sqrt{x+3} - 2\sqrt{x-12} = 5\sqrt{x-9}$$

$$529. \sqrt{x-9} + \sqrt{x+12} = \sqrt{x-4} + \sqrt{x+3}$$

$$530. \sqrt{x-7} + \sqrt{x-2} - \sqrt{x-10} = \sqrt{x+5}$$

$$531. \sqrt{x+15} + \sqrt{x-24} - \sqrt{x-13} = \sqrt{x}$$

$$532. (a-x) : (\sqrt{a} + \sqrt{x}) = (b-x) : (\sqrt{b} - \sqrt{x})$$

$$533. (\sqrt{a\sqrt{b}} - \sqrt{b\sqrt{a}}) \sqrt{x} = a\sqrt{b\sqrt{x}} - b\sqrt{a\sqrt{x}}$$

$$534. \sqrt{(a^2b^2-x)(a^2c^2-x)} + \sqrt{(a^2b^2-x)(b^2c^2-x)} \\ + \sqrt{(a^2c^2-x)(b^2c^2-x)} = x$$

## XXI. [XXII.]

## Exponentialgleichungen, welche auf Gleichungen des ersten Grades führen.

Die Gleichungen 1.—40. sind ohne Anwendung von Logarithmen zu lösen.

$$1. a^{x+7} = a^{10}$$

$$2. b^{5-x} = b^3$$

$$3. y^{2x+3} = y^{8-3x}$$

$$4. m^{3(x-5)} = m^{2(x-4)}$$

$$5. a^0 \cdot a^{2(3x-7)} = a \cdot a^{2x-3}$$

$$6. m \cdot m^{3(x-7)} = m^5(x-9) \cdot m^{x-5}$$