



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Sammlung algebraischer Aufgaben für gewerbliche und technische Lehranstalten

nebst einer Abhandlung über das Stabrechnen

Gleichungen ersten Grades mit einer und zwei Unbekannten; Verhältnisse und Proportionen; Wurzeln; rein quadratische Gleichungen

Burg, Robert

Frankfurt a.M., 1901

X. Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten. (Erster Teil.)

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78562](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78562)

X.

Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten.

(Erster Teil.)

§ 1.

1. Was versteht man unter einer identischen Gleichung? Was versteht man unter einer Bestimmungsgleichung?
2. Wie nennt man die Größe, welche mit Hilfe einer Bestimmungsgleichung bestimmt werden soll? Mit welchem Buchstaben wird diese Größe häufig bezeichnet?
3. Was versteht man unter den Seiten einer Bestimmungsgleichung? Wieviel Seiten hat jede Bestimmungsgleichung? Durch welches Zeichen sind die Seiten einer Bestimmungsgleichung verbunden?
4. Was versteht man unter einem Glied einer Gleichungsseite? Wann nennt man ein Glied bekannt, wann unbekannt?
5. Wann ist eine Bestimmungsgleichung nach der Unbekannten aufgelöst?
6. Welcher Art muß die Gleichung sein, die man erhält, wenn man in eine Bestimmungsgleichung den für die Unbekannte gefundenen Ausdruck einsetzt?
7. Wie teilt man die Schritte ein, welche zur Auflösung einer Bestimmungsgleichung führen?
Antwort: In Umformungsschritte und Entwicklungsschritte.
8. Worin besteht ein Umformungsschritt? Auf wieviel Seiten der Bestimmungsgleichung bezieht sich derselbe? Wird der Wert der Gleichungsseiten durch denselben verändert?
9. Worin besteht ein Entwicklungsschritt? Welche Operationen kommen (bis jetzt) als Entwicklungsschritte in Betracht? Auf wieviel Seiten der Bestimmungsgleichung muß sich ein Entwicklungsschritt beziehen? Wird der Wert der Gleichungsseiten durch denselben verändert?

§ 2.

10—23. Löse nachfolgende Gleichungen durch einen Subtraktionsschritt (S) nach x auf:

- | | | |
|-------------------------|--|--|
| 10. a) $x + a = b$ | b) $x + 73 = 100$ | c) $7\frac{1}{3} + x = 15\frac{1}{2}$ |
| 11. a) $15,38 + x = 27$ | b) $x + 5 \text{ Sek.} = 1 \text{ Min.}$ | c) $33 \text{ kg} = 19 \text{ kg} + x$ |

12. a) $13 \text{ kgm} + x = 49 \text{ kgm}$; b) $x + 133 \frac{\text{kg}}{\text{qcm}} = 850 \frac{\text{kg}}{\text{qcm}}$.
13. a) $x + 5a = 5a$ | b) $x + 55 = 18$ | c) $52 \text{ m} + x = 47 \text{ m}$
14. a) $x + a = 0$ | b) $x + 5u = u$ | c) $x + p = p - q$
15. a) $x + a = \frac{a+b}{2}$ | b) $x + b = \frac{a-b}{2}$
16. a) $x + (5a + b) = 7a + 3b$ | b) $x + (5b - 3a) = (a + 5)(b - 3)$
17. a) $8x + 5x - 12x + 1 = 7$ | b) $(3x + 5) - (2x + 3) = 11$
18. $5(3x + 11) - 2(7x - 53) = 219.$
19. $(x + 5)(x + 4) - (x + 1)(x + 7) = 14.$
20. $(x - 3)(x - 6) - (x - 12)(x + 2) = 42.$
21. a) $5x = 4x + 8$ | b) $(n + 1)x = nx + 7a^2$
22. a) $x(a + 1) = a(x + 8)$ | b) $9x = 4(2x - 5)$
23. a) $3x^2 + x = 18 + 3x^2$ | b) $x(3x + 1) = 3(x + 2)(x - 2).$

24—35. Löse nachfolgende Gleichungen durch einen Additionsschritt nach x auf:

24. a) $x - a = b$ | b) $x - 28 = 91$ | c) $x - 8^{11/13} = 10^{2/13}$
25. a) $x - 0,93 = 0,08$ | b) $1,73 = x - 0,8$ | c) $x - pt = 0$
26. a) $x - 58 \text{ M. } 91 \text{ S} = 63 \text{ M. } 18 \text{ S}$; b) $x - 13 \frac{\text{m}}{\text{Sek.}} = 18,2 \frac{\text{m}}{\text{Sek.}}$
27. a) $x - 3h = -3h$; b) $x - 3,3 = -33$; c) $x - \frac{2}{3a} = \frac{2}{3a}$.
28. a) $x - b = \frac{a+b}{2}$ | b) $x - 3u = (4u - 31)(u + 7)$
29. a) $x - (2m - n) = n - 2m$ | b) $7x + 8x - 14x - 7 = 44$
30. a) $(9 - 3x) - 4(5 - x) = 11$ | b) $8(5 - 7x) - 3(21 - 19x) = 7$
31. $(4x + 5)(3x - 3) - (2x - 1)(6x + 4) = 2.$
32. $(x - 5)^2 - (x - 4)(x - 7) = 17.$

- | | | |
|--|------------------------|----------------------------|
| a) | b) | c) |
| 33. $a - x = 0$ | $8 \text{ kg} - x = 0$ | $13 \text{ m} - 9x = -8x$ |
| 34. $8(11 - 3x) = -23x$ | $x(1 - x) = 8 - x^2$ | $17 - 4x^2 = 2x(1/2 - 2x)$ |
| 35. $(x + 3)(x - 4) + (2 - 3x)(10x + 6) = 30 - 29x^2.$ | | |

36—59. Löse nachfolgende Gleichungen durch einen Divisionschritt (D) nach x auf:

36. a) $x \cdot a = b$ | b) $P \cdot x = M$ | c) $F = b \cdot x$ | d) $8x = 96$
37. a) $9x = 15$ | b) $x \cdot 7 = 3,5$ | c) $11x = 1^{5/17}$ | d) $0,8x = 8$

- | | | |
|--|---|--|
| a) | b) | c) |
| 38. $8,5x = 3^{2/5}$ | $x \cdot 65 = 26 \text{ kg}$ | $12x = \frac{3}{4} \text{ m}$ |
| 39. $x \cdot 18 \text{ m} = \mathfrak{A}$ | $38 \text{ cm} = 5 \text{ cm} \cdot x$ | $x \cdot 35 \text{ Sek.} = 7 \text{ Min.}$ |
| 40. $x \cdot 12,5 \text{ m} = 750 \text{ ccm}$ | $13 \text{ qcm} \cdot x = 65 \text{ cdm}$ | $x \cdot 15 \text{ Sek.} = 75 \text{ m}$ |
| 41. $5x = 0$ | $7,2x = -36$ | $0,3x = -6 \text{ kg}$ |
| 42. $(n+1)x = 1$ | $x(a+b) = c$ | $(a-b)x = c+d$ |
| 43. $(a^2+b^2)x = 0$ | $x(u+v) = gh$ | $x \cdot u = \frac{a}{b}$ |
44. a) $x \cdot 7,6 \text{ kg} = 87,4 \text{ kgcm}$; b) $x \cdot 4 \text{ m} = 5 \frac{\text{kg}}{\text{qcm}}$.
45. a) $(-3)x = 15$; b) $-ax = a$; c) $-x = 5ab$; d) $-x = -27u$.
46. a) $(a-2b)x = 2a^2 - 4ab$; b) $x(a-b) = b^2 - a^2$.
47. a) $6ax = 20a^2$ b) $x \cdot 5u^2 = 30u$ c) $(-3 \text{ kg})x = 9 \text{ kgm}$
48. a) $\frac{d^2\pi}{4} \cdot x = V$ b) $x \cdot \frac{p}{100} = z$ c) $\frac{g^1 + g^2}{2} \cdot x = F$
49. a) $x \cdot 17 \frac{\text{m}}{\text{Sek.}} = 510 \text{ m}$; b) $7,86 \frac{\text{kg}}{\text{cdm}} \cdot x = 102,18 \frac{\text{kg}}{\text{qm}}$.
50. a) $13,3x - 0,7x = 6,3 \text{ cm}$ b) $4x - 11x = 56 \text{ kg}$ c) $9x - 25x = 8a$
51. a) $ax + bx = c$ b) $17ux + x = 0$ c) $nx - x = -1$
52. a) $ax + bx = 3a^2 - 3b^2$; b) $3ax - 7bx = 14b - 6a$.
53. $(8x+11) + (7x+10) - (6x+21) = 51$.
54. a) $3(x+8) + 4(x-6) = 42$; b) $7(1-3x) - 3(1-8x) - 4 = 9$.
55. a) $nx - (n+3)x = 12b$; b) $(n+1)x - (n-2)x = 273$.
56. $6(4x+3) - 5(3x+6) - 2(5x-6) = -a$.
57. $(5 \text{ kg} + x) \cdot 2,4 \text{ m} - (x + 6 \text{ kg}) \cdot 2 \text{ m} = 2 \text{ kgm}$.
58. $(3x-4)^2 + (x-8)(2-9x) = 100$.
59. $(8x+3)^2 - (10x-5)^2 + (6x-4)^2 = -200$.

60–76. Löse nachfolgende Gleichungen durch einen Multiplikationsschritt (M) nach x auf:

- | | | | |
|---|-------------------------------|--|---|
| a) | b) | c) | d) |
| 60. $\frac{x}{a} = b$ | $c = \frac{x}{t}$ | $\frac{x}{8} = 16$ | $\frac{x}{18} = 0,15$ |
| 61. $\frac{x}{7} = \frac{3}{5}$ | $\frac{8}{11} = \frac{x}{3}$ | $\frac{x}{3,2} = 4$ | $\frac{x}{8,7} = \frac{1}{87}$ |
| 62. $\frac{x}{6,4} = 25 \frac{\text{kg}}{\text{qcm}}$ | $9 = \frac{x}{53 \text{ kg}}$ | $\frac{x}{9 \text{ m}} = 0,5 \text{ kg}$ | $\frac{x}{5 \text{ qcm}} = \frac{1}{8} \text{ m}$ |
| 63. $\frac{x}{342} = 0$ | $\frac{x}{55 \text{ cm}} = 0$ | $\frac{x}{42 \text{ kg}} = -1 \text{ m}$ | $\frac{x}{-a} = 5$ |
| 64. $\frac{x}{p+q} = 5p$ | $\frac{x}{a+b} = 1$ | $\frac{x}{3a+b} = 3c-d$ | $\frac{x}{a} = \frac{m}{n}$ |

65. a) $\frac{x}{17 \text{ Min.}} = \frac{5 \text{ m}}{\text{Sek.}}$ | b) $\frac{x}{3 \text{ qm}} = \frac{17 \text{ kg}}{\text{qcm}}$ | c) $1,6 \frac{\text{kg}}{\text{cdm}} = \frac{x}{25 \text{ cbm}}$
66. a) $x : (-5) = 35$ | b) $x : (-8) = -5,5$ | c) $x : (-3 \text{ kg}) = -1$
67. a) $\frac{x}{m} = m$; b) $\frac{x}{5a+6} = 5a+6$; c) $\frac{x}{a-2b} = a+2b$; d) $\frac{x}{-a} = -a$.
68. a) $\frac{x}{a^2-p^2} = \frac{a+p}{a-p}$; b) $\frac{x}{9a^2-b^2} = \frac{a-3b}{3a+b}$; c) $\frac{x}{n} = \frac{b}{2} - \frac{a}{n}$.
69. $5x : [3(a+3b) + 2(a+8b)] = (a+5) - 5(b+1)$.
70. a) $x : (4a^2b) = 5ab^2$ | b) $x : \frac{d^2\pi}{4} = \frac{3}{5}$ | c) $x : (7,8 \frac{\text{kg}}{\text{cdm}}) = 1,5$
71. $x - \frac{3}{4}x = 9 \text{ kg}$ | $3\frac{1}{2}x - 3x = 5a$ | $\frac{5x}{a} + \frac{3x}{a} - \frac{7x}{a} = v$
72. $\frac{3x}{8} - \frac{x}{3} = 10$ | $\frac{x}{7} - \frac{x}{8} = \frac{3}{4}$ | $\frac{5}{8}x - \frac{3}{5}x = \frac{1}{4}$
73. $\frac{x}{n} - \frac{x}{n+1} = a$ | $\frac{x}{n-1} - \frac{x}{n} = \frac{1}{n}$ | $\frac{x}{n} - \frac{x}{n+1} = \frac{1}{n^2-1}$
74. a) $\frac{x}{3} - \frac{x}{5} - \frac{x}{15} = 1$ | b) $\frac{x}{5} + \frac{x}{3} + \frac{2x}{11} - \frac{5x}{7} = \frac{1}{15}$
75. a) $\frac{7x+3a}{11} - \frac{3(a+2x)}{11} = 5a$ | b) $\frac{3x+15}{5} - \frac{4x+21}{7} = 2a$
76. a) $\frac{a}{x} = 1$; b) $\frac{36}{x} - \frac{27}{x} = 1$; c) $\frac{5}{7x} + \frac{3}{x} = \frac{1}{7}$.
77. Jemand hat 18,23 *M.* zu fordern. Wieviel muß er auf sieben Thaler herausgeben?
78. Ein Bote hat den Weg s_1 zurückgelegt und noch den Weg s_2 zu machen. Wie weit hat er noch zu gehen, bis er die Hälfte des ganzen Weges zurückgelegt hat?
79. Zwei Boten gehen zusammen von A nach B. Der erste Bote geht noch 8,2 *km* über B hinaus, während der zweite nach A zurückgehen und nochmals nach B gehen muß. Wie weit muß die Entfernung von A bis B sein, wenn der zweite Bote mit Recht doppelt so viel Botenlohn fordert wie der erste?
80. Wieviel (b) Gold vom Feingehalt $f = 0,750$ kann man aus $a = 42,06 \text{ kg}$ feinen Goldes herstellen?
81. Nach dem deutschen Münzgesetz werden aus 1 *kg* feinen Goldes 279 Zehnmarkstücke ausgebracht, wobei 900 Teile Gold mit 100 Teilen Kupfer legiert werden. Wieviel (x) wiegt hiernach ein Zehnmarkstück? (Res. in *g* auf 5 Dezimalstellen.)

82. Ein Goldschmied hat 200 g Silber vom Feingehalt $f = 0,900$ mit 40 g Kupfer zusammengesmolzen. Wie groß (f_1) ist der Feingehalt der Mischung?
83. Jemand kauft für 1581 *M.* Aktien zum Kurse von 93. Wieviel Aktien (Nominalwert: 100 *M.*) erhält er?
84. Wie hoch (h) kann bei einer Arbeitsleistung $A = 327 \text{ kgm}$ eine Last $Q = 60 \text{ kg}$ gehoben werden?
85. Ein Schneckenrad von $Z = 75$ Zähnen wird durch eine eingängige Schraube ohne Ende getrieben; wieviel (N) Umdrehungen macht dasselbe, wenn die Schraube $n = 1800$ Umdrehungen macht?
86. Ein Bauunternehmer hat die Fertigstellung eines Gebäudes bis zum 1. Oktober übernommen und beschäftigt dazu 18 Arbeiter. 11 Wochen vor Ablauf dieser Frist bricht ein Streik aus, infolge dessen die Arbeit für 2 Wochen eingestellt werden muß. Wieviel Arbeiter muß er für den Rest der Zeit einstellen?
87. Ein Auerbrenner verbraucht bei einer Stärke von 48 Kerzen pro Stunde 111 l Gas. Wieviel kostet die Kerzenstärke pro Stunde, wenn 1 *cbm* Gas 24 *S* kostet?
88. Auf eine am linken Endpunkt drehbar befestigte Stange von $l = 1,20 \text{ m}$ Länge wirkt in der Entfernung $a_1 = 30 \text{ cm}$ vom linken Ende die Kraft $P_1 = 17 \text{ kg}$ nach unten und in der Entfernung $a_2 = 66 \text{ cm}$ vom linken Ende die Kraft $P_2 = 5 \text{ kg}$ nach unten. Welche Vertikalkraft (P_3) kann diesen Kräften am rechten Ende der Stange das Gleichgewicht halten (ohne Rücksicht auf das Eigengewicht der Stange)? (IX. Aufg. 69.)
 $a) l = 5 \text{ m}; a_1 = 1,25 \text{ m}; P_1 = 720 \text{ kg}; a_2 = 3 \text{ m}; P_2 = 855 \text{ kg}.$
89. Wie lautet das Resultat der vorigen Aufgabe, wenn P_1 nach oben gerichtet ist?
90. In wieviel (a) Wasser muß man $z = 2 \text{ kg}$ Soda lösen, um eine vierprozentige Lösung herzustellen? Wieviel (b) wiegt die ganze Lösung?
91. Ein Stubenbarometer hat die Rohrweite $d = 5 \text{ mm}$ und die Gefäßweite $D = 22 \text{ mm}$. Um wieviel (x) steigt das Quecksilber im Gefäß, wenn es in der Röhre um $h = 9 \text{ mm}$ sinkt?
92. Wie hoch (x) muß eine Wasserjähle sein, welche dieselbe Druckstärke pro *qcm* Bodenfläche ausüben soll wie eine Quecksilberjähle von $h = 760 \text{ mm}$ Höhe? (IX. Aufg. 72.)

93. Sechs Arbeiter übernehmen eine Affordarbeit für 128 *M.* Drei arbeiten daran 6 Tage, zwei 7 Tage und einer 8 Tage. Wieviel hat jeder pro Tag verdient?
94. Wie groß (*f*) ist der Feingehalt einer Legierung aus $b_1 = 700 \text{ g}$ Gold vom Feingehalt $f_1 = 0,750$ und $b_2 = 200 \text{ g}$ Gold vom Feingehalt $f_2 = 0,975$?
95. Welchen Weg (*s*) legt ein Eisenbahnzug bei gleichförmiger Bewegung mit der Geschwindigkeit $c = 16 \text{ m pro Sek.}$ in 45 *Min.* zurück?
96. Jemand beobachtet bei einem Gewitter den Donner genau 5 *Sek.* nach dem Aufleuchten des Blitzes. Wie weit (*s*) ist die Entstehungsstelle des Blitzes vom Beobachter entfernt? (Schallgeschwindigkeit in Luft $c = 333 \text{ m pro Sek.}$)
97. Zwei kommunizierende Cylinder sind mit Flüssigkeit gefüllt und durch Kolben verschlossen, deren Druckflächen die Durchmesser $d = 5 \text{ cm}$ und $D = 9 \text{ cm}$ haben. Welchen Druck (*P*) muß der kleinere Kolben auf die Flüssigkeit ausüben, damit der größere Kolben den Druck $Q = 270 \text{ kg}$ erfährt?

Anf. Setze die Druckstärken pro *qem* für beide Kolben einander gleich.

§ 3.

98—114. Löse nachfolgende Gleichungen durch mehrere gleichzeitige Subtraktions- resp. Additionsschritte*) nach *x* auf:

98. a) $x + a + b = c$; b) $x + P_1 + P_2 = R$; c) $x + a + b = 5a$.
99. a) $8a + 5b = 5a + x - b$; b) $x - M_1 + M_2 + M_3 = 0$.
100. a) $x + 3m + 1 = 1 + 3m$; b) $a - b = a + b + x$; c) $x + a + b = 0$.
101. $(x + a) + (x - b) - (x + c) = 5a + 4b - 3c$.
102. $(3x + 4u - 5v) - (2x - 3u + 4v) = 7(u + v)$.
103. $4(7x - 6a^2) + 3(8b^2 - 9x) = (4b + 4a)(4b - 4a)$.
104. $(x + 5)(x - 4) - (x + a)(x - a) = (a - 4)(a + 4)$.
105. a) $x^2 + x - 1 = x^2 - a^2$ | b) $2x^2 + 5 + x = 11 + 2x^2$
106. a) $(x + 4)(2x - 7) = 2(x^2 + 1)$ | b) $(x + 1/2)^2 = (x + 1)(x - 1)$
107. $5x + 9 = 4x + 17$ | $18 - 3x = 25 - 4x$ | $19x + 0,7 = 20x + 0,2$
108. $nx + u^2 = (n + 1)x + v^2$ | $a - x = b$ | $5a - x = 7a$

*) Derartige Entwicklungsschritte werden in Zukunft nur als 1 Schritt gezählt und mit (S) bezeichnet. Diese Bezeichnung wird auch für einen einzelnen Additionsschritt gebraucht werden.

109. $a + (3b + 53x) = (b + 60x) - (a + 6x)$.

$110. \quad 11(x + 4) = 5(2x + 7)$		$x(a - 1) = a(x + 1)$
------------------------------------	--	-----------------------

$111. \quad (x + 3)^2 - x^2 = 7(x - 3)$		$(5 + x)(7 + x) = (10 + x)(x + 1)$
---	--	------------------------------------

112. $(13 + 4x)(x + 5) = (2x + 7)(9 + 2x)$.

113. $(7x + 3)^2 = (8x + 5)^2 - (5x + 4)(3x + 5)$.

114. $(24x - 1)^2 + (7x + 14)^2 - (25x + 3)^2 = 190 - x$.

§ 4.

115—130. Löse nachfolgende Gleichungen durch einen Multiplikations-
schritt und darauffolgenden Divisionsschritt*) (M, D) nach x auf:

115. a) $\frac{ax}{b} = c$; b) $\frac{8x}{27} = 2$; c) $3^{6/11}x = 26m$; d) $\frac{3,6x}{1,5} = 48$.

$116. \quad \frac{ax}{n} = u - v$	$\frac{x(100 + p)}{100} = b$	$\frac{3a^2bx}{c^4} = \frac{18ab^2}{c}$
-----------------------------------	------------------------------	---

$117. \quad \frac{3x}{521} = 0$	$\frac{-6x}{32a} = 9p$	$\frac{a^2x}{-7} = -ab$
---------------------------------	------------------------	-------------------------

$118. \quad 6400 \text{ kg} = \frac{x \cdot 800 \text{ kg}}{\text{qcm}}$	$\frac{x \cdot (35 \text{ cm})^2}{6} = 2450 \text{ cm}^3$	$\frac{48x\pi}{1 \text{ Min.}} = 2,086 \frac{m}{\text{Sek.}}$
--	---	---

119. a) $\frac{ax - bx}{c} = a^2 - ab$; b) $\frac{nx + x}{5} = 2(n^2 + 2n) + 2$.

$120. \quad \frac{ax}{u} + x = b$	$\frac{ax}{b} + cx = d$	$\frac{x}{n} + x = a$
-----------------------------------	-------------------------	-----------------------

$121. \quad x + \frac{xb}{100} = b$	$\frac{7x}{11} + 3x = 20$	$\frac{3x}{14} - 2x = 12,5$
-------------------------------------	---------------------------	-----------------------------

$122. \quad \frac{ax}{b} - \frac{cx}{d} = u$	$\frac{14x}{17} - \frac{3x}{4} = 5$	$\frac{7x}{18} + \frac{5x}{12} = 58$
--	-------------------------------------	--------------------------------------

$123. \quad \frac{x}{m} + \frac{x}{n} = m^2 - n^2$	$\frac{x}{n+1} + \frac{x}{n-1} = n$	$\frac{x}{n-1} - \frac{x}{n+1} = 1$
--	-------------------------------------	-------------------------------------

$124. \quad a) \quad \frac{nx}{m} - \frac{mx}{n} = \frac{m}{n} + \frac{n}{m} + 2$	$b) \quad \frac{x}{an} - \frac{x}{bn} = \frac{1}{2ab}$
---	--

$125. \quad a) \quad \frac{x}{3} + 2x - \frac{x}{2} = 33$	$b) \quad \frac{3x-8}{5} + \frac{x+16}{10} = -7$
---	--

126. a) $\frac{5x + 12}{16} + \frac{x + 5}{6} - \frac{5x + 19}{12} = 0,5$; b) $\frac{x}{4} + \frac{x}{6} - \frac{x}{9} + \frac{x}{24} = 11^{1/9}$.

127. a) $\frac{a}{x} = b$; b) $\frac{1}{x} = n$; c) $\frac{15}{x} = 3$; d) $\frac{u}{x} = 10$.

*) Die gleichzeitige Ausführung zweier derartigen Entwicklungsschritte ist für den Anfänger nicht zu empfehlen. — Man kann die Multiplikation stets zuerst vornehmen, wird jedoch häufig die Produkte nicht sofort ausrechnen.

128. a) $\frac{560}{4x} = 7$; b) $\frac{ab}{x} = \frac{c}{d}$; c) $\frac{5a + 20b}{3x} = 2,5$

129. a) $\frac{1}{x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$; b) $\frac{R^2\pi}{x} - \frac{r^2\pi}{x} = R + r$

130. a) $\frac{9}{2x} + \frac{2}{5x} = 0,7$; b) $\frac{51}{14+x} = 17 - \frac{238}{14+x}$.

131. Wieviel (p) % von a ist z?

a) $a = 540 \text{ M.}; z = 27 \text{ M.};$ b) $a = 3711 \text{ M.}; z = 123,70 \text{ M.}$
 c) $a = 156 \text{ kgm}; z = 32,76 \text{ kgm};$ d) $a = 76 \text{ cdm}; z = 912 \text{ ccm.}$

132. Die Aktien einer Maschinenfabrik (Nominalwert: 1000 M.) stehen 260 und geben 130 M. Dividende. Zu wieviel (p) % verzinst sich der Kurswert?

133. Eine Konfuzsmasse lieferte statt $b = 33580 \text{ M.}$ nur $a = 18469 \text{ M.}$ Wieviel (p) % verloren die Gläubiger?

134. Ein Lieferant berechnet bei Abnahme von 15 Stück einer Ware nur 14 Stück. Wieviel (p) % Rabatt (vom Hundert) gewährt derselbe?

135. Bei einem Submissionsverfahren übernimmt ein Bauunternehmer einen mit $b = 9000 \text{ M.}$ veranschlagten Bau für $a = 8280 \text{ M.}$ Wieviel (p) % unter dem Anschlag findet die Übernahme statt?

136. Ein Bauunternehmer kauft ein Grundstück für 88 000 M. und verkauft dasselbe für 100 000 M. Wieviel (p) % der Einkaufssumme und wieviel (p₁) % der Verkaufssumme beträgt sein Gewinn?

137. 1 cbm grünes Holz wiegt b, dagegen lufttrocken nur a. Wieviel (p) % verliert das Holz beim Trocknen an Gewicht (ohne Rücksicht auf das Schwinden)?

a)	b)	c)
Eiche: $b = 1080 \text{ kg}$ $a = 780 \text{ kg}$	Kiefer: $b = 730 \text{ kg}$ $a = 570 \text{ kg}$	Tanne: $b = 1000 \text{ kg}$ $a = 560 \text{ kg}$

138. Zu wieviel (p) % muß ein Kapital a auf Zinsen stehen, um in n Jahren auf die Summe b anzuwachsen?

a) $a = 5760 \text{ M.}; n = 19/24; b = 5924,16 \text{ M.}$
 b) $a = 848 \text{ M.}; n = 2 1/4; b = 929,09 \text{ M.}$

139. Statt einer nach $n = 3$ Jahren zahlbaren Schuld $b = 2014 \text{ M.}$ wird eine Barzahlung $a = 1900 \text{ M.}$ geleistet. Wieviel (p) % Diskonto (auf Hundert) wurde hierbei gewährt?

140. Wie groß (h) muß die Höhe eines dreieckigen Bleches von der Grundlinie $g = 1,10 \text{ dm}$ gewählt werden, damit der Flächeninhalt $F = 99 \text{ qcm}$ wird?
141. Wie breit (b) muß ein rechteckiger Balken von der Höhe h genommen werden, damit sein Trägheitsmoment (bezogen auf die Mittelparallele zur Breitseite) = J wird?
- | | | |
|---|--|--|
| a) $h = 12 \text{ cm}$
$J = 1440 \text{ cm}^4$ | b) $h = 15 \text{ cm}$
$J = 4218,75 \text{ cm}^4$ | c) $h = 25 \text{ cm}$
$J = 23437,5 \text{ cm}^4$ |
|---|--|--|
142. Ein Schlosser erhält für eine Arbeit 7,50 M. und behauptet, diese Summe sei um ein Viertel zu gering. Wieviel (x) glaubt der Schlosser fordern zu können?
143. Der Querschnitt einer Zugstange wird durch ein Keilloch um ein Drittel seiner Größe geschwächt. Wie groß (F) muß der Querschnitt ursprünglich sein, wenn der geschwächte Querschnitt noch 5 qcm betragen soll?
144. Wie groß muß der Bolzendurchmesser d einer Schraube sein, wenn der um ein Fünftel kleinere Kerndurchmesser $d_1 = 9,6 \text{ mm}$ sein soll?
145. Wie groß darf der Selbstkostenpreis a einer Ware sein, wenn man beim Verkaufspreis b p % (auf Hundert) gewinnen will?
146. Wieviel (a) Wasser ist in $b = 5,4 \text{ kg}$ einer achtprozentigen Salzsäure enthalten? Wieviel (z) Salz ist darin enthalten? (IX. Aufg. 79.)
147. Welches Kapital (a) ist nach $n = 8$ Jahren zu $p = 4\frac{1}{4} \%$ auf $b = 670 \text{ M.}$ angewachsen?
148. Jemand verkauft eine Ware vom Einkaufspreis a_1 mit $p_1 \%$ Nutzen und eine Ware vom Einkaufspreis a_2 mit $p_2 \%$ Nutzen. Wieviel (p) % Nutzen hat er bei beiden Verkäufen zusammen?
149. Jemand verleiht $a_1 = 4000 \text{ M.}$ zu $p_1 = 3\%$, $a_2 = 3000 \text{ M.}$ zu $p_2 = 3\frac{1}{3} \%$ und $a_3 = 5500 \text{ M.}$ zu $p_3 = 4\%$. Wieviel (p) % erhält er im Durchschnitt?
150. Ein Schlosser hat für Materialien 810 M. nach 6 Monaten zu zahlen. Wieviel (p) % Diskonto (auf Hundert) wurde ihm gewährt, wenn er sofort 400 M. und nach 2 Monaten wiederum 400 M. bezahlt?
151. Die Vorderräder eines Wagens sind 60 cm, die Hinterräder 1 m hoch. Auf welcher Wegstrecke (s) machen die Vorderräder 1000 Umdrehungen mehr, als die Hinterräder?

152. Auf einer Rennbahn fahren zwei Radfahrer A und B um die Wette. Wieviel (x) Minuten braucht A, um den B k mal zu überrunden, wenn A die Bahn in n_1 Min., B dagegen in n_2 Min. einmal durchfährt?
153. Wann stehen die Zeiger einer Uhr übereinander?
154. Wann bilden die Zeiger einer Uhr einen Winkel von 60° miteinander?
155. Von welcher Zahl (x) ist der reziproke Wert $= n$?
- a) $n = 9$; b) $n = 8,2$; c) $n = 0,7$; d) $n = \frac{3}{11}$; e) $n = 5\frac{1}{2}$.
156. Wieviel (l) Draht enthält eine Rolle Kupferdraht von $G = 6,697 \text{ kg}$ Gewicht, wenn das Gewicht (γ) pro lfd. m $18,1 \text{ g}$ beträgt?
157. Wie groß (V) ist eine Elfenbeinkugel von $G = 58,9 \text{ g}$ Gewicht? ($s = 1,9 \text{ kg pro cdm}$).
158. Wie dick (δ) ist eine Flußstahlplatte, deren Gewicht (γ) pro qm $102,18 \text{ kg}$ beträgt? ($s = 7,86 \text{ kg pro cdm}$). (VII. Aufg. 24.)
159. Wie groß (F) ist der Querschnitt eines Messingdrahtes, dessen Gewicht (γ) pro lfd. m $0,33 \text{ g}$ beträgt? ($s = 8,687 \text{ kg pro cdm}$).
160. Welche Zeit (t) braucht ein Eisenbahnzug, um bei der Geschwindigkeit $c = 14 \text{ m pro Sek.}$ den Weg $s = 4,2 \text{ km}$ zurückzulegen?
161. Wieviel (F) Walzblei von $\delta = 1,75 \text{ mm}$ Stärke läßt sich aus einem Block von $G = 50 \text{ kg}$ Gewicht auswalzen? ($s = 11,37 \text{ kg pro cdm}$).

§ 5.

- 162—202. Löse nachfolgende Gleichungen durch einen Subtraktions- resp. Additionsschritt*) mit darauffolgendem Divisionschritt (S, D) nach x auf:
162. a) $ax + b = c$; b) $ax - b + c = d$; c) $2,4 + 15x = 30$.
163. a) $ax - b = 0$; b) $0 = 8x - 11$; c) $13x - 30 = -4$.
164. a) $17 \text{ M.} \cdot x - 42,90 \text{ M.} = 20 \text{ M.}$; b) $13 \text{ kgm} = 8 \text{ kgm} + x \cdot 10 \text{ m}$.
165. a) $5 + 3x - 14 = -9$; b) $7x + 18 = 4$; c) $5x + a = 0$.
166. a) $4ax - 5b = 6ac$ | b) $x(r + s) - 2n - 3v = 0$
167. a) $ax + b = b - 2a$ | b) $131x + 27a^3 = (3a)^3$
168. a) $7x + 3a - 5b = 2(b + 5a)$ | b) $(u - v)x + 3v = 5v - 2u$
169. a) $(u - 2v)x + 4uv - u^2 = 4v^2$ | b) $(n + 1)x - n^2 = -1$
170. a) $n(x - a) = 1$; b) $11(3x + 4) = 80$; c) $5(7x - 10) = -1$.

*) Unter dieser Bezeichnung sind auch mehrere gleichzeitige Subtraktions- resp. Additionsschritte mitbegriffen; vergl. § 3.

171. $3a(x - 3a) + 4b^2 = (2b + 3a)(2b - 3a)$.
172. a) $ax + bx + c = d$ | b) $3ax + 5bx + 6a = 10b + 12a$
173. a) $a^2x - x - 2b = (a - 3)b$ | b) $ax + 2bx + a^2 = 4b^2$
174. $3ax + 5bx - 7a^2 + 4b^2 = 2a^2 - 21b^2$.
175. $(18,7a - 3,6x) - (35,5a - 9,2x) = 0$.
176. a) $(2 + mx) - (nx - 30) = 33$ | b) $a(bx + c) + dx = e$
177. a) $9(5,2x - 26) + 4x = 20$ | b) $37(3x - 20 \text{ kg}) - x = 30 \text{ kg}$
178. a) $8(x - 3) - 6(17 - x) = 0$ | b) $(5x + 8) \cdot 3 - 4(2x - 5) = 100$
179. $a(x - 3) + b(x - 6) = 4a + b$.
180. $15b(x + 3a) + 3a(x + 20b) = 3 \cdot (5b)^2$.
181. $(3u + x)(2v - a) + 3a(u + x) = 2(3uv + 1)$.
182. $5a(x + 6b) - 3b(x - 4a) = 105a(b - a)$.
183. $6(x - 4) - 5(x - 3) + 4(x - 2) - 3(x - 1) = 0$.
184. a) $x(5x + 3) = 5(x^2 + 9)$ | b) $4x(a - x) = (a + 2x)(a - 2x)$
185. a) $(x + 7)(x + 5) = x^2 + 7^2$ | b) $(a + x)(b + x) = x^2 - a^2$
186. $(3x + 5)(5x - 3) = 15(1 + x)(x - 1)$.
187. a) $ax = c + bx$; b) $a - bx = cx$; c) $15x - 28^0 = 19x$.
188. a) $3ux = x$; b) $a - bx = 0$; c) $15 - 3x = 0$.
189. a) $ax - b = cx + d$; b) $3,6x - 0,8a = 2a + 0,8x$.
190. $13x + 45 - 1,5x - 7,8 = 8x - 1,5 + 7,8x$.
191. a) $x = ax + 1 - a^2$; b) $ax + 9 = a^2 + 3x$; c) $a - bx = c$.
192. a) $3,22x - 0,18 - 27x = -12,07$; b) $x = 7x - 12$.
193. a) $a(b - x) = cx$; b) $7x = 3(x + 28)$; c) $5(x + 5) = 8x + 1$.
194. a) $11(3x + 4) - 27 = 6x + 17$ | b) $7x - 4(x - 1) = 5x - 2$
195. a) $s(m - x) = m$ | b) $8x + 7(3 - 2x) = -9$
196. $b(b + x) = x(a - b) + \frac{1}{2}ab$.
197. $(2x + b)(2a + b) = x \cdot (b + 4a)$.
198. $10(3x + 6) - 15(x + 4) = 8(x + 14)$.
199. $4a(10x + 15b) - 6b(15x + 10a) = 10b(a - b - 5x)$.
200. $a^2 - b(x - a) = a(2x - b) - b(b - x)$.
201. $(3x + a)(12x + 4a) = (6x - 2a)^2$.
202. $(13x - 7)^2 - (5x - 20)^2 = (12x - 3)^2$.
- 203—206. Löse nachfolgende Gleichungen durch einen Divisionschritt und darauf folgenden Subtraktions- resp. Additionsschritt (D, S) nach x auf:
203. a) $(a + x)b = bc$; b) $a(x - b) = a$; c) $a(x + b) = 0$.

204. a) $15 \text{ kg} (x' - 7 \text{ cm}) = 15 \text{ kgcm}$; b) $18 \text{ cm} (x + 1 \text{ t}) = 18000 \text{ kgcm}$.
205. a) $a(x + b) = 3ab$; b) $87(53 - x) = 870$; c) $ax + ab = 3ac$.
206. a) $8x - 16 = 24$; b) $13x + 6,5 = 0,52$; c) $nx + 2n = n^2$.
207. In welchem Falle ist es ratsam einen Divisionschritt vor einem Subtraktions- resp. Additionsschritt vorzunehmen?
- 208—211. Löse nachfolgende Gleichungen nach x auf:
208. a) $7x + 5 = 26$ | b) $17(3,7 - x) = 3,4$ | c) $ax + b = 0$
209. a) $a(x + b) = a$ | b) $\frac{2}{3}lG - Gx = 0$ | c) $23x = 800 - 2x$
210. a) $35 \text{ kgm} - 5 \text{ m} \cdot x = 10 \text{ kgm}$ | b) $11x - 109 \text{ m} = -10000 \text{ m}$
211. a) $3p^2rx - 12p^2rl = 24p^2r^2$ | b) $150 - 7(2x + 18) = 10$.
212. Wie groß sind die Basiswinkel eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Winkel an der Spitze γ ist?
213. Zwischen Auftritt a und Steigung s einer Treppenstufe ist die Beziehung: $a + 2s = 64 \text{ cm}$ oder: $\frac{4}{3}s + a = 52 \text{ cm}$ oder: $\frac{3}{2}s + a = 54,5 \text{ cm}$ üblich. Wie groß wird s nach jeder dieser Gleichungen für $a = 32 \text{ cm}$?
214. Eine Fabrik bezieht 15 Sack Leim à 50 kg , die richtig abgewogen werden. Bei der Abnahme wiegt die Sendung 765 kg . Wieviel (x) Feuchtigkeit hat jeder Sack in der Zwischenzeit aufgenommen?
215. Ein Goldschmied will aus $b = 190 \text{ g}$ Silber vom Feingehalt $f = 0,900$ Silber vom Feingehalt $f_1 = 0,760$ herstellen. Wieviel (x) Kupfer muß er zusetzen?
216. Ein Unternehmer übernimmt eine Erdarbeit, an welcher 10 Arbeiter 6 Tage zu arbeiten haben. Nach 2 Tagen kann er noch 3 Arbeiter einstellen, die bis dahin anderweitig beschäftigt sind. Wieviel (x) Arbeiter muß er gleich anfangs einstellen, damit die Arbeit in 6 Tagen vollendet wird? Wieviel (y) Tage würde die Arbeit dauern, wenn er anfangs 9 Arbeiter eingestellt hätte?
217. Jemand will die Summe von 650 M. in 5 Jahren derart abzahlen, daß er in jedem Jahre 30 M. mehr abzahlt als im vorhergehenden Jahre? Wieviel (x) muß er im ersten Jahre abzahlen?
218. Jemand will einen Betrag a in 4 Jahren derart abzahlen, daß er in jedem Jahre einen bestimmten Betrag x mehr zahlt als im vorhergehenden Jahre. Wie groß muß x sein, wenn er im ersten Jahre ein Zehntel des ganzen Betrages zahlt?
219. Welcher Wert (x) liegt in der Mitte zwischen a und b ?

220. Eine Stange von der Länge $l = 1,10 \text{ m}$, an deren Enden links ein Gewicht $G_1 = 30 \text{ kg}$ und rechts ein Gewicht $G_2 = 14 \text{ kg}$ hängt, soll an einer Kette in der Schwebe gehalten werden. Wie weit (x) muß der Befestigungspunkt der Kette vom linken Ende der Stange entfernt sein? Wie groß ist der Zug (R), der an der Kette wirkt? (ohne Rücksicht auf das Gewicht der Stange und der Kette.)

221. Ein Arbeiter soll mittelst eines Hebeisens von $1,50 \text{ m}$ Länge eine Last von 117 kg anheben. Wo muß er die Stange unterstützen, damit die erforderliche Kraft nur 18 kg beträgt?

222. Zwei Körper von gleichem Gewichte sind an verschiedenen Seiten eines Hebels an den Hebelarmen $a_1 = 3 \text{ dm}$ und $a_2 = 2,5 \text{ dm}$ befestigt. Um Gleichgewicht herzustellen, muß man zu dem einen Körper noch 800 g hinzufügen. Wieviel (x) wiegt jeder der beiden Körper?

223. Wieviel (x) Silber vom Feingehalt $0,900$ muß man mit 600 g Silber vom Feingehalt $0,650$ legieren, um Silber vom Feingehalt $0,750$ herzustellen?

224. Ein Körper vom Volumen V_1 und dem spezifischen Gewicht s_1 soll mit einem Körper von dem kleineren spezifischen Gewicht s_2 verbunden werden, so daß beide zusammen in einer Flüssigkeit vom spezifischen Gewicht s schweben. Wie groß (V_2) muß der spezifisch leichtere Körper sein? (IX. Aufg. 73.)

225. Zwei rechteckige Bauplätze von den Längen l_1 und l_2 und den Tiefen b_1 und b_2 liegen an einer geraden Straße. Durch Verbreiterung dieser Straße kommen von beiden Plätzen solche Stücke in Wegfall, daß die Reste flächengleich sind. Um wieviel (x) wurde die Straße verbreitert?

§ 6.

226—245. Löse nachfolgende Gleichungen durch einen Multiplikations- schritt und darauffolgenden Subtraktions- resp. Additionsschritt (M, S) nach x auf:

226. a) $\frac{a+x}{b} = c$; b) $a = \frac{x-b}{c}$; c) $\frac{x+8}{3} = 3$; d) $p = \frac{c-x}{t}$.

227. a) $\frac{x-4u+5v}{-3} = u-2v$; b) $\frac{x}{a} - b = \frac{2c}{a}$; c) $\frac{5}{7}a + \frac{x}{7} = a$.

228. a) $\frac{x}{ab} + \frac{c}{a} = d$; b) $\frac{3}{7} - \frac{5-x}{14} = 2$; c) $\frac{x}{30} + \frac{7}{10} - \frac{3}{5} = 1$.

229. a) $x - \frac{nx}{n+1} + \frac{a}{n+1} = b$ | b) $\frac{5x}{17} - \frac{2(x+3a)}{7} = \frac{10b-16a}{17}$

230. a) $\frac{2x+1}{5} - \frac{x+2}{3} = 0$ | b) $\frac{ax+1}{a+1} = \frac{x(a-1)}{a}$

231. a) $\frac{9x+1}{11} = \frac{4x+1}{5}$ | b) $\frac{15x}{7} + \frac{1}{6} = 1\frac{2}{3}x + \frac{x}{2}$

232. $1\frac{2}{3}x - 2\frac{3}{5}x - \frac{1}{33} = \frac{2}{5} - \frac{3}{4}x - \frac{2}{11}x$.

233. $\frac{x+1}{2} + \frac{x+2}{3} + \frac{x+3}{4} = x + 3$.

234. $\frac{2x+1}{3} + \frac{x+3}{4} = \frac{12x-2}{7} - \frac{4x-7}{5}$.

235. a) $\frac{13}{6x} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$; b) $\frac{9-5x}{x} = -4$; c) $\frac{17-4x}{5-x} = 3$; d) $\frac{a-2x}{b-x} = 1$.

236. a) $\frac{23-3x}{14-2x} = 2$ | b) $\frac{10x^2-x-14}{2x^2-3} = 5$ | c) $\frac{8x^2+11x-7}{2x^2+3x-11} = 4$

237. a) $\frac{x+1}{x-1} = \frac{4}{5}$ | b) $\frac{7x-8kg}{5x+1kg} = \frac{4}{3}$ | c) $\frac{x+11}{x+13} = \frac{a}{a+1}$

238. a) $\frac{6x^2+3x-1}{15x^2+7x+1} = \frac{2}{5}$ | b) $\frac{21x^2+4}{3x+4} = 7x-9$

239. a) $\frac{24x^2-2x+1}{3x-2} = 5+8x$ | b) $\frac{7b}{ax} - \frac{1}{a} = \frac{7}{x}$

240. a) $\frac{18}{5-x} + \frac{35}{2x-11} = 0$; b) $\frac{4}{1-x} = \frac{3}{4-x}$; c) $\frac{n+1}{nx-a} = \frac{n}{(n-1)x}$

241. a) $\frac{x-2}{3x^2-2x-1} = \frac{1}{3x+5}$ | b) $\frac{14}{34x+1} = \frac{21x-1}{51x^2-x+1}$

242. a) $\frac{x-3}{x+5} = \frac{x+1}{x+10}$ | b) $\frac{4x-3}{2x-11} = \frac{2x+11}{x+1}$

243. a) $\frac{5x-20}{1-x} = \frac{20-39x}{3x+2} + 8$ | b) $\frac{3x+4}{x+2} + \frac{7x+8}{7x-5} = 4$

244. a) $\frac{3}{x} + \frac{4}{x-5} = \frac{7}{x-3}$ | b) $\frac{3}{x} + \frac{4}{x+12} = \frac{7}{x+7}$

245. a) $\frac{5}{2x+1} - \frac{7}{3x+2} = \frac{1}{6x-10}$ | b) $\frac{2}{3x-1} + \frac{7}{3x+4} = \frac{3}{x+1}$

246—252. Löse nachfolgende Gleichungen durch einen Subtraktions- resp. Additionschritt und darauffolgenden Multiplikationsschritt (S, M) nach x auf:

246. a) $\frac{x}{a} + b = c$; b) $\frac{x}{873} + 953 = 955$; c) $\frac{x}{13,7} - 25,8 = 4,2$.

247. a) $\frac{x}{34} + 83a = 84a$; b) $\frac{x}{12} - 5a = \frac{b}{4} - 5a$.

248. a) $\frac{x}{(R-r)\pi} + r = R$ b) $\frac{x}{11} + 3x^2 = 3(x^2 + 7)$
 249. a) $\frac{x}{17} + 53 = \frac{x}{18} - 47$ b) $3\left(\frac{5x}{7} + 153\right) = 2x + 473$
 250. $2^{2/3}x + 1^{1/5}x - 3/7 = 3^{19/22}x + 4/7.$
 251. $6^{1/2}x - 437 = 6^{2/5}x + 89.$
 252. a) $5a + \frac{4}{x} = 5(a + 0,2);$ b) $22 - \frac{3}{x} = 21.$

253. In welchen Fällen ist es ratsam einen Subtraktions- resp. Additions-
schritt vor einem Multiplikationsschritt vorzunehmen?

254–258. Löse nachfolgende Gleichungen nach x auf:

254. a) $\frac{x}{27,6} - 83,17 \text{ M.} = 16,83 \text{ M.}$ b) $\frac{x-23}{15} + \frac{4}{15} = \frac{3}{5}$
 255. a) $\frac{159 - 15x^2}{5x + 17} = 10 - 3x$ b) $P - \frac{x}{5 \text{ cm}} = 3P - Q$
 256. a) $\frac{3x}{17} + 11 = \frac{2x}{11} + 9$ b) $\frac{15x + 3}{6x + 2} = \frac{14 - 10x}{5 - 4x}$
 257. a) $\frac{x}{3} - 2a + 5b = 2b - 5a$ b) $\frac{2,7}{x} - \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$
 258. a) $\frac{4 - 13x}{6} - \frac{2}{3} = 2(1,7 - x)$ b) $576^{1/27}x = 576x - 2.$

259. Welche Last Q kann ein Arbeiter mittelst eines gewöhnlichen
Flaschenzuges von 6 Rollen mit einer Kraft P emporziehen, wenn
die untere Flasche das Gewicht G hat?

260. Wie lang (l_1) wird ein $l = 6 \text{ m}$ langer Eisenstab bei einer
Dehnung $\varepsilon = 0,0045$?

§ 7.

261–271. Löse nachfolgende Gleichungen durch einen Multiplikations-
schritt, einen darauffolgenden Subtraktions- resp. Additions-
schritt und einen darauffolgenden Divisions- resp. Multiplikations-
schritt (M, S, D) nach x auf:

261. a) $\frac{ax+b}{c} = d;$ b) $\frac{7x+2}{5} = 6;$ c) $\frac{a-bx}{c} = k.$
 262. a) $\frac{4x}{9} - \frac{3x-7}{5} = 0$ b) $\frac{x}{8} - \frac{3x-1}{5} = -1,7$
 263. a) $\frac{ax+b}{c} - \frac{dx+e}{f} = g$ b) $\frac{1-7x}{3} - \frac{2-18x}{7} = 1$
 264. a) $\frac{3x+2}{5} + \frac{5x-76}{3} = 0$ b) $\frac{2x+9b}{5} + \frac{x+a}{3} = 4(a+b).$

265. a) $\frac{x-3}{5} + \frac{x-4}{6} - \frac{x-5}{7} = 6^{5/6}$; b) $\frac{5-x}{2} - \frac{8-x}{3} + \frac{5x}{11} = 3$.

266. a) $\frac{4bx-1}{2a+1} = \frac{2bx}{a} - 1$; b) $\frac{x+3}{20} + \frac{3x+4}{10} = \frac{x-1}{2}$.

267. a) $\frac{a}{b} = \frac{b}{a+x}$ | b) $\frac{3x}{5x-8} = 1$ | c) $\frac{5x+8}{3x} = 3$

268. a) $11 = \frac{x-9}{1-9x}$ | b) $a = \frac{x-a^2b}{1-xb}$ | c) $\frac{3x^2+13}{x+3} = 3x-5$

269. a) $\frac{a}{b+x} = \frac{c}{x}$ | b) $\frac{18}{x-7} = \frac{60}{x}$ | c) $\frac{a}{bx+c} = \frac{d}{ex+f}$

270. a) $\frac{x+9}{7-2x} = \frac{5-x}{2x}$ | b) $\frac{x+2}{x-3} = \frac{x-13}{x-15}$ | c) $\frac{15x-8}{9x+4} = \frac{10x-7}{6x+1}$

271. a) $\frac{1}{x+4} + \frac{2}{2x+3} = \frac{6}{3x+7}$; b) $\frac{x}{x+2} - \frac{3x}{6-x} = 4$.

272—276. Löse nachfolgende Gleichungen ebenfalls durch (M, S, D) nach x auf unter Angabe der anderen Entwicklungsmöglichkeiten:

272. a) $\frac{ax}{b} + c = \frac{d}{b}$ | b) $\frac{3x}{16} - \frac{3a}{8} = \frac{5b}{4}$ | c) $^{4/5}(x-a) = b$

273. a) $\frac{5x}{11} = x-6$ | b) $\frac{x}{7} + 8 = \frac{x}{5}$ | c) $\frac{x}{a} + \frac{1}{b} = \frac{x}{b} - \frac{1}{a}$

274. a) $\frac{ax}{n} - b = \frac{(a+b) \cdot x}{n}$; b) $\frac{x+9}{5} - \frac{3x-13}{4} = x-12$.

275. a) $3^{1/8x} - 2^{1/3x} = x-5$; b) $2^{1/3x} + 4^{1/11x} + 2^{1/5x} = 1^{3/7x} - 1^{1/5}$.

276. a) $\frac{a}{x+b} = c$; b) $\frac{11}{x+5} = 2$; c) $\frac{17}{8-x} = 3$.

277—280. Löse nachfolgende Gleichungen durch (S, M, D) nach x auf unter Angabe der anderen Entwicklungsmöglichkeiten:

277. a) $\frac{ax}{b} - c = d$; b) $a + \frac{axp}{100} = b$; c) $\frac{14x}{25} + 78,3 = 83,9$.

278. a) $\frac{x}{a} + \frac{x}{b} + c = d$; b) $\frac{5x}{7} + 35 = \frac{8x}{3} - 88$.

279. a) $\frac{ax}{b} + \frac{cx}{d} + e = f$; b) $7\left(\frac{x}{3} - 2\right) + 5\left(\frac{x}{2} - 3\right) = 3x - 7$.

280. a) $\frac{a}{x} + b = c$; b) $a - \frac{b}{x} = c$; c) $\frac{u}{x} + v = \frac{v}{x} - u$.

281—282. Löse nachfolgende Gleichungen durch (M, D, S) oder (D, M, S) nach x auf unter Angabe der anderen Entwicklungsmöglichkeiten:

281. a) $\frac{a(b+x)}{c} = ad$; b) $\frac{35}{x+76} = \frac{7}{19}$.

282. a) $33 = \frac{528m}{x-73m}$; b) $\frac{ua+35u}{a+x} = u$.

283. In welchen Fällen ist es ratsam von der Reihenfolge (M, S, D) abzuweichen?

284—286. Löse nachfolgende Gleichungen nach x auf:

284. a) $\frac{587}{6-5x} = 98$; b) $\frac{ax}{b} + c = d$; c) $58 - \frac{27}{x} = 49$.

285. a) $\frac{63h}{18-x} = 7$; b) $\frac{17x}{22} - \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$; c) $\frac{7x-1}{7-x} = 5$.

286. a) $\frac{5x+8}{2,1} - \frac{8x+3}{1,3} = 3x - 73$; b) $\frac{3(5+x)}{8} = 6$.

287. Zwei Körper bewegen sich von zwei Punkten A und B aus mit den Geschwindigkeiten c_1 und c_2 einander entgegen. Wie weit (x) von A werden sie sich treffen, wenn die Entfernung von A bis B = s ist?

Anal. Suche Doppelausdruck für die Zeit nach Aufg. 160.

a) $s = 76,5 \text{ km}$; $c_1 = 20 \text{ km pro Std.}$; $c_2 = 16 \text{ km pro Std.}$

288. Ein Meister begründet ein Geschäft mit einem eigenen Kapital $a_1 = 20000 \text{ M.}$ und einer geliehenen Summe $a_2 = 8000 \text{ M.}$, die er mit $p_2 = 5\frac{1}{2}\%$ verzinst. Er verdient im ersten Jahre $p = 8\%$ des ganzen Anlagekapitals. Mit wieviel (p_1) % hat sich sein eigenes Kapital verzinst?

289. Ein Wasserbehälter kann durch 3 Röhren gefüllt werden, und zwar durch die erste allein in $1\frac{1}{4} \text{ Std.}$, durch die zweite allein in 1 Std. und durch die dritte allein in 50 Min. In wieviel (x) Minuten wird der Behälter gefüllt, wenn alle drei Röhren gleichzeitig geöffnet sind?

Anal. Führe vorübergehend das Volumen V ein.

290. Ein Pfahl soll mit $\frac{1}{5}$ seiner ganzen Länge im Erdboden, mit $\frac{1}{4}$ seiner ganzen Länge im Wasser stehen und noch $1,65 \text{ m}$ aus dem Wasser herausragen. Wie lang (x) muß dieser Pfahl sein?

§ 8.

291—315. Löse nachfolgende Gleichungen nach x auf und begründe den hinter den Gleichungen angegebenen Entwicklungsgang:

291. a) $18,9 + \frac{199+x}{7,8} = 48,9$; b) $a - \frac{x+b}{c} = d$.

292. $\frac{60x^2 - 6x - 97}{3x - 4} + 4x^2 = (5 + 2x)^2$.

(S, M, S)
(S, W, S)

293. a) $a(bx + c) = ad$; b) $(9x + 23) \cdot 21 = 105$. $\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{(D, S, D)}$
294. a) $35(72x - 200) = 560$; b) $x^2\pi - (x - d)^2\pi = r^2\pi$.
295. a) $\left(\frac{x}{a} + b\right) : c = d$; b) $\left(\frac{x}{6,03} + 79\right) : 17,8 = 5$. (M, S, M)
296. $72 + (23,7 - x) \cdot 5,8 = 130$. (S, D, S)
297. $0,87 + \frac{2,1 - 17x}{1,3} = 67,87$. (S, M, S, D)
298. $8x + (8^6/7x + 11) : 3 = 11x$. (S, M, S, M)
299. $15\left(\frac{27}{x} + 4\right) + 33 = 108$. (S, D, S, M)
300. $0,8(0,7x - 1) - 8^3/11 = 7^8/11$.
301. $83,6 m + 25(2,7x - 11 m) = 50x - 16,4 m$. $\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{(S, D, S, D)}$
302. $b^2 + (a - b)(2x + 3b - 3a) = a^2$.
303. a) $\frac{18}{8-x} - 8 = 1$; b) $\frac{6a^2}{x+a} + 11a = 13a$. (S, M, D, S)
304. a) $\left(\frac{x+5}{2} - 5\right) : 2 = 3$; b) $\left(\frac{x+a}{b} + c\right) : d = e$. (M, S, M, S)
305. $\frac{13,6(15,7-x) + 64}{25} = 8$. (M, S, D, S)
306. $7,5 [(x + 1 \text{ kg}) \cdot 3,5 \text{ cm} + 19,5 \text{ kgcm}] = 15 \text{ kgcm}$. (D, S, D, S)
307. $(m + 2n)\left(\frac{x+3m}{5} + 2n\right) = m^2 + 4mn + 4n^2$. (D, S, M, S)
308. a) $\left(\frac{ax}{b} + c\right) : d = e$; b) $\left(\frac{3x}{5} + 13\right) : 19 = 7$. (M, S, M, D)
309. a) $\left(\frac{ax}{b} + c^2\right) d = e^2d$; b) $\left(\frac{(n+1)x}{5} + 1\right)\pi = n^2\pi$. (D, S, M, D)
310. a) $\frac{84}{11x+87} = 0,7$; b) $\frac{740}{7x-29} = 37$. $\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\}$
311. $\frac{17}{x-1} = \frac{39}{5x+23} - \frac{5x+29}{(x-1)(5x+23)}$. $\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{(M, D, S, D)}$
312. $\frac{a_1(x-n_1)p}{100 \cdot 12} + \frac{a_2(x-n_2)p}{100 \cdot 12} + \frac{a_3(x-n_3)p}{100 \cdot 12} = 0$.
313. a) $39 + \frac{16x}{5x-19} = 103$; b) $\frac{87}{5x-12} - 18 = 11$. (S, D, M, S, D)
314. $5\{7 - 3[11 - 2(x + 4)]\} = -40$. (D, S, D, S, D, S)
315. $\left(\frac{2x+39}{3x-4} + 211\right) : 11 + 33 = 53$. (S, M, S, M, S, D)

§ 9.

316—330. Löse nachfolgende Gleichungen nach x auf:

a)	b)	c)
316. $s = \frac{x+v}{2} \cdot t$	$\frac{x \cdot a}{b} - \frac{c}{b} = 0$	$a - \frac{b-x}{c} = d$
317. $a \left(\frac{bx}{c} - d \right) = e$	$\frac{a+bx}{c} + \frac{d+ex}{f} = g$	$\frac{ax+b}{c} - d = e$
318. $\frac{a}{x} + \frac{b}{u} = \frac{c}{u}$	$\frac{a}{nx+b} = c$	$\frac{a}{bx+c} + d = e$
319. $85 + 3(2-x) = 40$	$a(x-b) = 0$	$7(2,6x - 11,3) = 21$
320. $3^{1/5}(x:n+a) = 32b$	$7 - 8x = 6x + 7$	$5 + 4(4x - 7) = 9$
321. $\frac{18}{7x+10} = 6$	$\frac{x}{5} + \frac{1}{3} = \frac{x}{3} - \frac{1}{5}$	$\left(\frac{5x-1}{8} + 2 \right) : 5 = 2$
322. $\frac{34}{x+0,5} + 9 = 60$	$\frac{a}{x-1} = \frac{a-1}{x}$	$\frac{72}{x+5} + 83 = 91$

323. a) $\frac{1/2x}{r} = s$; b) $\frac{35}{11x+3} + 46 = 54$; c) $\frac{a}{5x} + a^2 = 0$.

324. $(x+10)^3 - (x+9)(x+10)(x+11) = 17$.

325. a) $(13+5x)^2 = (7x-1) + (8x+5)(20-3x)$; b) $5(x+11) = 80$.

326. a) $\frac{370}{7x-4} - 19 = 18$; b) $\frac{31x+42}{5x+7} + (3x)^2 = 3(2+3x^2)$.

327. a) $\frac{6}{12x^2+5x+3} = \frac{5}{10x^2+4x-3}$ b) $\frac{3x+4}{x+3} + 12 = 5a$

328. a) $\frac{1/3x+9}{17} + \frac{2x}{3} = 3 + \frac{x}{3}$ b) $\left(9 - \frac{4x+1}{5} \right) : 6 = 2/3$

329. a) $8 - \frac{11+x}{7} = 3 \left(2 + \frac{x-3}{139} \right)$ b) $x - 3 - \frac{x+2}{8} = \frac{x}{3}$

330. a) $\left(\frac{17x}{44} + 20 \text{ kg} \right) : 3,6 = 15 \text{ kg}$ b) $\frac{7x+1}{x-3} + 8x = 2(4x+9)$.

331. Erläutere die Bedeutung der nachfolgenden Gleichungen und löse dieselben nach jeder darin vorkommenden Größe auf:

a) $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$; b) $R = P_1 + P_2 - P_3$; c) $M_1 + M_2 + M_3 = M$;

d) $U = 2r\pi$; e) $F = b \cdot h$; f) $M = P \cdot a$; g) $\mathcal{U} = P \cdot s$;

h) $t \cdot z = d\pi$; i) $n \cdot z = N \cdot Z$; k) $nd\pi = ND\pi$; l) $P \cdot p = Q \cdot q$;

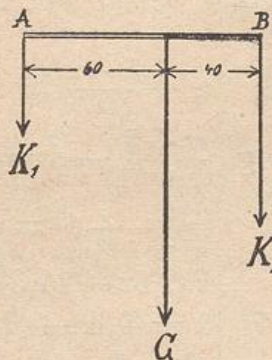
m) $s = \frac{G}{V}$; n) $\gamma = \frac{G}{F}$; o) $\gamma = \frac{G}{l}$; p) $P = \frac{P}{F}$; q) $c = \frac{s}{t}$;

r) $M = P_1 a_1 + P_2 a_2 - P_3 a_3$; s) $U = 2(a+b)$;

t) $s = \frac{a+b+c}{2}$; u) $F = \frac{(g_1+g_2)h}{2}$; v) $b - a = \frac{anp}{100}$.

§ 10.

332. Zwei Arbeiter A und B tragen an einer Stange einen Kronleuchter von $G = 120 \text{ kg}$ Gewicht, der von A 60 cm , von B 40 cm entfernt hängt. Welchen Anteil (K_1) von G trägt A und welchen Anteil (K_2) B?



Ans. Bestimme nach Aufg. 88 die von A (oder B) nach oben auszuübende Kraft.

K_2 a) Prüfe, ob $K_1 + K_2 = G$ ist.

b) Welchen Wert hat das Verhältnis von K_1 zu K_2 ?

333. Ein horizontaler Träger von $l = 4 \text{ m}$ freier Länge liegt beiderseits auf Mauern auf. Er trägt in der Entfernung $a_1 = 1,5 \text{ m}$ vom linken Auflager eine Einzellast $P_1 = 2400 \text{ kg}$ und in der Entfernung $a_2 = 3 \text{ m}$ vom linken Auflager eine Einzellast $P_2 = 4600 \text{ kg}$. Wie groß ist der rechte (K_2) und der linke (K_1) Auflagerdruck (ohne Rücksicht auf das Eigengewicht des Trägers)?

a) $a_1 = 1,5 \text{ m}$; $P_1 = 4600 \text{ kg}$; $a_2 = 3 \text{ m}$; $P_2 = 2400 \text{ kg}$.

b) $a_1 = 2,5 \text{ m}$; $P_1 = 1000 \text{ kg}$; $a_2 = 3,5 \text{ m}$; $P_2 = 400 \text{ kg}$.

334. Berücksichtige in der vorigen Aufgabe das in der Mitte vereinigt zu denkende Eigengewicht des Trägers, und zwar eines I Trägers N^o 28 mit $\gamma = 47,9 \text{ kg pro lfd. m}$.

a) eines I Trägers N^o 30 mit $\gamma = 54,1 \text{ kg pro lfd. m}$.

b) eines Eichenbalkens 18×26 mit $s = 0,8 \text{ kg pro cdm}$.

335. In Aufg. 333 soll an Stelle des rechten Auflagers eine nach oben gerichtete Kraft $P_3 = 6000 \text{ kg}$ angebracht werden. Wie weit (a_3) vom linken Auflager entfernt muß diese Kraft angreifen, damit Gleichgewicht bestehen bleibt?

a) $P_3 = 6000 \text{ kg}$;

b) $P_3 = 1000 \text{ kg}$.

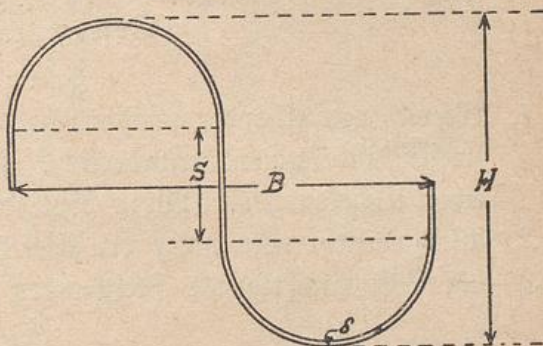
336. Zwei Arbeiter A und B tragen eine Last $Q = 76 \text{ g}$ an einer Stange von der Länge $l = 1,20 \text{ m}$. Wo (x) muß die Last hängen, damit A nur $K_1 = 9\frac{1}{2} \text{ kg}$ zu tragen hat?

337. Ein Eichenbalken, dessen rechteckiger Querschnitt 13×16 ist, ist mit seiner größten Fläche auf Wasser gelegt. Wie tief (x) sinkt derselbe ein? $s = 0,8 \text{ kg pro cdm}$. (x in mm .) (IX. Aufg. 73.)

338. Ein Marmorwürfel von 2 cm Kantenlänge wiegt unter Wasser nur $13,6 \text{ g}$. Wie groß ist das spezifische Gewicht s des Marmors?

339. Eine Elfenbeinkugel wiegt in der Luft 228 g und unter Wasser nur 108 g. Wie groß ist das spezifische Gewicht s des Elfenbeins?

340. Der Querschnitt des Trägerwellblechs besteht aus halbkreisförmigen Bögen, welche durch gerade Stege (S) verbunden sind. Wie groß (F) ist der Querschnitt der nebenstehenden ganzen Welle für Wellblech No. 14,



dessen Wellenbreite $B = 90 \text{ mm}$, dessen Wellenhöhe $H = 70 \text{ mm}$ und dessen Stärke $\delta = 1 \text{ mm}$ ist? Wieviel (G) wiegt 1 qm dieses Wellblechs, wenn das spezifische Gewicht $s = 7,6 \text{ kg pro cdm}$ ist?

341. Jemand hat nach $n_1 = 48$ Tagen den Betrag $b_1 = 240 \text{ M.}$, nach $n_2 = 103$ Tagen den Betrag $b_2 = 530 \text{ M.}$ und nach $n_3 = 135$ Tagen den Betrag $b_3 = 110 \text{ M.}$ zu zahlen. Nach wieviel (x) Tagen kann er den ganzen Betrag ohne Zinsgewinn oder Zinsverlust auf einmal zahlen? Anl. Führe vorübergehend den Diskontozatz p (vom Hundert) ein.

342. Ein Bauunternehmer hat für ein Grundstück 15 000 M. in 3 vierteljährlichen Raten à 5000 M. zu zahlen. Wieviel beträgt der Diskontozatz (vom Hundert), wenn der Bauunternehmer $a = 14675 \text{ M.}$ bar zahlt?

343. Wieviel beträgt in Aufg. 342 der Diskontozatz, wenn der Bauunternehmer sofort 5976 M. und nach 5 Monaten 8820 M. zahlt?

344. In Aufg. 342 zahlt der Bauunternehmer sofort 6000 M. an. Wann ist der Rest von 9000 M. zu zahlen? (Aufg. 341.)

345. In Aufg. 342 will der Bauunternehmer in fünf gleichen Terminen je 3000 M. zahlen. Wieviel (x) Monate liegen zwischen je zweien dieser Termine? (Aufg. 341.)

346. In Aufg. 342 will der Bauunternehmer 5000 M. sofort anzahlen und ferner 9 einander gleiche Ratenzahlungen in Zwischenräumen von je 2 Monaten leisten. Wieviel (x) beträgt jede dieser 9 Ratenzahlungen, wenn $p = 5\frac{1}{3} \%$ Diskonto gerechnet wird?

347. Wieviel (V) Wasser strömt in 5 Min. durch einen Kanalquerschnitt, wenn die Fläche des Querprofils $F = 3,76 \text{ qm}$ und die mittlere Geschwindigkeit des Wassers $c = 0,75 \text{ m pro Sek.}$ ist? (Aufg. 95.)