



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Sammlung algebraischer Aufgaben für gewerbliche und technische Lehranstalten**

nebst einer Abhandlung über das Stabrechnen

Allgemeine Potenzen und Logarithmen; Gleichungen (2. Teil); Verhältnisse und Proportionen (2. Teil); vollständige quadratische Gleichungen

**Burg, Robert**

**Frankfurt a.M., 1903**

XVI. Gleichungen ersten Grades und reine Gleichungen höheren Grades.  
(Zweiter Teil.)

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78556](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78556)

## XVI. Gleichungen ersten Grades und reine Gleichungen höheren Grades.

(Zweiter Teil.)

§ 1.

1—13. Löse nachfolgende Gleichungen nach x auf:

<p>a)</p> <p>1. <math>\frac{18,7a - 3,6x}{35,5a - 9,2x} = 1</math></p> <p>2. <math>\frac{n+1}{nx+a} = \frac{a}{(a+1)x}</math></p> <p>a)</p> <p>3. <math>7x - 3a(5x+b) = 7b(6a-3)</math></p> <p>4. <math>9x^2 - 8b(3x-2b) = (3x+4a)^2</math></p> <p>5. a) <math>\frac{6x+1}{3-4x} = \frac{4-15x}{10x-12}</math>; b) <math>\frac{uvx^2+4+2x(u+v)}{u(ux+1)+v} = \frac{v^2x+u+v}{uv}</math></p> <p>6. <math>(a+x)a + (b-x)b = a(a+3x-2b) + b^2</math></p> <p>7. <math>(31x+21)^2 - (11x+37)^2 = (29x-4)^2 - (x+14)^2</math></p> <p>8. <math>(a+b-x)^2 + (a-b+x)^2 = (a+c-x)^2 + (a-c+x)^2</math></p> <p>9. <math>\frac{x-a}{b} + \frac{x-b}{c} + \frac{x-c}{a} = \frac{a-x}{c} + \frac{b-x}{a} + \frac{c-x}{b}</math></p> <p>a)</p> <p>10. <math>\frac{x}{2a+1} + \frac{x}{2a-1} = \frac{x}{a} + \frac{b}{4a^2-1}</math></p> <p>11. <math>\frac{1-4x}{5x+3} + \frac{6x-5}{14} = \frac{15x+2}{35}</math></p> <p>12. <math>\frac{4}{2x-1} - \frac{3}{3x-1} = \frac{5}{5x-1}</math></p> <p>13. <math>\frac{10x+7}{5x} + 1 = \frac{a}{x^2+x} + \frac{9x+4}{3x}</math></p>	<p>b)</p> <p><math>\frac{u-v}{x} = v-u</math></p> <p><math>a^2 - \frac{a^3}{x+a} = b^2</math></p> <p>b)</p> <p><math>\frac{a^2}{x+1} + \frac{b^2}{x-1} = \frac{2abx}{x^2-1}</math></p> <p><math>(x-1)^3 = x^2(x-3)</math></p> <p>b)</p> <p><math>\frac{1}{x+a} - \frac{1}{x} = \frac{b:x}{b+x}</math></p> <p><math>\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} = \frac{3}{(x+1)^2}</math></p> <p><math>\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = \frac{2x}{(x+1)^2}</math></p>	<p>c)</p> <p><math>\frac{x}{x-u} = \frac{v+w}{v-w}</math></p> <p><math>\frac{x+1}{x-2} = \frac{x+3}{x-4}</math></p>
---	--	---

14—15. Bilde aus nachfolgenden Gleichungen Paare von je 2 Gleichungen und löse jedes Paar nach x und y auf:

14. a)  $4x + 7y = 81$ ;    β)  $3y - 2x = 5$ ;    γ)  $y + 8x = 19$ ;  
 δ)  $20x + 9y = 15$ . (6 Aufgaben.)

15. α)  $x + y = 16$ ;    β)  $x - 2y = 17$ ;    γ)  $11x - 2y = 7$ ;  
 δ)  $2x - 11y = 97$ ;    ε)  $8y - 5x = 11$ . (10 Aufgaben.)



16—23. Löse nachfolgende Gleichungen nach x und y auf:

$$16. \quad a) \left| \begin{array}{l} x + y = ab(a + b) \\ \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 2ab \end{array} \right| \quad b) \left| \begin{array}{l} ax - by = 3(a^2 + b^2) \\ ay + bx = 4(a^2 + b^2) \end{array} \right|$$

$$17. \quad a) \left| \begin{array}{l} ax + by = (a^2 + b^2)b^2 \\ (a^2 - b^2)x + aby = (a - b)a^2b^2 \end{array} \right| \quad b) \left| \begin{array}{l} 2x + 3y = 2a \\ (x - b):y = 3:2 \end{array} \right|$$

$$18. \quad a) \left| \begin{array}{l} \frac{x+y}{a} = ab - c^2 \\ \frac{xa}{b} - \frac{yb}{c} = a^3 - b^3 \end{array} \right| \quad b) \left| \begin{array}{l} \frac{8}{x} + \frac{3}{2y} = 11 \\ \frac{7}{3x} + \frac{1}{8y} = 1\frac{1}{3} \end{array} \right| \quad c) \left| \begin{array}{l} \frac{a}{x} + \frac{b}{4y} = c \\ \frac{d}{x} + \frac{e}{y} = f \end{array} \right|$$

$$19. \quad \begin{array}{c} a) \\ (3x + 7)(2y - 8) = 6xy - 54 \\ (2x + 8)(y - 9) = 2xy - 118 \end{array} \quad \begin{array}{c} b) \\ x - y = a \\ x^2 - y^2 = b^2 \end{array}$$

$$20. \quad \begin{array}{c} (x + 15) \cdot 2 = y + 1 \\ \frac{x}{3} - \frac{15 - y}{2} = \frac{3y + 5}{4} + \frac{3x}{2} - 1 \end{array} \quad \begin{array}{c} x^2 - y^2 = 552 \text{ qcm} \\ \frac{x^4 - y^4}{12} = 51980 \text{ cm}^4 \end{array}$$

$$21. \quad a) \left| \begin{array}{l} 5x - 6y - 9 = \frac{50x^2 - 60x - 72y^2}{10x + 12y - 7} \\ 2x - \frac{63 - 36x}{9y - 7} = \frac{10xy - 24}{5y - 10} \end{array} \right| \quad b) \left| \begin{array}{l} \frac{x+y}{2} = a \\ \frac{x-y}{x+y} = \frac{b}{2} \end{array} \right|$$

$$22. \quad \begin{array}{c} a) \\ \frac{x}{y} = \frac{m}{n} \\ \frac{a}{x} + \frac{a}{y} = b \end{array} \quad \begin{array}{c} b) \\ x = \frac{38}{y} \\ x = \frac{xy + 1}{y + 3} \end{array} \quad \begin{array}{c} c) \\ \frac{x+y}{xy} = \frac{m}{n} \\ \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = a \end{array}$$

$$23. \quad \left| \begin{array}{l} x - y = 2x - 1 \\ x^2 - y = y^2 + 2x \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{l} x^2 = 3y + 1 \\ \frac{x+5}{y+7} = \frac{3}{x} \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{l} 5x + 3 = y \\ \frac{5x + 19}{y} = \frac{y + 1}{5x - 2} \end{array} \right|$$

24—31. Löse nachfolgende Gleichungen nach x, y und z auf:

$$24. \quad \begin{array}{c} a) \\ x = 3z + 1 \\ y = 5z \\ x + y - 7z = 3 \end{array} \quad \begin{array}{c} b) \\ 5x + 3y = 36 \\ 2x - 7z = 4 \\ 7(x+z) = 86 + 3y \end{array} \quad \begin{array}{c} c) \\ x = 2y - 3v \\ z = 3y - 10v \\ x + y = 6(7u - z) \end{array}$$

$$25. \quad \left| \begin{array}{l} y - 2 = x + a \\ z - 2 = 2x \\ 5x + 6y = 7z + 1 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{l} 3x = 5y - 11 \\ 4z - 7y = 4 \\ x + 3y + 4z = 47 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{l} 3y - 2x = 1 \\ x - 3y = 8 - z \\ 5x - 6y = 55 - 2z \end{array} \right|$$



$$26. \left| \begin{array}{l} 5y = z + 3 \\ 8x - 7y = 6(10 - z) \\ 6x + 5y = 2(3 + 2z) \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} x = y + z \\ x + y + 3z = 6a \\ 2x + y - 5z = 9b \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} 13x = z - 17y \\ x + y + z = -26 \\ 5x + 4y - 3z = 96 \end{array} \right|$$

$$27. \left| \begin{array}{l} x + y = -4 \\ y + z = -7 \\ z + x = +7 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} 3x + 5y = 153 \\ 5y - 7z = 79 \\ 6x - z = 28 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} 2x + 3y = 34 \\ 5z - 6y = 41 \\ x + 2z = 37 \end{array} \right|$$

a)

b)

$$28. \left| \begin{array}{l} 3x + 7y + 2z = 9 \\ 3z - 10y - 3x = 19 \\ 3x + 4y + z = 7 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} 11x - 2y - 3z = 92 \\ 5x + 4y - 3z = 50 \\ 2x + 3y + 3z = 55 \end{array} \right|$$

$$29. \left| \begin{array}{l} 4x - y + 5z = 17 \\ 7x + y + 11z = 66 \\ 9x + y + 5z = 90 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} 15y - 58x = 39z - 427 \\ 37z - 15y = 100x + 247 \\ 12x + 8z = 3y + 88 \end{array} \right|$$

$$30. \left| \begin{array}{l} 15(x + 2z) = 4(y + 18) \\ 4(x + 2y) = 5(z + 27) \\ 3(4y + 6z) = 13(8 - x) \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} b(x + y) = 2a(z + 2a) \\ ab(y - x) = z - b \\ b^2(x - y) = 2z + 4a \end{array} \right|$$

$$31. a) \left| \begin{array}{l} \frac{3x - 5y}{4z - y} = 1\frac{1}{2} \\ \frac{5x - 3y}{x + 2z} = 1 \\ \frac{4x + 5z}{20 + y} = 0,5 \end{array} \right| b) \left| \begin{array}{l} \frac{2x - y}{9} - \frac{2y - z}{14} - \frac{4x - z}{6} = -1 \\ \frac{5x - z}{10} + \frac{3x - y}{2} + \frac{6x - 3y}{5} = 1 \\ \frac{7x - y}{16} - \frac{3y - 2z}{6} - \frac{3z - 5y}{8} = 3 \end{array} \right|$$

§ 2.

32—39. Löse nachfolgende Gleichungen nach x auf (XIV. Aufg. 54.):

32.  $(7x + 2)(3x - 10) + (2x + 7)(10x - 3) = 615.$

33.  $(4x - 3)(11x + 7) - (9x + 2)(1 - 7x) = 2652.$

a)

b)

$$34. \frac{8x + 3}{5x + 1} = \frac{30x - 9}{19x - 9} \qquad \frac{3x + 4}{5x + 18} = \frac{7x - 24}{9x - 10}$$

$$35. \frac{50x^2 + 13x + 6}{11x + 7} = 5x - 2 \qquad \frac{x^2 - 10x + 41}{2x^2 - 2x - 80} = 5$$

$$36. \frac{(x + 1)^2 + (8x + 1)^2}{(9x + 1)^2} = 1 \qquad \frac{(145x - 38)(2x + 4)}{(2x + 3)^2 + (3x + 2)^2} = 21$$

37.  $(4x + 20)^2 + (8x + 20)^2 = (75x + 110)(3x + 2).$

38.  $(5x + 1)^2 + (7x - 2)^2 + (11x + 7)^2 = 2(100x^2 + 68x - 13).$

39. a)  $\frac{x + 7}{x - 1} + \frac{x + 5}{x + 1} = \frac{6x + 38}{3x - 1}$  b)  $\frac{3x + 5}{2x - 13} + \frac{5x + 54}{x - 23} = \frac{26x + 127}{4x - 169}.$



40—45. Löse nachfolgende Gleichungen nach x auf:

40.  $(x + 1)^3 + (x - 1)^3 = 6(x + 9)$ .

41.  $(x + 1)^4 - 4x(x + 1)^2 = 17 - 2x^2$ .

42.  $(3x^2 + 11)(7x + 3) - (8x^2 + 7)(2x - 1) = x(63 + 17x)$ .

43.  $(x - 3)^4 + 12(x - 2)^3 + 18(x - 1)^2 = 84$ .

44. a)  $\frac{5x^2 + 3x + 1}{25x^2 - 13x - 71} = \frac{2x - 7}{12 - 87x}$ ; b)  $\frac{x}{x+4} + \frac{x-30}{x+18} = \frac{x-12}{x+9}$ .

45. a)  $\frac{x+16}{x-4} + \frac{x+9}{x+2} = \frac{x+21}{x-2}$ ; b)  $\frac{x-18}{x+4} + \frac{x+10}{x+3} = \frac{x-4}{x+2}$ .

§ 3.

46—58. Löse nachfolgende Gleichungen nach x auf:

46. a)  $\sqrt{x} = 9$ ; b)  $3\sqrt{x} + 7 = 5(\sqrt{x} - 1)$ ; c)  $\sqrt{5x} = 1$ .

47. a)  $a = b\sqrt{cx}$ ; b)  $8\sqrt{5x} = 1,2$ ; c)  $2\sqrt{7x} + 1 = 5$ .

a)

b)

48.  $11 \cdot \sqrt{3x} - 0,08 = 5,5$

$7(4\sqrt{2x} + 3) = 5(2\sqrt{2x} - 3)$

49.  $3\sqrt{2x+4} = 4\sqrt{x+3}$

$\sqrt{16x^2 - 5x + 4} = 4x + 9$

50.  $x - a = \sqrt{x^2 - b^2}$

$a - x = \sqrt{b^2 + c^2 + x^2 + 2bx}$

51.  $x + \sqrt{x^2 - a^2} = a$

$x + 12 + \sqrt{x^2 - 15} = 15$

52.  $x + 1 - \sqrt{x^2 - 1} = a$

$x + 12 + \sqrt{x^2 - 15} = 17$

53.  $\frac{\sqrt{3x+7}}{3x+2} = \frac{2}{\sqrt{12x-11}}$

$\frac{\sqrt{-3-24x}}{6} = \frac{1-2x}{\sqrt{7-6x}}$

54.  $\sqrt{11 + \sqrt{x-4}} = 5$

$\sqrt{33 - 4\sqrt{7x-10}} = 5$

55.  $\sqrt{5x + \sqrt{x^2 + 15}} = \sqrt{6x + 1}$

$\sqrt{3x - \sqrt{9x^2 + 4x + 56}} = 4$

56.  $\sqrt{x+3} + \sqrt{x+10} = 7$

$\sqrt{5x+17} - 1 = \sqrt{5x+26}$

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

$8 + \sqrt{4x-11} = \sqrt{4x+101}$

58.  $\sqrt{x} + \sqrt{x+7} = \sqrt{4x-35}$

$\sqrt{8x+1} + \sqrt{18x-2} = \sqrt{50x-1}$ .

59—63. Löse nachfolgende Gleichungen nach x und y auf:

59. a)  $\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = a \\ \sqrt{x} - \sqrt{y} = b \end{cases}$  b)  $\begin{cases} 5\sqrt{4x} - \sqrt{y} = 5 \\ \sqrt{4x} - 5\sqrt{y} = 1 \end{cases}$



	a)		b)
60.	$\begin{cases} 4\sqrt{7x+4} - 3\sqrt{7+y} = 14 \\ 3\sqrt{7x+4} = 19 - 2\sqrt{7+y} \end{cases}$		$\begin{cases} \sqrt{7x} + 3\sqrt{8y} = 4\sqrt{5} \\ \sqrt{y} : \sqrt{x} = \sqrt{0,875} \end{cases}$
61.	$\begin{cases} \sqrt{4x+5} = \sqrt{3y+4} \\ \sqrt{x+5} = \sqrt{y+1} \end{cases}$		$\begin{cases} \sqrt{16x^2 + 12y + 5} = 4x + 11 \\ 1 - 3y = \sqrt{9y^2 + x + 33} \end{cases}$
62.	$\begin{cases} \sqrt{5} \cdot \sqrt{x} + \sqrt{8} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{30} \\ \sqrt{2} \cdot \sqrt{x} + \sqrt{5} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{3} \end{cases}$		$\begin{cases} \sqrt{10x} - 4\sqrt{2y} = 2\sqrt{7} \\ \sqrt{2x} - \sqrt{10y} = 0 \end{cases}$
63.	$\begin{cases} 3\sqrt{x} + 4\sqrt{15y} = 15\sqrt{5} \\ \sqrt{15x} - 5\sqrt{y} = 0 \end{cases}$		$\begin{cases} 7\sqrt{3x} - 5\sqrt{2y} = 1 \\ 7\sqrt{2x} - 5\sqrt{0,75y} = 2\sqrt{6} \end{cases}$

§ 4.

64—74. Löse nachfolgende Gleichungen nach x auf:

a)	b)	c)
64. $x = \sqrt{4(45 - x^2)}$	$x = \sqrt{a(b - cx^2)}$	$\sqrt{a^2 + 4x^2} = x\sqrt{5}$
65. $20x = 29\sqrt{x^2 - 21^2}$	$\sqrt{a^2 - x^2} = 3x\sqrt{7}$	$\frac{x \cdot a}{b} = \sqrt{x^2 - b^2}$

a)	b)
66. $\sqrt{5x^2 + 28x - 51} = 2x + 7$	$\sqrt{10x^2 - 22x + 40} = x - 11$
67. $\sqrt{2x+4} = \frac{3x+4}{\sqrt{5x+2}}$	$\frac{2}{\sqrt{3x+5}} = \frac{\sqrt{7x+15}}{2x+5}$
68. $\frac{2}{\sqrt{x+25}} = \frac{\sqrt{3x+221}}{x+37}$	$\frac{\sqrt{9090 + 1044x}}{1619 + 158x} = \frac{3}{\sqrt{200x + 2669}}$
69. $\sqrt{2x+13} + \sqrt{x+10} = 1$	$\sqrt{12x+13} - \sqrt{6x+10} = 1$
70. $\sqrt{6x+160} + \sqrt{x+20} = 10$	$3\sqrt{x+1} - \sqrt{3x+5} = \sqrt{2}$
71. $4 - \sqrt{5x+26} = \sqrt{x+2}$	$4\sqrt{2} + \sqrt{x+1} = \sqrt{9x+41}$
72. $\sqrt{5} - \sqrt{3} \cdot \sqrt{2x+3} = \sqrt{x+2}$	$\sqrt{a+bx} + \sqrt{2a} = \sqrt{a-bx}$
73. $\sqrt{3} \cdot \sqrt{4x+3} - \sqrt{2} \cdot \sqrt{x+1} = \sqrt{5}$	$\sqrt{7,7x+17} + \sqrt{0,7x+5} = \sqrt{10}$
74. $\sqrt{14^2 - x^2} + \sqrt{38^2 - x^2} = 48$	$\sqrt{x^2 + 19} - \sqrt{x^2 - 32} = \sqrt{4x^2 - 315}$



§ 5.

75. An einer Arbeit, welche A allein in 10 Tagen fertigstellen kann, arbeiten A und B zusammen  $4\frac{4}{9}$  Tage. In wieviel (x) Tagen könnte B allein die Arbeit fertigstellen?
76. Ein Gefäß wird durch zwei Röhren in 10 Min. gefüllt. Schließt man aber die erste Röhre nach 4 Min., so muß die zweite noch 18 Min. allein geöffnet bleiben. In wieviel (x und y) Min. würde das Gefäß durch jede Röhre allein gefüllt?
77. Mittelfst eines gewöhnlichen Flaschenzuges von 3 festen und 3 losen Rollen sollen 400 kg gleichförmig gehoben werden. Wie groß ist die erforderliche Kraft, wenn jede Flasche 20 kg wiegt und für Reibung und Seilsteifigkeit 25% zur (theoretischen) Kraft zuzurechnen sind?
78. Auf der Welle einer Seiltrommel vom Durchmesser  $d = 25$  cm befindet sich ein Rad von  $Z = 70$  Zähnen, welches durch eine zweigängige Schnecke getrieben wird. Wie hoch (s) wird die am Seile hängende Last bei  $n = 95$  Umdrehungen der Schnecke gehoben? (log.)\*
79. Ein Schwungrad vom Durchmesser  $d = 2,5$  m hat die Umfangsgeschwindigkeit  $c = 6,28$  m pro Sek. Wie groß ist die Tourenzahl n?
80. Ein Personenzug Frankfurt—Bingen verläßt Frankfurt 10<sup>06</sup> Uhr und erreicht Bingerbrück 12<sup>59</sup> Uhr. Ein Schnellzug Bingen—Frankfurt verläßt Bingerbrück 10<sup>06</sup> Uhr und erreicht Frankfurt 11<sup>28</sup> Uhr. Nach wieviel (x) Minuten würden sich die Züge begegnen, wenn die Fahrten gleichförmig wären? (log.)
81. Wie groß ist die mittlere Geschwindigkeit ( $c_1$ ) des Kolbens einer Dampfmaschine und diejenige ( $c_2$ ) des Kurbelzapfens, wenn die Kurbel  $n = 33$  Umdrehungen pro Min. macht und die Hubhöhe  $h = 80$  cm ist?
82. Ein Satz, dessen Aussprechen 3 Sekunden erfordert, wird von einer Wand so reflektiert, daß das Echo nach einer Stille von 2 Sekunden hörbar wird. Wie weit (x) ist die Wand von dem Rufer entfernt?
83. Welche Arbeit (W) leistet eine dreipferdige Maschine in 25 Minuten?

\*) (log.) bedeutet: logarithmisch zu berechnen.

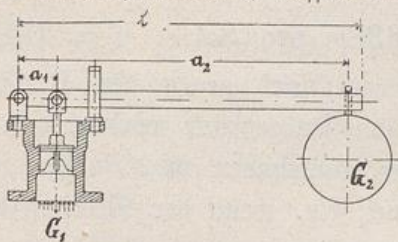


84. Auf ein Zahnrad, dessen Teilkreisdurchmesser  $d = 65 \text{ cm}$  ist, werden 5,4 Pferdestärken übertragen. — Wie groß ( $P$ ) ist der Zahndruck (im Teilkreis), wenn das Zahnrad  $n = 47$  Umdrehungen pro *Min.* macht? (*log.*)
85. Ein belasteter Schlitten vom Gewicht  $G = 300 \text{ kg}$  wird auf horizontaler Schneebahn mit der Geschwindigkeit  $c = 1\frac{2}{3} \text{ m pro Sek.}$  bewegt. Welche Kraft ( $P$ ) und welcher Effekt ( $E$ ) ist hierzu erforderlich, wenn der Reibungskoeffizient  $f = 0,05$  ist (ohne Rücksicht auf den Luftwiderstand)?  
a)  $G = 527 \text{ kg}$ ;  $c = 1,83 \text{ m pro Sek.}$ ;  $f = 0,11$ . (*log.*)
86. Ein hölzerner Bremskloß soll so stark gegen den Umfang eines Bremsrades von  $50 \text{ cm}$  Durchmesser gedrückt werden, daß dadurch ein Drehmoment von  $30 \text{ kgm}$  aufgehoben wird. Wie groß muß der vom Kloze ausgeübte Druck sein, wenn der Reibungskoeffizient  $f = 0,48$  ist?
87. [a] Bei einer gleichmäßig beschleunigten [a] verzögerten] Bewegung ist die Anfangsgeschwindigkeit  $c$  und die Beschleunigung [a] Verzögerung]  $p$  bekannt. Wie groß ist die Geschwindigkeit  $v$  nach der Zeit  $t$ ? Wie groß ist die mittlere Geschwindigkeit  $v_m$  und der während der Zeit  $t$  zurückgelegte Weg  $s$ ? (XIV. Aufg. 95.)
88. Ein Stein fällt 8 Sekunden, bis er aufschlägt. Wie groß ist sein Fallraum  $s$ ? (XIV. Aufg. 93.)
89. Ein Stein fällt von der Höhe  $s$  frei herab. Wie lange ( $t$ ) fällt er, und mit welcher Geschwindigkeit ( $v$ ) schlägt er auf?
90. Eine Flintenkugel wird mit der Geschwindigkeit  $c = 425 \text{ m pro Sek.}$  senkrecht aufwärts geschossen. Wie lange ( $t$ ) und wie hoch ( $s$ ) würde dieselbe ohne Luftwiderstand steigen? Wann und mit welcher Geschwindigkeit würde dieselbe wieder an der Ausgangsstelle anlangen? (*log.*)
91. Mit welcher Geschwindigkeit ( $c$ ) müßte eine Kugel senkrecht aufwärts geschossen werden, um ohne Luftwiderstand  $4300 \text{ m}$  zu steigen? (*log.*)
92. Eine auf horizontaler Bahn gestoßene Kugel kommt nach  $t = 1\frac{1}{4} \text{ Min.}$  zur Ruhe und hat dabei den Weg  $s = 258 \text{ m}$  zurückgelegt. Wie groß war ihre Anfangsgeschwindigkeit ( $c$ ) und die Verzögerung ( $p$ ) infolge der Reibung? (*log.*)



93. Ein Stein wird aus der Höhe von 123 m herabgeworfen und schlägt nach  $4\frac{1}{3}$  Sekunden auf. Wie groß ist seine Anfangs- und Endgeschwindigkeit? (log.)
94. Eine Lokomotive soll ihre Geschwindigkeit auf der Wegstrecke s vom Werte c auf den Wert v erhöhen. Welche Zeit (t) und welche Beschleunigung (p) ist hierzu erforderlich?

95. Ein Sicherheitsventil, dessen untere Fläche  $F = 19,635 \text{ qcm}$  und dessen Gewicht  $G_1 = 1 \text{ kg}$  ist, ist am Hebelarm  $a_1 = 8 \text{ cm}$  eines einarmigen Hebels von der Länge  $l = 80 \text{ cm}$  und dem Eigengewicht  $G = 4,8 \text{ kg}$  befestigt. Wie groß ( $G_2$ ) muß das Gegengewicht am Hebelarm  $a_2 = 75 \text{ cm}$  sein, damit das Ventil sich bei einem Überdruck von mehr als  $p = 10 \text{ Atm.}$  öffnet?



96. Wie lang (x) müßte in der vorigen Aufgabe die Hebelstange sein, damit kein Gewicht am Ende des Hebels erforderlich ist?  
 Anl. Bestimme zunächst das Gewicht der Stange pro lfd. m.
97. Eine Stange von  $l = 2,5 \text{ m}$  Länge und dem Gewicht  $\gamma = 4 \text{ kg}$  pro lfd. m trägt am linken Ende 180 kg und am rechten Ende 350 kg. Wo muß man die Stange unterstützen, damit dieselbe nicht umschlägt?
98. An einem Hebel soll die Vertikalkraft  $P_1$  einer Vertikalkraft  $P_2$  das Gleichgewicht halten, welche im Abstände  $\delta$  rechts von  $P_1$  wirkt. Wo ist der Hebel (ohne Rücksicht auf das Eigengewicht) zu unterstützen?  
 a)  $P_1 = + 8 \text{ kg}$ ;  $P_2 = + 6 \text{ kg}$ ;  $\delta = 14 \text{ cm}$ .  
 b)  $P_1 = + 8 \text{ kg}$ ;  $P_2 = - 6 \text{ kg}$ ;  $\delta = 14 \text{ cm}$ .
99. Ein 6 m langer horizontaler Träger ist 1 m vom linken Ende und am rechten Ende unterstützt. Er trägt am linken Ende eine Einzellast  $P_1 = 300 \text{ kg}$ , in der Trägermitte eine Einzellast  $P_2 = 2700 \text{ kg}$  und 1,5 m vom rechten Ende entfernt eine Einzellast  $P_3 = 2000 \text{ kg}$ . Wie groß ( $K_2$  und  $K_1$ ) sind die Auflagerdrucke (ohne Rücksicht auf das Eigengewicht des Trägers)?



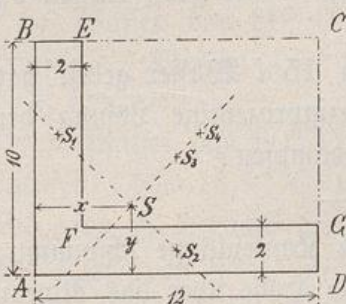
100. Berücksichtige in der vorigen Aufgabe das Eigengewicht eines I-Trägers N<sup>o</sup>. 28 mit  $\gamma = 47,9 \text{ kg pro lfd. m}$ .

101. Ein Stab von  $l = 3 \text{ m}$  Länge, welcher am rechten Ende die Einzellast  $P = 100 \text{ kg}$  trägt, ist am linken Ende und  $20 \text{ cm}$  vom linken Ende entfernt gehalten. Wie groß sind die Druckkräfte  $K_2$  und  $K_1$  (ohne Rücksicht auf das Eigengewicht des Stabes)?

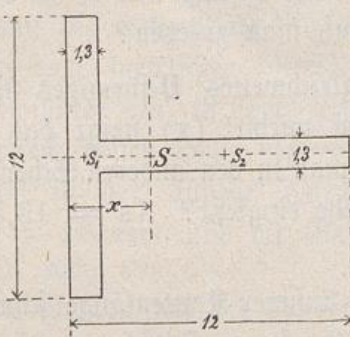
a) Erläutere den Wert von  $K_1$ .

102. Berücksichtige in der vorigen Aufgabe das Eigengewicht eines Eichenbalkens vom Durchmesser  $d = 17 \text{ cm}$  mit  $s = 0,8 \text{ kg pro cdm}$ .

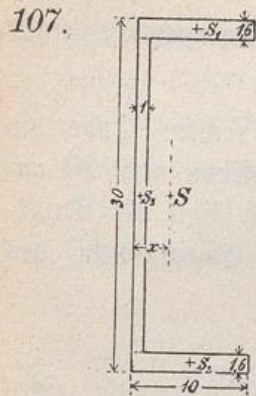
103. Eine Fläche  $F$  besteht aus 2 Teilen  $F_1$  und  $F_2$ , deren Schwerpunkte  $S_1$  und  $S_2$  voneinander die Entfernung  $l$  haben. Wie weit ( $x$ ) von  $S_1$  liegt der Schwerpunkt  $S$  der ganzen Fläche? Wie groß ( $y$ ) ist die Entfernung  $SS_2$ ? Wie verhält sich  $S_1S$  zu  $SS_2$ ?

104.  Wie weit ( $x$ ) ist der Schwerpunkt  $S$  des nebenstehenden Winkelisen-Profiles von der linken Kante entfernt?  
a) Wie weit ( $y$ ) ist der Schwerpunkt  $S$  von der unteren Kante entfernt?  
(Die eingeschriebenen Zahlen bedeuten  $\text{cm}$ .)

105. Wie kann man in der vorigen Aufgabe  $x$  und  $y$  ermitteln, wenn man das Winkelisen-Profil als Differenz der Rechtecke  $ABCD$  und  $EFGC$  auffaßt?

106.  Wie weit ( $x$ ) ist der Schwerpunkt  $S$  des nebenstehenden T-Profiles N<sup>o</sup>. 12/12 von der linken Kante entfernt?  
a) Dasselbe für ein T-Profil N<sup>o</sup>. 7/7, dessen Dicke  $\delta = 8 \text{ mm}$  ist.  
b) Dasselbe für ein T-Profil N<sup>o</sup>. 16/8, dessen Flanschbreite  $b = 16 \text{ cm}$ , dessen Höhe  $h = 8 \text{ cm}$  und dessen Dicke  $\delta = 13 \text{ mm}$  ist.





Wie weit ( $x$ ) ist der Schwerpunkt  $S$  des nebenstehenden  $\square$  Eisen-Profiles N<sup>o</sup>. 30 von der linken Kante entfernt?

a) Dasselbe für ein  $\square$ -Profil N<sup>o</sup>. 6<sup>1/2</sup>, dessen Höhe  $h = 65 \text{ mm}$ , dessen Flanschbreite  $b = 42 \text{ mm}$ , dessen Stegdicke  $\delta = 5,5 \text{ mm}$  und dessen Flanschdicke  $t = 7,5 \text{ mm}$  ist. (Die eingeschriebenen Zahlen bedeuten  $\text{cm}$ .)

108. Wann ist ein Wechsel von 730  $\text{M}$ . fällig, welcher am 6. März unter Berechnung von  $4\frac{1}{2}\%$  Diskonto (v. H.) mit 723,97  $\text{M}$ . bezahlt wird? (1 Jahr = 365 Tage.) ( $\log$ .)
109. Jemand will eine nach einer gewissen Zeit fällige Schuld von 3000  $\text{M}$ . in 2 Terminen, nämlich 8 Monate vor und 7 Monate nach dem Fälligkeitstermin abzahlen. Wie groß müssen die Teilzahlungen sein?
110. Nachdem man 0,3  $\text{kg}$  Kochsalz in 15  $\text{l}$  Wasser gelöst hat, will man durch Eindampfen eine zwanzigprozentige Lösung herstellen. Wieviel ( $x$ ) Wasser muß man verdampfen?
111. Ein Würfel aus Wachs von 4  $\text{cm}$  Kantenlänge schwimmt so auf Wasser, daß ein Prisma von 2  $\text{mm}$  Höhe über das Niveau ragt. Wie groß ( $s$ ) ist das spez. Gewicht des Wachses?
112. 1  $\text{l}$  gesättigte Kochsalzlösung vom spez. Gewicht  $s = 1,20 \text{ kg}$  pro  $\text{cdm}$  soll derart mit destilliertem Wasser verdünnt werden, daß das spez. Gewicht der verdünnten Lösung nur  $s_1 = 1,05 \text{ kg}$  pro  $\text{cdm}$  ist. Wieviel Wasser muß man zusetzen?
113. Ein beiderseits offenes, überall gleichweites U-förmiges Rohr ist z. T. mit Quecksilber gefüllt. Um wieviel ( $x$ ) steigt das Quecksilber in dem einen Schenkel, wenn man in den anderen Schenkel eine Wasserjähle von  $h = 68 \text{ cm}$  Höhe eingießt? ( $s = 13,594 \text{ kg}$  pro  $\text{cdm}$ .)
114. Ein eiserner Hohlwürfel von 1  $\text{m}$  äußerer Kantenlänge schwimmt im Wasser. Wie dick ( $d$ ) ist derselbe? ( $s = 7,8 \text{ kg}$  pro  $\text{cdm}$ .)



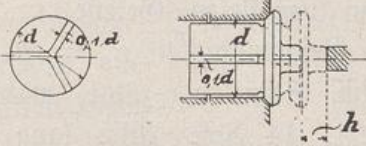
115. In eine Kiste von den Innenmaßen  $l = 2 \text{ m}$ ,  $b = 1,20 \text{ m}$  und  $h = 1,50 \text{ m}$  können  $G = 1771,2 \text{ kg}$  Kiefernholz vom spez. Gewicht  $s = 0,6 \text{ kg pro cdm}$  gepackt werden. Wieviel (p) % des ganzen Raumes machen die Zwischenräume aus?
116. Für welche Temperatur stimmen die Angaben des Celsius- und des Fahrenheit-Thermometers überein?
117. Welche Temperatur nehmen  $10 \text{ kg}$  Quecksilber von  $17^\circ \text{ C}$  durch Zuführung von  $26,4 \text{ Kal.}$  an? ( $c = 0,033 \text{ Kal.}$ )
118.  $1 \text{ kg}$  Holz bedarf zur vollständigen Verbrennung  $6,1 \text{ kg}$  Luft und erzeugt dabei  $4000 \text{ Kal.}$  Um wieviel ( $\Delta$ ) Celsiusgrade sind die entstehenden Verbrennungsgase wärmer als die zugeführte Luft, wenn ihre spez. Wärme  $e = 0,24 \text{ Kal.}$  gesetzt wird?
119. Aus Wasser von  $96^\circ \text{ C}$  und Wasser von  $21^\circ \text{ C}$  soll  $1 \text{ kg}$  Wasser von  $45^\circ \text{ C}$  gemischt werden. Wieviel (x und y) von jeder Sorte muß man nehmen?
120.  $2 \text{ kg}$  Wasser von  $80^\circ \text{ C}$  werden mit  $5 \text{ kg}$  Alkohol von  $28^\circ \text{ C}$  gemischt. Wieviel (x)  $^\circ \text{ C}$  beträgt die Mischungstemperatur? (XIV. Aufg. 98.)
121.  $200 \text{ g}$  Wasser von  $80^\circ \text{ C}$  werden durch Vermischen mit  $100 \text{ g}$  Eisenfeile von  $16,7^\circ \text{ C}$  um  $\Delta = 3,3$  Celsiusgrade abgekühlt. Wie groß ist hiernach die spez. Wärme c des Eisens?
122.  $360 \text{ g}$  Eis von  $0^\circ \text{ C}$  werden mit  $730 \text{ g}$  Wasser von  $57^\circ \text{ C}$  gemischt. Wieviel (x)  $^\circ \text{ C}$  hat die Mischung, nachdem das Eis geschmolzen ist? (Schmelzwärme des Eises  $r = 79\frac{1}{4} \text{ Kal.}$ )
123. Das feste Rollenpaar eines Differentialflaschenzuges hat die Radien R und r. Wie groß (q) muß der Radius der losen Rolle sein, damit die Kettenstücke, in denen sie hängt, genau parallel sind?
124. Bei dem metrischen Gewindesystem (Delisle) ist der Schnitt des Gewindes ein in ein Quadrat eingezeichnetes gleichschenkliges Dreieck, dessen Höhe beiderseits um ein Achtel vermindert ist. Wie groß ist der äußere Durchmesser d, wenn der Kerndurchmesser  $d_1 = 13 \text{ mm}$  und die Ganghöhe  $h = 2 \text{ mm}$  ist? (Vgl. Figur zu XIV. Aufg. 62.)
125. Ein Graben soll bei  $3 \text{ m}$  oberer Breite und  $2 \text{ m}$  Tiefe den Querschnitt  $F = 5 \text{ qm}$  haben. Wie groß muß seine untere Breite sein?



126. Die Länge eines Rechtecks soll um den  $n^{\text{ten}}$  Teil ihrer Größe vergrößert werden. Um den wievielten ( $x^{\text{ten}}$ ) Teil ihrer Größe muß man gleichzeitig die Breite des Rechtecks vergrößern, damit die neue Fläche  $k$  mal so groß wie die ursprüngliche wird?  
a)  $k = 2$ ; b)  $k = 1$ . (Erläutere das Resultat von b.) 13
127. In einem Dreieck sind die Seiten  $a$ ,  $b$  und  $c$  bekannt. Wie weit ( $x$ ,  $y$  und  $z$ ) sind die Berührungspunkte des eingeschriebenen Kreises von den Eckpunkten entfernt?  
a) Dasselbe für die drei angeschriebenen Kreise. 13
128. Ein Kreisring vom äußeren Durchmesser  $D$  und der lichten Weite  $d$  soll in zwei flächengleiche Kreisringe zer schnitten werden. Wie groß ( $x$ ) ist der Durchmesser des Schnittkreises?  
a)  $D = 70 \text{ cm}$ ;  $d = 10 \text{ cm}$ . 13
129. Aus einem Draht von der Länge  $l$  soll der Umfang eines gleichschenkligen Dreiecks von der Höhe  $h$  gebogen werden. Wie groß werden die Schenkelseiten  $a$  und die Grundlinie  $c$ ? 13
130. In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Kathete  $a$  bekannt und außerdem:  
a) die Projektion  $p$  von  $a$  auf die Hypotenuse  $c$ . Wie groß ist  $c$  und die Kathete  $b$ ? 14  
b) die Hypotenuse  $c$ . Wie groß ist die Höhe  $h$ ?  
c) die Höhe  $h$ . Wie groß ist die Hypotenuse  $c$ ?
131. In einen Kreisbogen sind zwei aneinanderstoßende gleichlange Sehnen von der Länge  $s$  eingezeichnet und ihre Endpunkte verbunden.  
a) Wie groß ( $v$ ) ist diese Verbindungssehne, wenn der Kreisradius  $r$  ist? 14  
b) Wie groß muß der Kreisradius  $r$  sein, wenn die Verbindungssehne  $v$  ist?
132. Ein kreisförmiger Gewölbebogen hat die Spannweite  $v = 5,36 \text{ m}$  und die Stichhöhe  $p = 1,15 \text{ m}$ . Wie groß ist der Krümmungshalbmesser  $r$ ? 14
133. Ein Rechteck von  $b = 18 \text{ cm}$  Breite soll (in Bezug auf die Mittelparallele zur Breitseite) das Trägheitsmoment  $J = 20736 \text{ cm}^4$  haben. Wie hoch ( $h$ ) muß das Rechteck sein?  
a)  $b = 14,75 \text{ cm}$ ;  $J = 16300 \text{ cm}^4$ . (log.) 14
134. Ein Kreis soll (in Bezug auf einen Durchmesser) das Trägheitsmoment  $J = 555500 \text{ cm}^4$  haben. Wie groß muß der Durchmesser sein? (log.)



135. Auf einen kreisförmigen Untersatz vom Durchmesser  $d = 47,5 \text{ cm}$  soll ein möglichst großer, aber nicht überstehender Sandsteinwürfel aufgesetzt werden. Wie schwer ist derselbe? ( $s = 2,4 \text{ kg pro cdm.}$ ) (log.)
136. Aus einer Holzugel vom Durchmesser  $d$  soll ein möglichst großer Würfel ausge schnitten werden. Wie groß ( $V$ ) wird derselbe?
137. Die Oberfläche eines Würfels ist  $O = 831 \text{ qcm}$ . Wie groß ist sein Rauminhalt? (log.) (XV. § 5.)
138. Ein Sandsteinwürfel wiegt  $1000 \text{ kg}$ . Wie groß ist seine Oberfläche? (log.) (XV. § 5.)

139.  Das Abperrventil eines Dampfrohres vom Durchmesser  $d$  besteht aus einer kreisförmigen Deckplatte mit drei Führungsrippen, deren Dicke  $0,1 d$  ist. Wie groß ( $h$ ) muß der Hub dieses Ventiles sein, damit der ausströmende Dampf denselben Querschnitt hat wie der Dampf im Rohre?

140. Um aus einem halbkreisförmigen Blech die ganze Oberfläche eines Kegels zu gewinnen, kann man dasselbe durch einen Radius im Verhältnis  $1 : 2$  teilen, den größeren Teil als Kegelmantel und den kleineren Teil für den Grundkreis benutzen. Beweise die Richtigkeit dieser Konstruktion.
- a) Wie groß ist der Abfall?
141. Für einen geraden Kreiszylinder ist der Rauminhalt  $V$  und die Mantelfläche  $M$  vorgegeschrieben. Wie groß ist der Grundradius  $r$  und die Zylinderhöhe  $h$  zu nehmen?

§ 6.

142. Jemand hatte sich verpflichtet, den  $m^{\text{ten}}$  Teil seines Lohnes zur Abzahlung einer Schuld zu verwenden, muß aber eine Erhöhung dieses Betrages auf den  $n^{\text{ten}}$  Teil seines Lohnes zugestehen. Um den wievielten ( $x^{\text{ten}}$ ) Teil müßte sich gleichzeitig sein Lohn erhöhen, damit der zum Verbrauch bleibende Rest des Lohnes sich nicht verringert?
- a)  $m = 7$ ;  $n = 6$ ; b)  $m = 10$ ;  $n = 8$ ; c)  $m = 10$ ;  $n = 7$ .



143. Wieviel (n) Fäden sind zu einem Seil vom Gewicht  $\gamma = 1,08 \text{ kg}$  pro lfd. m erforderlich, wenn 300 m Faden 1 kg wiegen und die Fadenlänge beim Seilen um ein Drittel verkürzt wird?
144. Eine bestimmte Arbeit kann von A und B in k Tagen, von B und C in l Tagen, von C und A in m Tagen ausgeführt werden. Wieviel (x, y und z) Tage würde jeder allein gebrauchen? In wieviel (n) Tagen führen A, B und C zusammen diese Arbeit aus?  
a)  $k = 4$ ;  $l = 5$ ;  $m = 8$ .
145. Bei einem Personenzug, welcher die Geschwindigkeit  $c_1 = 15 \text{ m}$  pro Sek. hat, fährt auf einem parallelen Geleise in gleicher Richtung ein Schnellzug mit der Geschwindigkeit  $c_2 = 20 \text{ m}$  pro Sek. vorbei. Ein Beobachter im Schnellzug zählt, während er den Personenzug neben sich sieht, 14 Sek. Wie lang ist der Personenzug?  
a) Welche Zeit würde der Beobachter zählen, wenn der Schnellzug in entgegengesetzter Richtung führe?
146. Wie schnell (c) muß sich der Tisch einer Holzhobelmaschine bewegen, wenn die mit drei Messern versehene Messerwalze bei 1500 Touren pro Min. 1200 Schnitte pro Längengmeter Arbeitsfläche machen soll?
147. Die Leerlaufgeschwindigkeit  $c_2$  einer Eichenhobelmaschine verhält sich zur Arbeitslaufgeschwindigkeit  $c_1$  wie 5 zu 3.  
a) Welche Zeit (t) ist erforderlich, um eine Platte von 2,3 m Länge und 0,5 m Breite einmal zu überhobeln, wenn die Spannbreite 2 mm und die Arbeitslaufgeschwindigkeit 0,1 m pro Sek. beträgt? ( $t_1 = ?$ ;  $t_2 = ?$ )  
b) Wie schnell ( $c_1$  und  $c_2$ ) muß sich der Tisch der Eichenhobelmaschine bewegen, wenn die Schnittlänge 1,2 m ist und pro Min. 6 Schnitte erfolgen?
148. Das Auftreffen einer Kanonenkugel wird an einem in der Nähe des Treffpunkts gelegenen Orte 12 Sek. nach dem Pulverblitz, dagegen 8 Sek. vor dem Knall wahrgenommen. Wie weit (s) flog die Kugel und wie groß war ihre mittlere horizontale Geschwindigkeit?



149. Eine Welle macht  $n$  Umdrehungen pro *Min.* und soll  $N$  Pferde-  
stärken übertragen. Wie groß ist das auftretende Moment  $M$ ?  
(Führe vorübergehend  $P$  und  $r$  ein.)

150. Ein Stein soll aus solcher Höhe frei herabfallen, daß er in den  
letzten 3 Sekunden seines Falles  $104\text{ m}$  durchfällt. Aus welcher  
Höhe ( $s$ ) muß er herabfallen? (*log.*) ( $t = ?$ ;  $t_1 = ?$ )

151. Mit einer unrichtigen Wage, welche unbelastet im Gleichgewicht  
ist, soll ein Gegenstand gewogen werden. Legt man den Gegen-  
stand auf die linke Schale, so ist rechts das Gewicht  $G_1$ , legt man  
denselben aber auf die rechte Schale, so ist links das Gewicht  $G_2$   
erforderlich. Wie groß ( $G$ ) ist das wahre Gewicht des Gegen-  
standes, und welchen Wert ( $v$ ) hat das Verhältnis der Wage-  
balkenlängen?

a)  $G_1 = 99\text{ g}$ ;  $G_2 = 100\text{ g}$ . (*log.*)

b)  $G_1 = 83,4\text{ g}$ ;  $G_2 = 84,07\text{ g}$ . (*log.*)

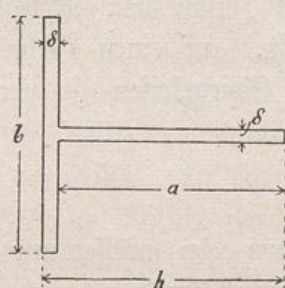
152. Ein beiderseits ausliegender Träger trägt in den Entfernungen  
 $a_1 = 2\text{ m}$  und  $a_2 = 3,45\text{ m}$  vom linken Ende die Einzellasten  
 $P_1 = 650\text{ kg}$  resp.  $P_2 = 800\text{ kg}$ . Für welche Trägerlänge ( $l$ )  
werden beide Auflagerdrücke einander gleich?

153. Für welche Trägerlänge ( $l$ ) wird in der vorigen Aufgabe der  
rechte Auflagerdruck (ohne Berücksichtigung des Trägergewichts)  
viermal so groß wie der linke Auflagerdruck?

154. Ein beiderseits aufliegender Träger von der freien Länge  $l$  soll  
zwei Lasten  $P_1$  und  $P_2$  tragen, die voneinander um die halbe  
Trägerlänge entfernt sind, so daß beide Auflagerdrücke einander  
gleich sind. Wo müssen die Lasten angreifen?

a)  $P_1 = 527,6\text{ kg}$ ;  $P_2 = 308,9\text{ kg}$ ;  $l = 210\text{ cm}$ . (*log.*)

155.



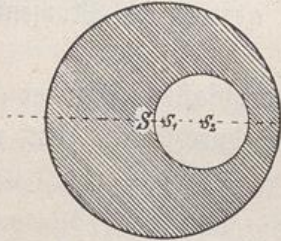
Ein T-Profil hat die Breite  $b$ , die Steg-  
höhe  $a$  und die Dicke  $d$ . Wie weit ( $x$ ) ist  
der Schwerpunkt des Profils von der äußeren  
Flanschkante entfernt?

156.

Wie breit ( $b$ ) muß ein T-Profil von der  
Steghöhe  $a$  und der Dicke  $d$  sein, wenn die  
Entfernung des Schwerpunkts von der  
äußeren Flanschkante ein Drittel der Profilhöhe  $h$  betragen soll?

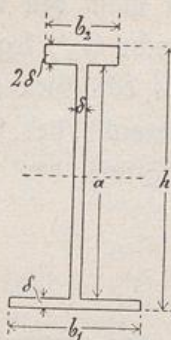


157. Aus einer Kreisfläche vom Radius  $R$  soll ein Kreis vom Radius  $r$  so ausgeschnitten werden, daß der Schwerpunkt  $S$  der Restfläche genau auf den Rand des Ausschnittes fällt. Wie weit ( $x$ ) muß der Mittelpunkt  $S_2$  des Ausschnittes vom Mittelpunkt  $S_1$  der ursprünglichen Kreisfläche entfernt sein?



- a)  $R = 5 \text{ cm}$ ;  $r = 2 \text{ cm}$ ; b)  $R = 5 \text{ cm}$ ;  $r = 3 \text{ cm}$ .

158.



Von nebenstehendem Profil ist die untere Flanschbreite  $b_1$ , die Steghöhe  $a$  und die Stegdicke  $d$  bekannt; ferner soll die untere Flanschdicke gleich der Stegdicke und die obere Flanschdicke doppelt so groß sein. Wie groß ( $b_2$ ) muß man die obere Flanschbreite nehmen, damit der Schwerpunkt des Profils in der Mitte der Profilhöhe  $h$  liegt?

- a)  $b_1 = 14 \text{ cm}$ ;  $a = 25 \text{ cm}$ ;  $d = 1 \text{ cm}$ .

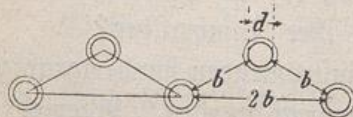
159. An Stelle einer nach 10 Monaten fälligen Schuld von 3500  $\text{M}$ . sollen im ganzen 3410  $\text{M}$ . in 2 Raten, nämlich nach 3 und 4 Monaten gezahlt werden. Wie groß müssen die Teilzahlungen sein, wenn 4,8% Diskonto (v. H.) gerechnet werden?
160. Zwei Freunde A und B gründen zusammen ein Geschäft mit Einlagen, welche sich wie 2 zu 3 verhalten. Vom Gewinn sollen zunächst die Einlagen mit 6% verzinst und der Rest soll unter die Teilnehmer zu gleichen Teilen geteilt werden. Wieviel ( $p_1$  und  $p_2$ )% ihres Einlagekapitals verdienen A und B, wenn das Geschäft im ersten Jahre 14% Reingewinn bringt?
161. 1000  $\text{kg}$  Roheisen, welche in der Bessemerbirne bis auf  $p_1 = 0,11\%$  Kohlenstoff entkohlt sind, sollen durch Zusatz von Spiegeleisen, dessen Kohlenstoffgehalt  $p_2 = 4,2\%$  ist, auf einen Gehalt von  $p_3 = 0,37\%$  gekohlt werden. Wieviel Spiegeleisen ist hierzu erforderlich?
- a)  $p_1 = 0,05$ ;  $p_2 = 5$ ;  $p_3 = 0,28$ .
162. Wieviel ( $x$ )  $\text{kg}$  Blei ( $s_1 = 11,37 \text{ kg pro cdm}$ ) müssen mit 4,8  $\text{kg}$  Zink ( $s_2 = 7,2 \text{ kg pro cdm}$ ) zusammenschmolzen werden, um aus der Mischung einen Würfel von 10  $\text{cm}$  Kantenlänge zu bilden?



163. Wie groß ( $s$ ) ist das spez. Gewicht einer Aluminiumbronze, welche 7% Aluminium und 93% Kupfer enthält, wenn das spez. Gewicht des Aluminiums  $s_1 = 2,6 \text{ kg pro cdm}$ , das des Kupfers  $s_2 = 8,9 \text{ kg pro cdm}$  ist?
164. Wieviel ( $p_1$  und  $p_2$ )% Blei und Zink muß man nehmen, um eine Mischung vom spez. Gewicht  $s = 10 \text{ kg pro cdm}$  zu erhalten? (Aufg. 162.)
165. Ein Aräometer von  $G = 80 \text{ g}$  Gewicht sinkt bei  $G_1 = 7,45 \text{ g}$  Belastung in Alkohol ebenso tief ein, wie bei  $G_2 = 30 \text{ g}$  Belastung in Wasser. Wie groß ( $s_1$ ) ist das spez. Gewicht des Alkohols?
166. 8 kg Blei sollen, mit einem Stück Korkholz ( $s_2 = 0,24 \text{ kg pro cdm}$ ) verbunden, in Wasser schweben. Wieviel ( $G_2$ ) Korkholz ist hierzu erforderlich? (log.) (Aufg. 162.)
167. Ein Stück Blei und ein Stück Korkholz sind miteinander verbunden und schwimmen im Wasser so, daß der Kork zur Hälfte über den Wasserspiegel ragt. Wieviel Blei und wieviel Korkholz sind verwendet, wenn der ganze Apparat 363 g wiegt?
168. Ein offener viereckiger Kasten aus Schmiedeeisen von der Dicke  $\delta = 7,5 \text{ mm}$  soll in Wasser genau bis zum oberen Rande einzinken. Wie hoch ( $H$ ) muß der Kasten sein, wenn die äußere Breite  $B = 20 \text{ cm}$  und die äußere Länge  $L = 30 \text{ cm}$  ist? ( $s = 7,8 \text{ kg pro cdm}$ .) (log.)  
a) Dasselbe für Gußeisen. ( $s = 7,25 \text{ kg pro cdm}$ .)
169. Ein erwärmter goldener Würfel von 2 cm Kantenlänge wird in 1 l Alkohol von  $19,5^\circ \text{ C}$  geworfen. Welche Temperatur besaß der Würfel, wenn die Temperatur des Alkohols um  $\Delta = 5\frac{1}{2}$  Celsiusgrade steigt? (Für Gold:  $s_1 = 19,25 \text{ kg pro cdm}$ ;  $c_1 = 0,0324 \text{ Kal.}$ ; für Alkohol:  $s_2 = 0,81 \text{ kg pro cdm}$ ;  $c_2 = 0,7 \text{ Kal.}$ )
170. Mischt man 800 g heiße Mische mit 1500 g Wasser von  $44^\circ \text{ C}$ , so ist die Mischungstemperatur  $60^\circ \text{ C}$ . Mischt man dagegen 1500 g derselben Mische mit 800 g Wasser von  $45^\circ \text{ C}$ , so erhält man die Mischungstemperatur  $90^\circ \text{ C}$ . Wie groß ( $c$ ) ist die spez. Wärme der Mische, und wieviel ( $x$ )  $^\circ \text{ C}$  betrug ihre Temperatur?
171. 10 kg Wasser von  $7^\circ \text{ C}$  sollen durch einströmenden hundertgradigen Dampf um  $\Delta = 30$  Celsiusgrade erwärmt werden. Wieviel ( $x$ ) Wasser erhält man im ganzen? (Verdampfungswärme des Wassers  $r = 537 \text{ Kal.}$ )



172. In einem gleichschenkligen Paralleltrapez sind die parallelen Seiten  $a$  und  $b$  und jede Schenkelseite  $c$ . Wie groß ist jede Diagonale?
173. In einem Dreieck sind die 3 Seiten  $a$ ,  $b$  und  $c$  bekannt. Wie groß ( $p$  und  $q$ ) sind die Projektionen von  $a$  und  $b$  auf  $c$ ? Wie groß ( $h$ ) ist die zu  $c$  zugehörige Höhe? Wie groß ( $F$ ) ist der Dreiecksinhalt?
174. An einen Kreis vom Radius  $\rho$  sind von  $A$  aus zwei Tangenten gezogen, deren Länge mit  $t$  bezeichnet sei, und zwischen diesen die auf  $MA$  senkrechte Tangente. Wie groß ( $x$ ) ist der Abschnitt der letzteren Tangente von ihrem Berührungspunkt bis zu einer der von  $A$  aus gezogenen Tangenten? (Zeichnung!)  
 a) Welchen Wert ( $v_1$ ) hat das Verhältnis  $x : \rho$ , wenn  $\rho : t = v$  ist? Welchen Wert ( $v_2$ ) hat das Verhältnis  $\rho : x$ ?
175. Wie groß ist die halbe Seite des um einen Kreis vom Radius  $\rho$  umgeschriebenen regelmäßigen a) Achtecks; b) Sechzehneck; c) Sechsecks; d) Zwölfecks; e) Vierundzwanzigecks?
176. Von einer quadratischen Blechplatte vom Gewichte  $G$  sollen die vier Ecken so abgeschnitten werden, daß ein regelmäßiges Achteck entsteht. Wie groß ist das Gewicht desselben?
177. Aus einem Kreise vom Radius  $R$  sollen die vier größten, einander gleichen Kreise ausgeschnitten werden. Wie groß ist ihr Radius  $r$ ? Wie groß ist jedes der fünf Abfallstücke?
178. In der vorigen Aufgabe soll aus jedem Abfallstück wiederum der größte Kreis ausgeschnitten werden. Wie groß sind die Radien dieser Kreise?
179. In ein gleichseitiges Dreieck von der Seitenlänge  $a$  soll ein Quadrat eingezeichnet werden, dessen Ecken auf den Dreiecksseiten liegen. Wie groß ( $x$ ) ist die Quadratseite?
180. Niete vom Durchmesser  $d$  sollen in zwei Reihen so angeordnet werden, daß der Randabstand zweier Nieten in der Reihe doppelt so groß wie der schräg gemessene Randabstand ist. Wie groß ( $b$ ) muß letzterer sein, wenn das Nietenmittelpunktsdreieck Basiswinkel von  $30^\circ$  haben soll?

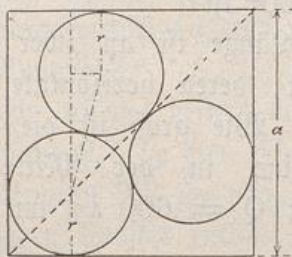


Nietenmittelpunktsdreieck Basiswinkel von  $30^\circ$  haben soll?



181. In einem gleichschenkligen Dreieck von der Basis  $c$  ist der Winkel an der Spitze  $45^\circ$ . Wie groß ist der Radius  $r$  des dem Dreieck umgeschriebenen Kreises, die Höhe  $h$  und die Schenkelseite  $a$ ?  
 a) Dasselbe, wenn der Winkel an der Spitze  $30^\circ$  ist.
182. In einem rechtwinkligen Dreieck, in welchem  $\sphericalangle \alpha = 22^\circ 30'$  ist, ist:  
 a) die Kathete  $a$  bekannt. Wie groß ist die Hypotenuse  $c$  und die Kathete  $b$ ? ( $\text{ctg } 22\frac{1}{2}^\circ = ?$ )  
 b) die Kathete  $b$  bekannt. Wie groß ist die Hypotenuse  $c$  und die Kathete  $a$ ? ( $\text{tg } 22\frac{1}{2}^\circ = ?$ )  
 c) die Hypotenuse  $c$  bekannt. Wie groß sind die Katheten  $a$  und  $b$ ? ( $\sin 22\frac{1}{2}^\circ = ?$ ;  $\cos 22\frac{1}{2}^\circ = ?$ )
183. a), b) und c). Aufg. 182 für ein rechtwinkliges Dreieck, in welchem  $\sphericalangle \alpha = 15^\circ$  ist. ( $\sin 15^\circ = ?$ ;  $\cos 15^\circ = ?$ ,  $\text{tg } 15^\circ = ?$ ;  $\text{ctg } 15^\circ = ?$ )
184. Die Seite eines regelmäßigen Achtecks ist  $a$ . Wie groß ist der Radius  $r$  des umgeschriebenen und der Radius  $\rho$  des eingeschriebenen Kreises? Wie groß ist der Achtecksinhalt  $F$ ?
185. Ein achteckiger Schornstein soll die Querschnittsfläche  $F = 5 \text{ qm}$  und die Dicke  $\delta = 51 \text{ cm}$  haben. Wie groß ( $A$  und  $a$ ) muß die äußere und innere Achtecksseite sein?
186. In einem regelmäßigen Achteck von der Seitenlänge  $a$  sei jeder Eckpunkt mit dem drittfolgenden Eckpunkte verbunden (z. B.  $A$  mit  $D$ ). Wie groß ist die von diesen Linien umhüllte Sternfläche?
187. In ein Quadrat von der Seitenlänge  $a$  soll ein gleichseitiges Dreieck eingezeichnet werden, von welchem ein Eckpunkt mit einer Quadratsseite zusammenfällt, während die anderen Eckpunkte auf Quadratsseiten liegen. Wie groß ( $x$ ) ist die Dreiecksseite?
188. In einen Kreisjektor vom Radius  $r$  und vom Zentrivinkel  $45^\circ$  soll der größte Kreis eingeschrieben werden. Wie groß ( $\rho$ ) ist der Radius desselben?  
 a) Dasselbe für den Zentrivinkel von  $30^\circ$ .

189.



In ein Quadrat von der Seitenlänge  $a$  sollen in nebenstehender Art drei einander gleiche, sich berührende Kreise eingezeichnet werden. Wie groß ( $r$ ) ist der Radius derselben zu nehmen?

Anl. Drücke entweder die Quadratseite oder die Diagonale durch  $r$  aus.