



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

XVII. Verhältnisse und Proportionen. (Zweiter Teil.)

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

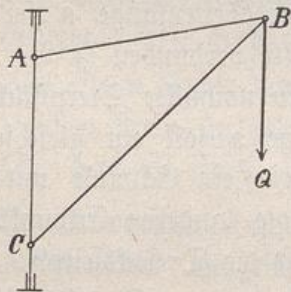
XVII. Verhältnisse und Proportionen.

(Zweiter Teil.)

§ 1.

1. Um mittelst einer Winde die Last $Q = 120 \text{ kg}$ 3 m hoch zu heben, muß ein Arbeiter die Arbeit $A = 411 \text{ mkg}$ leisten. Wie groß ist der Wirkungsgrad η dieser Winde? *Ant. $\eta = \text{Nutzarbeit} : \text{Totalarbeit}$.*
2. Auf einer schiefen Ebene von der Länge $l = 12 \text{ m}$ wird eine Last $Q = 800 \text{ kg}$ durch eine zur schiefen Ebene parallele Kraft $P = 50 \text{ kg}$ gleichförmig aufwärts bewegt und dabei um $h = 0,5 \text{ m}$ gehoben. Wie groß ist der Wirkungsgrad η dieser Vorrichtung?
3. Um mittelst eines Wellrades, dessen Welle den Radius $r = 20 \text{ cm}$ und dessen Rad den Radius $R = 80 \text{ cm}$ hat, eine Last $Q = 500 \text{ kg}$ gleichförmig zu heben, ist eine Kraft $P = 140 \text{ kg}$ erforderlich. Wie groß ist der Wirkungsgrad η dieser Welle?
4. Eine einfach wirkende Druckpumpe vom Kolbendurchmesser $d = 12 \text{ cm}$ und der Hubhöhe $h = 80 \text{ cm}$ soll Wasser um $H = 13,8 \text{ m}$ heben. Wie groß ist der Wirkungsgrad η dieser Pumpe, wenn dieselbe $n = 20$ Kolbenspiele pro *Min.* ausführt und den Effekt $E = 0,7$ Pferdestärken verbraucht?

5.



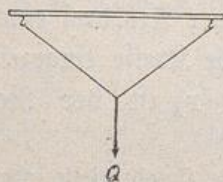
An nebenstehendem Kran hängt im Punkte B die Last $Q = 3000 \text{ kg}$. Wie groß (K_1 und K_2) sind die in den Stäben AB und BC auftretenden Kräfte, wenn $AB = 5 \text{ m}$, $BC = 7 \text{ m}$, $AC = 4 \text{ m}$ ist?

a) $AB = 3,77 \text{ m}$; $BC = 8,95 \text{ m}$;

$AC = 6,72 \text{ m}$; $Q = 4693 \text{ kg}$. (*log.*)

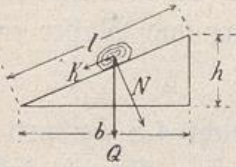
6. Zwei Stäbe $AB = 2 \text{ m}$ und $BC = 2,5 \text{ m}$ sind in B miteinander und in A und C mit Mauerhaken (durch Bolzen) verbunden. In B hängt die Last $Q = 600 \text{ kg}$. Wie groß sind die in AB und BC auftretenden Kräfte, wenn $\sphericalangle BAC = 90^\circ$ ist?

7.



Ein Seil von 10 m Länge ist an zwei gleich hohen Haken befestigt, deren horizontale Entfernung 8 m beträgt. Wie groß ist die Zugkraft K , welche eine in der Mitte des Seiles befestigte Last $Q = 600 \text{ kg}$ im Seile hervorrufft?

8. Auf einer schiefen Ebene, deren Basis b , deren Höhe h und deren Länge l ist, befindet sich ein Körper vom Gewicht Q . Wie groß ist der Normaldruck N und die zur schiefen Ebene parallele Komponente K von Q ?



a) $b = 12 \text{ m}$; $h = 5 \text{ m}$; $Q = 260 \text{ kg}$.

b) $h = 28 \text{ m}$; $l = 53 \text{ m}$; $Q = 212 \text{ kg}$.

9. Auf der in der vorigen Aufgabe beschriebenen schiefen Ebene soll die Last Q durch eine zur schiefen Ebene parallele Kraft P gleichförmig aufwärts bewegt werden. Wie groß muß P sein, wenn der Reibungskoeffizient f ist? Anl. Reibung $\varrho = f \cdot N$.
- a) $f = 0,52$; b) $f = 0,04$.
10. Wie groß ist der Wirkungsgrad η der in der vorigen Aufgabe beschriebenen schiefen Ebene? (Aufg. 2.)
11. Wie groß ist der Wirkungsgrad η einer schiefen Ebene für eine zur schiefen Ebene parallele Krafrichtung, wenn der Reibungskoeffizient f ist und das Steigungsverhältnis den Wert ε hat? Anl. $\varepsilon = h : b$.
12. Auf der in Aufg. 8 und 9 beschriebenen schiefen Ebene soll die Last Q gleichförmig abwärts bewegt werden. Wie groß und wie gerichtet ist die parallel zur schiefen Ebene erforderliche Kraft P ?
13. In welcher Beziehung muß das Steigungsverhältnis ε einer schiefen Ebene zum Reibungskoeffizienten f stehen, damit zur gleichförmigen Abwärtsbewegung einer Last keine Kraft erforderlich ist?
- a) Wie groß ist in diesem Falle der Wirkungsgrad η der schiefen Ebene beim Heben der Last?

§ 2.

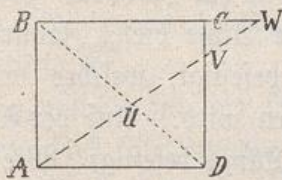
14. Eine Ölmißchung besteht aus 273 g Rüböl und 195 g Leinöl. Wieviel (a und b) Gewichtsteile Rüböl und Leinöl enthält die Mißchung? (XII. Aufg. 25.)
15. Ein Apparat besteht aus 121 ccm Holz und 71,5 ccm Messing. Aus wieviel (α und β) Raumteilen Holz und Messing besteht der Apparat?
16. Ein Körper besteht aus 4 Raumteilen eines Stoffes vom spez. Gewicht 2,7 kg pro cdm und 5 Raumteilen eines Stoffes vom spez. Gewicht 7,2 kg pro cdm. Wieviel (a und b) Gewichtsteile eines jeden Stoffes enthält der Körper?

17. Zu elektrischen Versuchen verdünnt man konzentrierte Schwefelsäure vom spez. Gewicht $1,89 \text{ kg pro cdm}$ mit 10 Raumteilen Wasser. Wieviel (a und b) Gewichtsteile Schwefelsäure und Wasser enthält diese Mischung?
18. 8 Gewichtsteile eines Stoffes vom spez. Gewicht $4,8 \text{ kg pro cdm}$ sind mit 17 Gewichtsteilen eines Stoffes vom spez. Gewicht $5,27 \text{ kg pro cdm}$ verbunden. Wieviel (α und β) Raumteile beider Stoffe sind benutzt?
19. Eine Legierung von Gold und Silber hat das spez. Gewicht $12,25 \text{ kg pro cdm}$. Wieviel (α und β) Raumteile Gold und Silber sind verwendet, wenn das spez. Gewicht des Goldes $19,25 \text{ kg pro cdm}$, dasjenige des Silbers $10,5 \text{ kg pro cdm}$ ist?

§ 3.

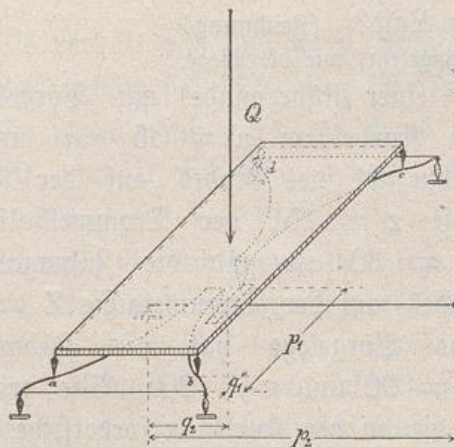
20. Ein Fabrikant hat probeweise die achtstündige Arbeitszeit an Stelle der zehnstündigen eingeführt und stellt fest, daß jetzt dieselbe Arbeit von 50 Arbeitern in 300 Tagen geleistet wird, zu der früher 70 Arbeiter 200 Tage gebrauchten. Wie verhalten sich a) die durchschnittlichen Tagesleistungen, b) die durchschnittlichen Stundenleistungen eines Arbeiters früher und jetzt?
21. Die Tagesleistungen zweier Arbeiter verhalten sich wie 11:12. Wie verhalten sich ihre Stundenleistungen, wenn der erste täglich 9 Stunden, der zweite 10 Stunden arbeitet?
22. Wie verhält sich ein Rechtecksinhalt in der Zeichnung zu dem betreffenden Inhalt in der Wirklichkeit, wenn der Längenmaßstab der Zeichnung 1:25 ist?
23. Wie verhalten sich die Trägheitsmomente $\frac{bh^3}{12}$ zweier Rechtecke, deren Breiten sich wie 9:8 und deren Höhen sich wie 2:3 verhalten?
24. Durch Vereinigung von 12 Raumteilen Gold mit 5 Raumteilen Kupfer entsteht Gold vom Feingehalt 0,840. Wie verhält sich hiernach das spez. Gewicht des Goldes zu demjenigen des Kupfers?
25. Ein im Maßstab 1:20 gezeichnetes Detail soll in eine im Maßstab 1:50 angefertigte Zeichnung eingetragen werden. In welchem Verhältnis muß die Detailzeichnung verkleinert werden?

26.



Durch den Eckpunkt A eines Rechtecks ist eine beliebige Gerade gezeichnet, welche die Diagonale BD in U und die Seiten CD und BC resp. ihre Verlängerungen in V und W schneidet. Wie groß ist AU, wenn $UV = 18 \text{ cm}$ und $VW = 14 \text{ cm}$ ist?

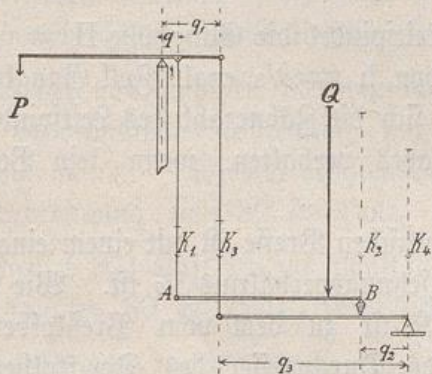
27.



Die Brückenwaage besteht aus der nebenstehenden Hebelverbindung und dem mit den Spitzen a, b, c und d aufliegenden Tragbrett. Wie verhält sich die Kraft P zur Last Q, wenn $p_1 : q_1 = 20 : 3$, $p_2 : q_2 = 70 : 9$ und $p_3 : q_3 = 27 : 14$ ist?

28. Wie muß sich bei der Zentesimalwaage (Aufg. 27.) $p_3 : q_3$ verhalten, wenn $p_1 : q_1 = 45 : 7$ und $p_2 : q_2 = 84 : 11$ ist?

29.



Das Tragbrett AB einer Dezimalwaage ist so gelagert, daß das wirksame Drehmoment der Last Q für jede Lage von Q den Wert $Q \cdot q$ hat. In welcher Beziehung müssen q , q_1 , q_2 und q_3 stehen?

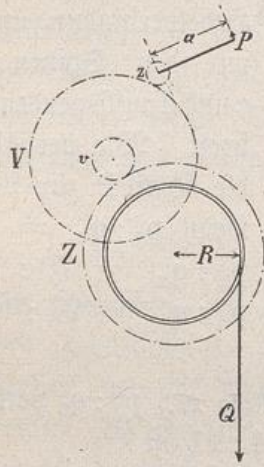
Anl. Führe die Entfernungen a und b der Last Q von A und B ein.

30. Ein Zahnrad von $z = 45$ Zähnen überträgt seine Bewegung auf ein Zahnrad von $Z = 108$ Zähnen mittels zweier Vorgelege, von denen das erste ein Rad von $V_1 = 90$ Zähnen und einen Trieb von $v_1 = 36$ Zähnen, das zweite ein Rad von $V_2 = 128$ Zähnen und einen Trieb von $v_2 = 48$ Zähnen besitzt. Wie verhalten sich die Umdrehungszahlen n und N der äußersten Räder zueinander? (Zeichnung!)

31. Die Zahnstange einer Bockwinde greift in ein Zahnrad vom Teilkreisdurchmesser $d = 10 \text{ cm}$. Auf der Achse dieses Zahnrades ist ein Zahnrad von $Z = 120$ Zähnen befestigt, welches durch ein Zahnrad von $z = 10$ Zähnen getrieben wird. Auf der Achse des letzteren ist eine Kurbel von $l = 0,5 \text{ m}$ Länge befestigt. Wie verhält sich die an der Kurbel theoretisch erforderliche Kraft zu der durch die Zahnstange zu hebenden Last? (Zeichnung!)

Ant. Die Kräfte verhalten sich umgekehrt wie die Wege.

32.



Bei einer Räderwinde mit Vorgelege ist der Kurbelarm $a = 35 \text{ cm}$ und die Zähnezahl des Rades auf der Kurbelachse $z = 15$, der Trommelhalbmesser $R = 30 \text{ cm}$ und die Zähnezahl des Rades auf der Trommelachse $Z = 100$. Das Vorgelege hat die Zähnezahlen $V = 90$ und $v = 20$. Wie groß (P) ist die an der Kurbel erforderliche Kraft, wenn die Last an der Trommel $Q = 1435 \text{ kg}$ und der Gesamtwirkungsgrad $\eta = 0,82$ ist?

33. Mit einer Drehbank, deren Leitspindel die Ganghöhe $H = \frac{3}{4}$ engl. Zoll hat, soll ein Gewinde von $h = \frac{5}{8}$ engl. Zoll Ganghöhe geschnitten werden. Wie muß sich die Zähnezahl des Leitspindelrades zu derjenigen des Spindelrades verhalten, wenn kein Vorgelege benutzt wird?
34. Der Druckkolben einer hydraulischen Presse ist mit einem einarmigen Hebel verbunden, dessen Übersehungsverhältnis $\frac{1}{7}$ ist. Wie verhält sich die am Hebel wirkende Kraft zu dem vom Preßkolben ausgeübten Druck, wenn sich der Durchmesser des Druckkolbens zum Durchmesser des Preßkolbens wie $1:15$ verhält?
35. Die Querschnitte zweier runden Säulen verhalten sich wie $50:24,5$. Wie verhalten sich ihre Umfänge?
36. Ein Zahnrad von $z = 34$ Zähnen und der Tourenzahl $n = 153$ soll mittelst zweier gleichen Vorgelege einem Zahnrad von $Z = 100$ Zähnen die Tourenzahl $N = 8$ erteilen. Wie verhalten sich die Zähnezahlen V und v eines jeden Vorgeleges und wie groß (m_1 und m_2) dürfen die Tourenzahlen der Vorgelege höchstens sein?

37. In einem rechtwinkligen Dreieck hat das Verhältnis der Kathete a zur Hypotenuse c den Wert v . Wie verhält sich die Kathete b zur Kathete a ?
38. Wie verhält sich die Höhe h einer schiefen Ebene zu ihrer Länge l , wenn das Steigungsverhältnis den Wert ε hat? (Aufg. 11.)

§ 4.

39. Wie verhält sich $(y-x):y$, wenn $x:y = 3:7$ ist?
40. Wie verhält sich $(7u-6v):(u+7v)$, wenn $u:v = 15:1$ ist?
41. Wie verhält sich $y:(x+y)$, wenn $(2x):(3y) = 4:5$ ist?
42. Wie verhält sich $(5a_1+8a_2):(3a_1+a_2)$, wenn $(6a_1-a_2):(a_1+a_2) = 5:1$ ist?
43. Bei einem Versuch benutzt man eine Kugel aus Gußeisen ($s = 7,25 \text{ kg pro cdm}$) und eine gleich große und gleich schwere Hohlkugel aus Kupfer ($s_1 = 8,9 \text{ kg pro cdm}$). Wie verhält sich der Hohlraum der Hohlkugel zu ihrem äußeren Volumen (ohne Rücksicht auf das Gewicht der eingeschlossenen Luft)?
44. Ein Gärtner bezieht Peruguano, welcher 6% Stickstoff, 15% Phosphorsäure und 3% Kali enthält und löst denselben im Gewichtsverhältnis 1:20 in Wasser auf. Wieviel Stickstoff, Phosphorsäure und Kali sind in 100 kg dieser Lösung enthalten?
45. Bei der vollständigen Verbrennung des Kohlenstoffs verbinden sich 3 Gewichtsteile Kohlenstoff mit 8 Gewichtsteilen Sauerstoff zu Kohlenäure. Wieviel Kohlenäure entsteht bei der vollständigen Verbrennung von 30 kg Holz, das 52,6% Kohlenstoff enthält?
46. Wieviel (G) Luft ist zur vollständigen Verbrennung der in Aufg. 45 genannten 30 kg Holz erforderlich? (Luft enthält 23% Sauerstoff.)
47. Ein Körper, welcher $p_1\%$ eines Stoffes A enthält, wird im Gewichtsverhältnis $m:n$ mit einem anderen Körper gemischt, welcher $p_2\%$ von A enthält. Wieviel (p) % des Gemisches macht der Stoff A aus?
48. Ein Körper, welcher aus 7 Gewichtsteilen Gold und 13 Gewichtsteilen Silber besteht, ist im Gewichtsverhältnis 5:3 mit einem Körper vereinigt, welcher aus 17 Gewichtsteilen Gold und 11 Gewichtsteilen Silber besteht. Aus wieviel (a und b) Gewichtsteilen Gold und Silber besteht der neue Körper?

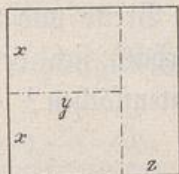
49. α Raumteile eines Stoffes vom spez. Gewicht s_1 sind mit β Raumteilen eines Stoffes vom spez. Gewicht s_2 verbunden. Wieviel (G_1 und G_2) wiegt der Anteil eines jeden Stoffes an 1 kg der Verbindung?
50. Eine Legierung ist aus 4 Raumteilen Silber und 1 Raumteil Gold hergestellt. Wie verhält sich das spez. Gewicht s der Legierung zum spez. Gewicht s_1 des Silbers, wenn dieses sich zum spez. Gewicht s_2 des Goldes wie 6:11 verhält?
51. Von 2 rechteckigen Blechtafeln 80×160 und 47×79 soll ein überall gleich breiter Rand abgeschnitten werden, so daß die übrigbleibenden Rechtecke ähnlich sind. Wie breit (δ) muß der Rand sein?
52. Bei einer gußeisernen Hohläule soll die Dicke $\delta = 20$ mm sein und der Ringquerschnitt sich zum lichten Querschnitt wie 7:9 verhalten. Wie groß müssen D und d sein?

§ 5.

53. Was versteht man unter einer mehrgliedrigen Proportion?
54. Bilde aus nachfolgenden mehrgliedrigen Proportionen einfache Proportionen für $a:b$, $b:c$ u. s. f.:
- a) $a:b:c = 3:7:16$; b) $a:b:c = 8:10:11$;
 c) $a:b:c = 15:18:81$; d) $a:b:c = 1:2:4$;
 e) $a:b:c = m^2:(mn):n^2$; f) $a:b:c = (mn):(np):(mp)$;
 g) $a:b:c:d = 9:15:100:8$.
55. Bilde eine mehrgliedrige Proportion aus:
- | | | | |
|-------------------|------------------|-------------------|----------------|
| a) $a:b = 13:9$; | b) $b:c = 9:11$ | b) $a:b = 1:2$; | b) $b:c = 5:6$ |
| c) $a:b = 5:4$; | b) $b:c = 6:7$ | d) $a:b = m:n$; | b) $b:c = n:p$ |
| e) $a:b = 5:7$; | a) $a:c = 5:13$ | f) $a:b = 4:9$; | a) $a:c = 3:7$ |
| g) $a:b = 16:5$; | a) $a:c = 12:25$ | h) $a:b = u:v$; | a) $a:c = v:w$ |
| i) $a:b = 8:11$; | a) $a:c = 8:7$; | a) $a:d = 8:13$; | |
| k) $a:b = 10:9$; | a) $a:c = 5:7$; | a) $a:d = 2:3$; | |
| l) $a:b = 5:2$; | a) $a:c = 3:4$; | a) $a:d = 2:5$; | |
| m) $a:b = 8:11$; | a) $a:c = 6:7$; | a) $a:d = 9:5$; | |
| n) $a:b = 5:2$; | b) $b:c = 1:4$; | c) $c:d = 6:7$; | |
56. Zum Guß von Bronzedentmälern verwendet man eine Legierung von $86\frac{2}{3}\%$ Kupfer, $6\frac{2}{3}\%$ Zinn, $3\frac{1}{3}\%$ Zink und $3\frac{1}{3}\%$ Blei. Wieviel (a, b, c und d) Gewichtsteile Blei, Zink, Zinn und Kupfer verwendet man demnach?

57. Für Exzenterringe verwendet man eine Legierung, in welcher sich der Zinkgehalt zum Zinngehalt wie 1:7, letzterer aber zum Kupfergehalt wie 1:6 verhält. Wieviel Gewichtsteile Zink, Zinn und Kupfer enthält diese Legierung? Wieviel % von jedem Metall enthält die Legierung?

58.



Aus einem quadratischen Blech sollen, entsprechend der Figur, drei flächengleiche Rechtecke geschnitten werden. Bilde die Proportion zu $x : y : z$.

59. In einem Dreieck gilt für die Höhen die Proportion $h_1 : h_2 : h_3 = 5 : 6 : 8$. Bilde die Proportionen zu $a : b$, $a : c$, $a : b : c$.

60. Wie lautet das Hauptgesetz Pr. I.) für mehrgliedrige Proportionen? (XII. Aufg. 65.)

61. Aus einem Draht von $l = 1 \text{ m}$ Länge soll ein Dreieck gebogen werden, so daß $a : b : c = 5 : 7 : 8$ ist. Wie groß müssen die Seiten a , b und c sein?

62. Zu festem Betonboden verwendet man 1 Teil Zement, 3 Teile Sand und 4 Teile Steine. Wieviel (G_1 , G_2 und G_3) Zement, Sand und Steine sind in $13,5 \text{ t}$ dieser Mischung vorhanden, wenn 500 l Wasser zugeetzt wurden?

63. Ein Körper besteht aus a Gewichtsteilen des Stoffes A, b Gewichtsteilen des Stoffes B und c Gewichtsteilen des Stoffes C. Wieviel (p_1 , p_2 und p_3) Gewichtsprozent von A, B und C enthält der Körper?

64. Der in der vorigen Aufgabe beschriebene Körper ist im Gewichtsverhältnis $m : n$ mit einem anderen Körper gemischt, der weder A, noch B, noch C enthält. Wieviel Gewichtsprozent von A, B und C sind in dieser Mischung enthalten?

65. Die Größe a soll in 3 Teile, x , y und z geteilt werden, so daß $x : y = u : v$ und $y : z = m : n$ ist. Wie groß muß x , y und z sein?

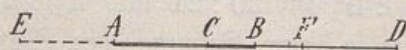
66. In einem Dreieck verhält sich $h_1 : h_2 = 20 : 21$ und $h_2 : h_3 = 3 : 2$. Wie verhält sich die Seite a zur Summe der Seiten b und c ?

a) $h_1 : h_2 = 50 : 39$ und $h_2 : h_3 = 14 : 25$.

67. Die Seiten eines Dreiecks bilden die Proportion $a : b : c = 15 : 11 : 8$. Bilde die Proportion zu $s : (s-a) : (s-b) : (s-c)$.
68. Die Radien dreier sich berührenden Kreise bilden die Proportion $r_1 : r_2 : r_3 = 8 : 12 : 13$. Bilde für die Zentralen die Proportion zu $M_1 M_2 : M_2 M_3 : M_3 M_1$.
69. Bei einem rechteckigen Prisma bilden Länge, Breite und Höhe die Proportion $l : b : h = 10 : 5 : 7$. Wie verhält sich der Inhalt der zwei Grundflächen zum Inhalt der 4 Seitenflächen?

§ 6.

70. Wann nennt man eine Proportion homogen?
Antwort: Eine Proportion heißt homogen, wenn alle Glieder gleichartige Größen sind.
71. Gib an, in welchem Teile der Geometrie homogene Proportionen vorkommen.
72. Was versteht man unter einer fortlaufenden homogenen Proportion?
73. $\triangle ABC$ ist $\sim \triangle A_1 B_1 C_1$. Bilde die fortlaufende homogene Proportion für die Dreiecksseiten.
Ausführung: $AB : A_1 B_1 = BC : B_1 C_1 = CA : C_1 A_1$.
74. Fünfeck $ABCDE$ ist \sim Fünfeck $A_1 B_1 C_1 D_1 E_1$. Bilde die fortlaufende homogene Proportion für die Fünfecksseiten.
75. Es sei $\triangle A_1 B_1 C_1 \sim \triangle A_2 B_2 C_2 \sim \triangle A_3 B_3 C_3 \sim \triangle A_4 B_4 C_4$. Bilde zu $A_1 B_1 : B_1 C_1$ eine fortlaufende homogene Proportion.
76. Wann kann man die mehrgliedrige Proportion $a : b : c : d = m : n : p : q$ in eine fortlaufende Proportion verwandeln?
77. Beweise für homogene Proportionen (für beliebige Zahlenwerte von k, l, m und n) das Gesetz:
Pr. II.) „Ist $a : a_1 = b : b_1 = c : c_1 = d : d_1$, so ist auch $(ka + lb + mc + nd) : (ka_1 + lb_1 + mc_1 + nd_1) = a : a_1$ “.
78. Wie verhalten sich die Umfänge ähnlicher Vielecke, wenn zwei homologe Seiten sich wie $5 : 7$ verhalten?
79. Wie verhalten sich in der vorigen Aufgabe die Inhalte der Vielecke?
80. Eine Strecke AB ist durch C und D harmonisch geteilt, d. h. so, daß $AC : BC = AD : BD = m : n$ ist. Dann ist BA über A hinaus um AC bis E verlängert. Wie verhält sich $ED : CD$?

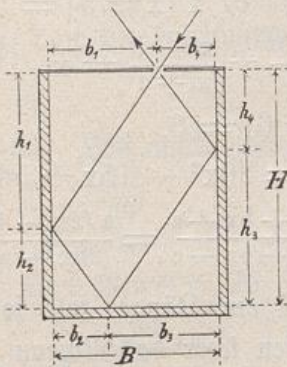


Ans. Drücke ED und CD als Summe zweier Proportionsglieder aus.

81. In der vorigen Aufgabe ist AB über B hinaus um BC bis F verlängert. Wie verhält sich $CD : FD$? Wie verhält sich $ED : FD$? Wie groß ist $ED \cdot FD$?

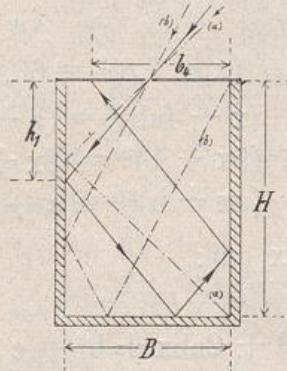
82. Wie verhalten sich die Oberflächen zweier einander ähnlichen, parallelipipedischen Hohlmaße, deren homologe Kanten sich wie 2 : 3 verhalten?

83. Ein rechteckiger Kasten von der lichten Breite B und der lichten Höhe H und beliebiger Länge ist innen an den beiden Längswänden und am Boden mit Spiegeln versehen; die Deckfläche des Kastens enthält einen zur Längsrichtung parallelen Lichtspalt.



In welcher Richtung muß das Licht durch den an beliebiger Stelle angebrachten Spalt einfallen, um nach dreimaliger Reflexion durch denselben Spalt auszutreten?
 Anf. $b_1 : h_1 = b_2 : h_2 = \dots$

84. Der in der vorigen Aufgabe genannte Lichtspalt befinde sich in der Mitte der Deckfläche. Wie weit (b_4) vom rechten Vertikalspiegel trifft das dreimal reflektierte Licht die Deckfläche, wenn das einfallende Licht den linken Vertikalspiegel in der Entfernung h_1 unter der Deckfläche trifft?



a) Für welchen Wert von h_1 würde das Licht nach einmaliger Reflexion die untere rechte Kante des Kastens treffen?

b) Für welchen Wert von h_1 würde das Licht nach zweimaliger Reflexion die obere rechte Kante des Kastens treffen?

c) Für welchen Wert von h_1 würde das Licht nach dreimaliger Reflexion die obere linke Kante des Kastens treffen?

d) Zwischen welchen Werten muß h_1 liegen, damit das Licht nach dreimaliger Reflexion die Deckfläche des Kastens trifft?