Unterhaltsames
ABC MATHE ABC

1980 · Verlag Leipziger Volkszeitung · Mathe - ABC · 1980

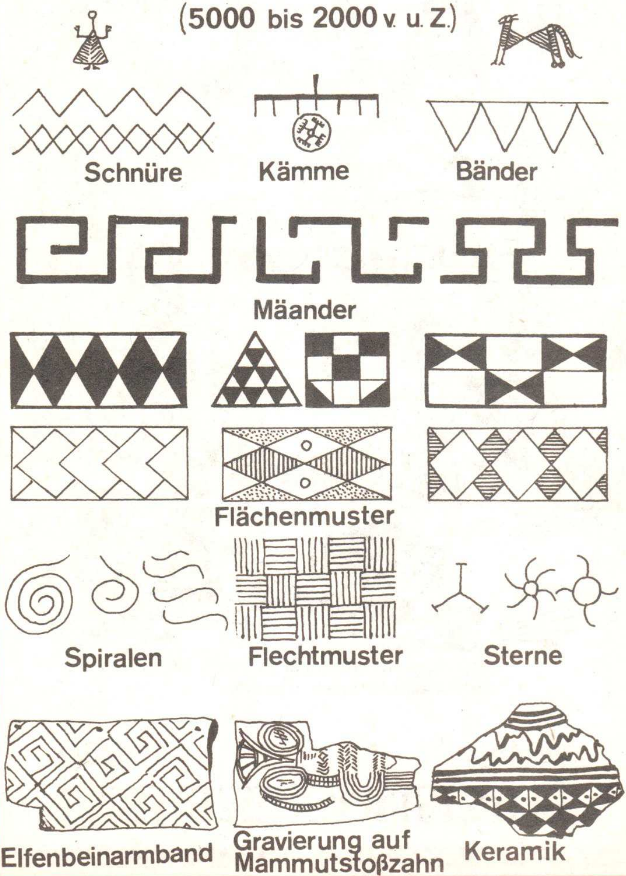
1980 · Verlag Leipziger Volkszeitung · Mathe - ABC · 1980

Unterhaltsames Mathe ABC

"Was heißt hier Mathematik ist schwer, seid froh, daß ihr nicht 5000 Jahre später lebt!"

Verlag
LEIPZIGER VOLKSZEITUNG
1980

- Ornamente - Anfänge der Geometrie
(5000 bis 2000 v. u. Z.)



Mathe - Aufgaben - über 2000 Jahre alt

1. Die Babylonier und die ihnen folgenden Griechen benutzten vor allem bei astronomischen Berechnungen nicht Dezimalbrüche, sondern Sexagesimalbrüche. Sie setzten:

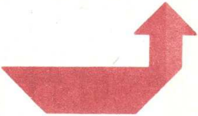
$$\frac{1}{2}=\frac{30}{60}, \qquad \frac{3}{4}=\frac{45}{60}, \qquad \frac{7}{9}=\frac{46}{60}+\frac{40}{60^2}.$$

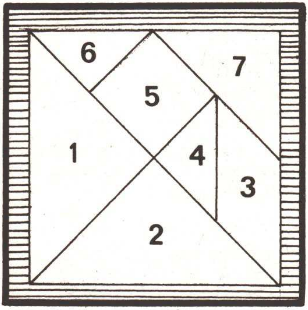
Gib in gleicher Form an: a) $\frac{5}{6}$ b) $\frac{11}{12}$ c) $\frac{3}{20}$ d) $\frac{1}{30}$ e) $\frac{8}{45}$ f) $\frac{4}{125}$

2. Aufgabe aus altbabylonischer Zeit (1900 bis 1600 v. u. Z.)

$$(1)\ \frac{x}{7}+xy=27 \qquad (2)\ y=\frac{30}{60}$$

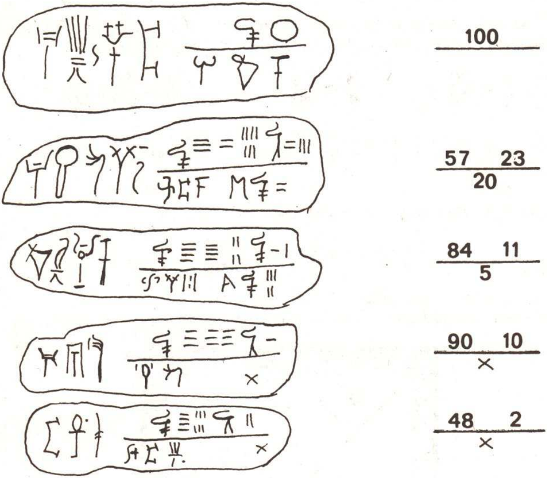
3. Cinesisches Tangram - Spiel (Ch'i - Ch'ae - pan - "Siebenschlau")
Lege aus den sieben verschiedenen Teilen bedeutungsanzeigende Figuren zusammen.



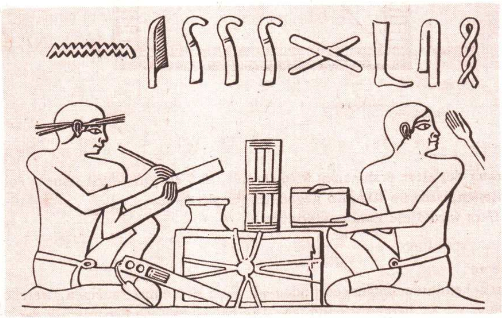


4. In der Literatur der alten Brahmanen wird erzählt, daß ein Affenfürst seinem Feinde zehntausend Sextillionen Affen im Kampfe gegenübergestellt habe.
Mit wieviel Ziffern wird diese Zahl geschrieben?

◀ Ornamente
Neben steinzeitlichen Ritzzeichnungen finden wir auch Höhlenzeichnungen, welche zwischen 15000 und 2000 v. u. Z. hergestellt wurden. Die handwerkliche Ornamentik der Töpfer und Metallschmiede finden sich an Tragschnüren, geflochtenen Körben, Kürbisgefäßen, Lederjacken, auf Gold-, Silber-, Kupfer- und Elfenbeinschmuck.
Unser Zeichner hat einige für euch zusammengestellt.



Wirtschaftstext aus Kreta (ca. 1800 v. u. Z.) zeigt uns:
Name des Lieferanten, Warenart, Zahlenangaben.
(Von links nach rechts gelesen).



Schreiber bei der Arbeit, um 2300 v. u. Z.

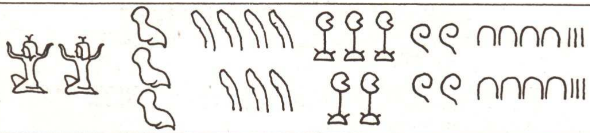
Mach's mal nach!

Die Ägypter verwendeten schon mehrere Jahrtausende v. u. Z. zur schriftlichen Wiedergabe der Zahlen von 1 bis zur Million Individualzeichen:

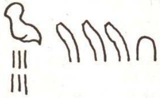
1		der Zählfinger	10 000		ein großer Finger
10		ein Bügel	100 000		eine Kaulquappe
100		ein Strick			
1000		eine Lotosblume	1 000 000		der Gott der Unendlichkeit

1. Entziffere folgende Zahlen!

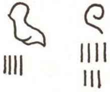
a.)



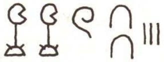
b.)



c.)



d.)

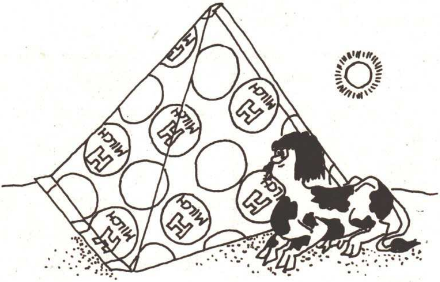


2. Schreibe in ägyptischen Individualzeichen!

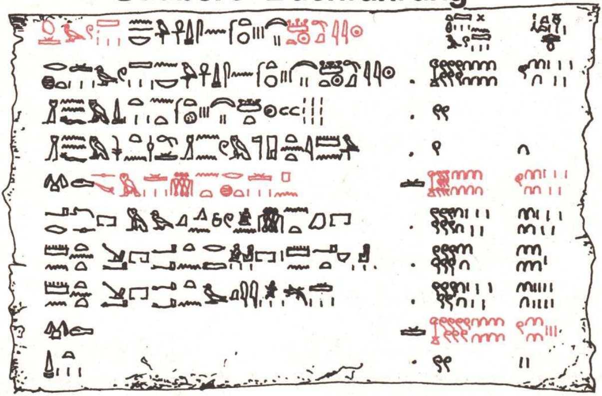
a.) 125

b.) 3075

c.) 6 200 000



Saubere Buchführung



Ein- und Ausgaben (an einem Tag) am Hofe eines ägyptischen Königs der 13. Dynastie (1800 v. u. Z.).

Aufgaben aus dem ägyptischen Alltag (I)

1. $\frac{1}{5}$ Scheffel Getreide + $\frac{1}{10}$ Scheffel Getreide = 96 Ro Getreide.

(Ro und Scheffel sind Hohlmaße)
Wieviel Ro sind demzufolge ein Scheffel?

2. Die Jahreslieferung an Fett für Soldaten beträgt 10 Scheffel. Wie groß ist die tägliche Portion für einen Soldaten im alten Ägypten in Ro? (1Jahr = 364 Tage)

3. Wenn dir gesagt wird: 100 Brote der Stärke 10 ausgetauscht gegen Stärke 15, wieviel gibt es dafür?

4. Es sollen 100 Brote an zehn Personen verteilt werden, unter denen sich ein Bootsführer, ein Vormann und ein Wachmann befinden, welche doppelte Portionen erhalten.

5. Ein Schuhmacher schneidet an einem Tag zehn Sandalen zu oder er fertigt an einem Tag fünf (zugeschnittene) Sandalen. Gefragt ist, wieviel vollständige Sandalen (mit Zuschneiden und Fertignähen) er an einem Tage herstellen kann.

6. Zwei (bereits in Gleichungsform umgesetzte) formale Aufgaben :

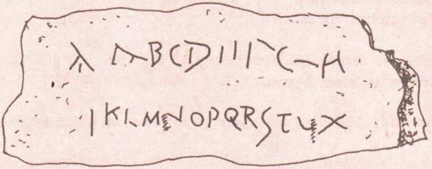
a) $1\frac{1}{2}x + 4 = 10$; b) $x + \frac{x}{7} = 19$.

7. Der knappe Text einer Aufgabe lautet: " $\frac{2}{3}$ hinzu, $\frac{1}{3}$ weg, 10 ist der Rest. "
Dies bedeutet:

$$\boxed{\left(x+\frac{2}{3}x\right)-\frac{1}{3}\left(x+\frac{2}{3}x\right)=10}$$

Rechne!

Schule im alten Pompeji (300 v. u.Z.)

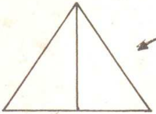


AA B CDEF .... das ist der Anfang einer Inschrift an einer Hauswand. Der Schreiber war offenbar ein Junge. Als er von der Schule nach Hause bummelte, erprobte er, wenn auch mit ungelenker Hand, so doch mit einigem Stolz, seine Schreibkunst und die Kenntnisse des Alphabets.
Die Schule war damals ein privates Unternehmen. Die Gebäude waren einfach und dürftig ausgestattet und lagen an einem zentralen Platz. Lesen, Schreiben und Rechnen bildeten die Fächer des Elementarunterrichtes. Für die Jüngsten bestand das Schreibmaterial aus einem metallenen Griffel und einer Holztafel, die mit einer Wachsschicht überzogen war. Mit der Spitze des Griffels ritzten die Kinder die Zeichen in das Wachs. Mit dem flachen Ende des Griffels konnten sie die Buchstaben und Zahlen wieder löschen. Waren die Schreibkenntnisse sicher, so wurden Papyrusblätter, Tinte und Federkiele verwendet.

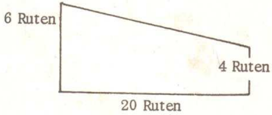
Schulszene (150 u. Z.)

Aufgaben aus dem ägyptischen Alltag (II)

1. Berechne folgende Flächen!



Grundlinie: 4 Ruten
Höhe : 10 Ruten

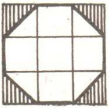


2. Berechne mit den dir bekannten Mitteln die Fläche eines Kreises mit $r = 9$ LE (Längeneinheiten) und vergleiche dein Ergebnis mit dem der Ägypter, welche zwei Wege beschritten, um zum Ergebnis zu gelangen.

a) Sie verwendeten die Formel

$$A = \left(\frac{8}{9} \cdot d\right)^2 \qquad \text{oder}$$

b) sie stellten den Kreis angenähert dar und rechneten



$$9^2 - 4 \cdot \frac{9}{2}$$

3. Unterhaltungsmathematik: In einem Haus sind sieben Katzen, jede frißt sieben Mäuse, von diesen jede sieben Ähren, von jeder von ihnen könnte man sieben Scheffel ernten.

4. Die Ägypter schrieben nach einem 1700 v. u. Z. von Ahmes verfaßten Mathematikbuch nur Stammbrüche und stellten alle anderen Brüche als Summanden von Stammbrüchen mit verschiedenen Nennern dar, z. B.:

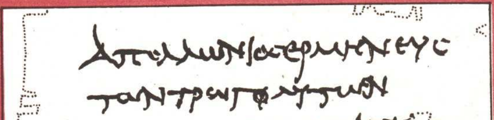
$$\frac{2}{3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \quad ; \qquad \frac{2}{13} = \frac{1}{8} + \frac{1}{52} + \frac{1}{104}.$$

Welche Brüche bezeichneten die Ägypter mit:

$$\boxed{\frac{1}{12} + \frac{1}{76} + \frac{1}{114} = \square} \;;\; \boxed{\frac{1}{26} + \frac{1}{78} = \square} \;;\; \boxed{\frac{1}{40} + \frac{1}{244} + \frac{1}{488} + \frac{1}{610} = \square}$$

Abgabe von Getreide im alten Ägypten

Schreiber mit Wachstafel (um 400 v. u. Z.)



Quittung eines Dolmetschers: Papyrus aus Theben, ausgestellt am 18. August 134 v. u. Z.: „Apollonius, Dolmetscher des Volksstammes der Trogodyten, grüßt den Bankier Diogenes. Ich erkläre, durch dich von der Bank in Theben zwei Kupfertalente erhalten zu haben, macht (in Zahlen) 2 Talente."

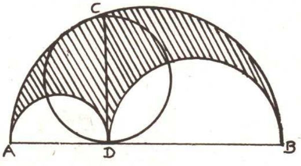
Aus alten Schriften entnommen (I)

1. Aus dem Papyrus Rhind, dem ältesten mathematischen Handbuch der Ägypter (2000 v. u. Z.):
"Zu verteilen 700 Brote unter 4 Personen, $\frac{2}{3}$ für einen, $\frac{1}{2}$ für den zweiten, $\frac{1}{3}$ für den dritten, $\frac{1}{4}$ für den vierten." (Gemeint: $\frac{2}{3}$ usw. von einer gewissen Anzahl)

2. Aus einem ägyptischen Rechenbuch von Akamesu (1700 v. u. Z.):
"Siehe, da kommt der Rinderhirte mit 70 Ochsen". Der Rechner fragt den Hirten: "Wieviel bringst du von deinem zahlreichen Vieh?" Der Hirte antwortete: " Ich führe $\frac{2}{3}$ vom Drittel von meinem Hornvieh. Berechne mir also die ganze Anzahl des Bestandes!"

frühe ägyptische Feldmessung

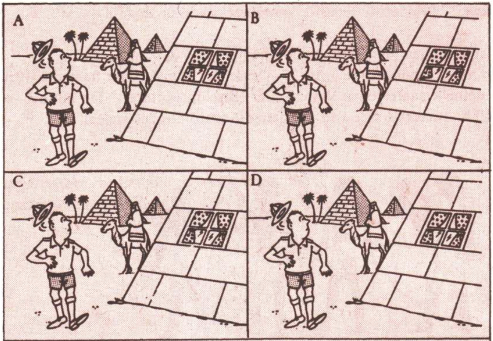
3. Aus dem "Liber Assumptorum" des Archimedes (287 bis 212 v. u. Z.):
Es sei ABC ein Halbkreis. Über den Durchmessern $\overline{AD}$ und $\overline{DB}$ sind zwei Halbkreise gezeichnet und $\overline{DC}$ senkrecht zu $\overline{AB}$. So entsteht ein Arbelos (Schusterknauf). Er ist flächengleich dem Kreise, dessen Durchmesser die Höhe $\overline{DC}$ ist." Zeige das!



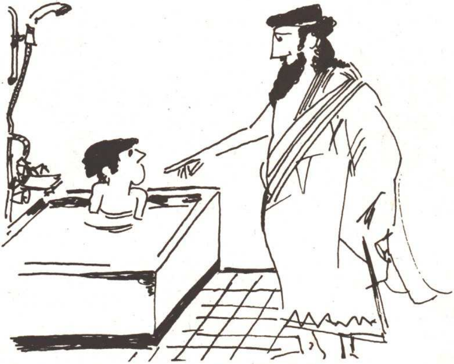
4. Heron von Alexandria schreibt (um 100 v. u. Z.):
Eine Zisterne von 12 Raumeinheiten erhält Wasser durch zwei Röhren, deren eine in jeder Stunde eine, deren andere in jeder Stunde vier Einheiten liefert. In welcher Zeit wird die Füllung der Zisterne von beiden Röhren gemeinsam bewirkt?

5. Eine alte vietnamesische Aufgabe:
Es gibt 100 Büffel und 100 Bündel Heu. Jeder stehende Büffel frißt fünf Bündel. Jeder liegende Büffel frißt drei Bündel. Je drei alte Büffel fressen zusammen ein Bündel Heu.
Wieviel stehende, liegende und alte Büffel sind es?

Gleich und ungleich



Zwei von den Bildern sind gleich, die andern beiden haben je eine Abweichung. Welche Bilder sind gleich, wo sind die Abweichnungen?



"Du hast schon genug gebadet, Archimedes! Geh lieber lernen, hier fällt dir ohnehin nichts mehr ein."

Aus alten Schriften entnommen (II)

1. Aus der chinesischen Arithmetik des Kiutschang (2600 v. u. Z.):
In einem Käfig sind Kaninchen und Fasanen. Die Tiere haben zusammen 35 Köpfe und 94 Füße. Wie viele Kaninchen und wie viele Fasanen sind im Käfig?

2. Die Cinesen schrieben ihre Zahlen streng nach dem multiplikativen System. Sie fügten nämlich den neun Zeichen für die Zahlen 1 bis 9 für die "Stufenzahlen" muliplikativ hinzu. Nach diesem Prinzip wurde z. B., wenn M, C, X die Stufenzahlen 10^3, 10^2, 10^1 bezeichnen, 2345 wie 2M 3C 4X 5 und 6070 wie 6M 7X geschrieben.

a) Lies: 4M 3C 2X 4, 7M 9C 3, 1M 2C, 2C 1.

b) Schreibe nach diesem Prinzip die folgenden Zahlen: 43, 270 und 4503!

3. Die Inder, welche das dekadische Zahlensystem konsequent durchführten, indem sie für jede Stufenzahl ein besonderes Zahlwort besaßen, lasen die Zahl 89123 wie folgt:
" 8 ayuta, 9 sahasra, 1cata, 2 decan, 3. " Wie sind demnach die Zahlen 1883, 45071 zu lesen?

4. Schreibe in römischen Zahlzeichen, wenn

I = 1, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500, M = 1000

a) 43, 69, 1005, 1980.

Führe aus römischer Schreibweise in unsere Schreibweise zurück:

b) MCCI, MMMDMXVII, CDIII, LXXIX.

5. Aus der „Arithmetika" des Diophant von Alexandrien (um 275):
Unbekannte um 10 und 30 Einheiten sind gleichen Unbekannten 10 und 15 Einheiten.

Lebendiges Latein

Fachausdrücke, Lehn- und Fremdwörter

Sachgruppe Mathematik

Natürliche Zahlen: nātus. positive, negative Zahlen: pōnere, negāre. Null: nullus. Primzahlen: prior. rationale, irrationale Zahlen: ratiō. reelle, imaginäre, komplexe Zahlen: rēs, imitārī, plectere. Binom: bis. reziproker Wert: reciprocus. Dezimalsystem: decem. Rechenoperation: opus. Addition: -dere. Summanden, Summe: summus. Pluszeichen: plūs. Subtraktion, Subtrahend: trahere. Minuend, Minuszeichen: minor. Differenz: ferre. Muliplikation, Multiplikand, Multiplikator: multus, plikāre. Faktoren: facere. Produkt: ducere. Division, Dividend, Divisor: dividere. Quotient: quot. potenzieren: potentia. Numerus: numerus. Exponent: pōnere. quadrieren: quadrare. radizieren, Radikand: rādex. Resultat: salire. numerisches Rechnen: numerus. Proportion, proportional: portiō. Kombinatorik, Kombination: bīnī. Permutationen: mūtāre Variationen: varius. Gleichungen ersten, zweiten Grades: gradus.

identische Gleichungen: īdem. substituieren, Substitution: statuere. eliminieren: līmen. Koeffizient: facere. Matrix, Matrizen: māter. Funktion: fungī. Konstante: stāre. Variable: varius. Sinus, Kosinus: sinus. Tangens, Kotangens: tangere. Arkus: arcus. inverse Funktion: vertere. transzendente Funktion: scandere.

Dimension: nātīrī. Punkt: pungere. Linie, linear: linum. Ordinate, Koordinaten: ōrdō. Abszissenachse: scindere. Kurve: curvus. Planimetrie: plānus. Quadrat: quadāre. Komplement- Supplementwinkel: plēre. Grad: gradus. Minute: minor. Sekunde: sequi. Kongruenz, kongruent: congruere Triangulation: angulus. rund: rota. oval: ovum. Spirale: spīra. Radius: radius. Tangente: tangere. Sekante, Segment, Sektor: secāre. Quadrant: quadāre. mensurabel: mētīrī. Lineal: linum. Zirkel: circā. Tafel, Tabelle: tabula. Formelsammlung: fōrma. Konstruktion: strucere. Figur: fingere

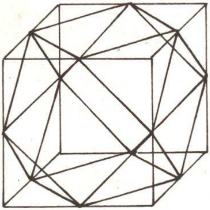
In alten Schriften geblättert

1. Eine Griechin ging in den Tempel des Jupiter und bat, er möge ihr Geld verdoppeln. Dieser erhörte ihre Bitte, und sie opferte ihm aus Dankbarkeit zwei Drachmen. Nun schritt sie zum Tempel des Apollon und bat um ein gleiches, worauf sie wieder zwei Drachmen opferte. Als sie nun ihr Geld zählte, fand sie, daß sie gerade doppelt so viel wie anfangs hatte.
Wieviel hatte sie gehabt?

2. Ein reicher Athener ließ zu einem Gastmahl 130 Ochsen und 31 Schafe im Gesamtwert von 159 Drachmen schlachten. Ein Ochse kostet ihm 6 Drachmen mehr als ein Schaf.
Wieviel Drachmen zahlte er für ein Schaf?

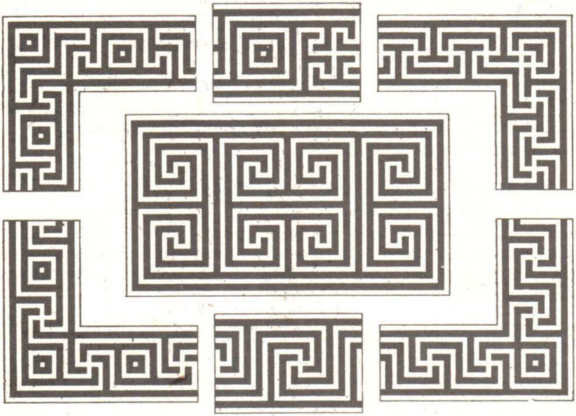
3. Die von dem griechischen Geschichtsschreiber Herodot (484 bis 425 v. u. Z.) gerühmte Schnelligkeit der persischen Postreiter machte es möglich, daß eine wichtige von Sardes nach Susa gesandte Depesche an jedem Tag 60 Parasangen zurücklegte. Dieser Depesche wurde genau einen Tag später eine zweite Depesche nachgesandt, die an jedem Tag 70 Parasangen zurücklegte, und die erste Depesche gerade in Susa einholte. Wieviel Kilometer beträgt hiermit die Entfernung zwischen Sardes und Susa, wenn 1 Parasang = 5549 m?

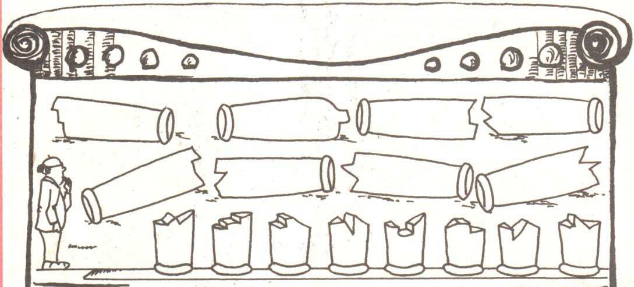
4. Im Altertum verwendete man Modelle von Körpern als Gegenstände des täglichen Gebrauchs, z. B. als Wägestücke, Schmuckstücke, Grabeinlagen. Im Pergamon-Museum könnt ihr z. B. Siegel berühmter Persönlichkeiten in Kegel- bzw. Zylinderform betrachten. Als Schmuck wurden auch Würfel und Dodekaeder verwendet.
Zeichne den abgebildten halbregelmäßigen "Archimedischen Körper" im Maßstab 2:1!



Pythagoras

Mäander, einfach und mehrstreifig





Säulenparade

Welche der mit Buchstaben bezeichneten Säulen ist von welchen der mit Ziffern bezeichneten Basisstücken abgebrochen. Wer findet es am schnellsten ?

Aus der „griechischen Anthologie"

einer Sammlung kleinerer griechischer Gedichte.
Sie enthält auch 47 um 300 verfaßte arithmetische Epigramme.

1. Zu einer goldenen Bildsäule gab Charistios die Hälfte des Goldes, Thespis ein Achtel, Solon ein Zehntel, Themison ein Zwanzigstel, während Aristodikos neun Talente gab. Wieviel Talente (wieviel kg) wog die Bildsäule? (1 Talent = 36,2 kg)

2. A kann in 12 Stunden 300 Ziegelsteine streichen *, B in derselben Zeit 200, C in derselben Zeit 250. Nun arbeiten aber A, B, C gemeinschaftlich. Wieviel Stunden brauchen sie, um 300 Ziegel zu bewältigen?

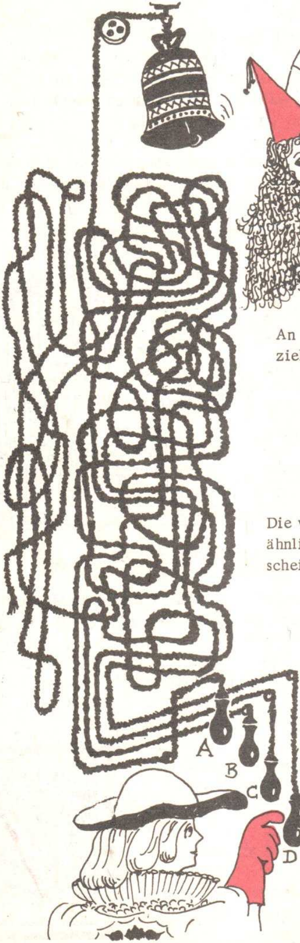
* d. h. den Ton in quaderförmige Formen einstreichen.

A: Δός μοι δέκα μνᾶς, καὶ τριπλοῦς σοῦ γίνομαι.
B: κἀγὼ λαβὼν σοῦ τάς ἴσας, σοῦ πενταπλοῦς.

3. Wieviel Minen (griechische Geldstücke) haben A und B? Wenn B dem A 10 Minen gibt, so hat A dreimal so viel Minen als B wenn dagegen A dem B 10 Minen gibt, so hat B fünfmal soviel Minen als A.

4. Zu Augias einmal die gewaltige Kraft
des Alkiden
sprach, ausforschend der Rinder Gesamtzahl.
Jener entgegnet:
Rings um die Flut des Alfeios herum,
Freund , weidet die Hälfte,
aber $\frac{1}{8}$ der Herde, am Hügel ,
geweihet dem Kronos;
Am Taraxippos sodann $\frac{1}{12}$ noch,
fern an der Grenze,
Und $\frac{1}{20}$ grast im altehrwürdigen Elis;
Aber den 30. Teil rundum
in Arkadien ließ ich.
Was nun übrig noch ist schaust, du hier:
Die Hälfte von Hundert.

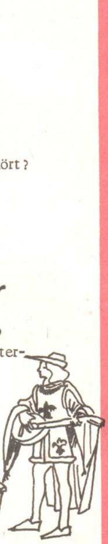
Glockenklang

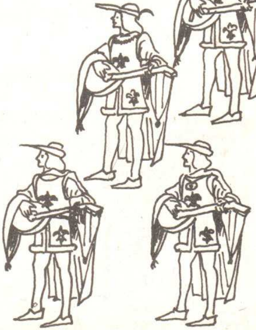


An welchem Griff muß der Prinz ziehen, damit ihn die Prinzessin hört?

Lautenspieler

Die vier Lautenspieler sehen sich so ähnlich wie Vierlinge. Dennoch unterscheiden sie sich. Worin?



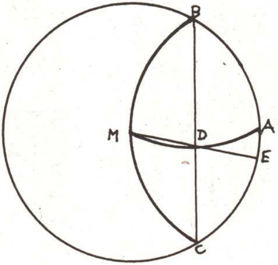


Aus der Geschichte der Geometrie

Leonardo da Vinci (1492 bis 1519)

Bei diesem Italiener findet sich folgende Figur:

1. In einem beliebigen Punkte A eines Kreisesum M wird mit dem Radius ein Bogen BMC geschlagen und mit der gleichen Zirkelöffnung um B ein Bogen MDA. Die Verlängerung der Strecke $\overline{MD}$ über D hinaus trifft den Kreis in E. An der Figur treten die zum regelmäßigen Dreieck, Sechseck, Achteck, Zwölfeck, Vierundzwanzigeck gehörigen Kreisbogen auf. Wo?



Albrecht Dürer (1525)

Aus seiner Underweysung der messung mit dem Zirckel vñ richtscheyt in Linien ebnen unnd gantzen corporen ...

2. "So ich bald ein eylf eck in ein Zirckel reyssen will/ nym ich ein vierteyl von des Zirckels diameter und erl ng in / verlangere ihn um/ ein acht teyl außim selbs/vnd far mit diser leng herumb im Zirckel das tryt beileufig ein/ also das es sich Mechanice / aber nit demonstratiue findet/"

3. Für π sind folgende Näherungswerte in Bruchform angegeben worden:

a) Archimedes: $3\frac{1}{7}$

b) Archimedes: $3\frac{10}{71}$

c) Dürer: $3\frac{1}{8}$

d) Adrian Antonisz: $3\frac{16}{113}$

e) Tschu - Kong: $\frac{355}{113}$

f) Ptolemäus: $3\frac{17}{120}$

Vergleiche in jedem Falle den auf fünf Dezimalen zu berechnenden Näherungswert mit $\pi = 3{,}14159265$!

4. Der Umfang eines Kreises, dessen Radius $r = 5$ cm ist, soll berechnet werden unter Benutzung folgender Näherungswerte für π:

a) Brahmaguptu: $\sqrt{10}$; b) Vieta: $1{,}8 + \sqrt{1{,}8}$.

Vergleiche die beiden Ergebnisse mit dem mit heutigen in der Schule verwendeten Mitteln erzielten Resultat.

5. Der Inder Al-Battâni (um 900) behandelte die „umbra extensa", die Länge des Schattens, den ein vertikaler Stab von der Länge 1 auf eine horizontale Fläche wirft, und die "umbra versa", die Länge des Schattens, den ein horizontaler Stab von der Länge 1 auf eine senkrecht zu ihm stehende, also vertikale Fläche wirft.

Welche trigonometrischen Funktionen hat er damit benutzt?

JOHANNIS HEMELINGII
Käyserl. gekrönten Poëten und bestallten
Schreib- und Rechen-Meisters der
Stadt Hannover,
ARITHMETIscher Anfang/
Oder
Kleines
Rechen-Buch
Das ist:
Kurtze/ doch gründliche Abfassung/ welcher gestalt die edle Rechen-Kunst einem begierigen Liebhaber derselben gründlich und bald anzulehren;
Nunmehro aber aufs neue revidiret,
und nach itzigem Handels-Stylo und Gebrauch mit einigen neuen Regulen und vielen nützlichen Aufgaben, samt der Italiän- oder Welschen Practica, und sonst der Jugend dienlichen Sachen kurtz und deutlich vermehret
Von
GERHARD Meyer/
Verordnetem Schreib- und Rechen-Meister der alten Stadt Hildesheim.

Hildesheim,
Gedruckt und verlegt bey Just Henning Matthäi,
Eines Hoch- Edlen Raths Buchdr. 1729.

Rechnung auff
der Linihen vnd Federn/
Auff allerley handthirung gemacht/
durch Adam Risen.

Zum andern mal vbersehen
vnd gemehret.
Anno M. D. XXXij.

Rechenmeister stellen Aufgaben

Aus Johann Heern: Ein neues kurtzes und wohlgegründetes Schulrechenbüchlein (Nürnberg 1617)

1. Item - Einer trinkt in 21 Tagen einen Eymer Bier. Wenn ihm jedoch seine Frau hilft, leeren sie ihn in 14 Tagen. Wie lange würde also die Frau gebrauchen, um das Bier allein zu trinken?

Aus Schwenters Erquickungsstunde (1636)

2. Wie man eine Zahl errät:
Laß sie mit 3 multiplicirn das Produkt halbirn
das halb mit 6 multiplicirn
heißt die das Produkt sagen
dividir mit 9
so findet sich ein Quotient der begehrten Zahl gleich.

3. Es stehn zween Bäume auff einem Felde /
der eine ist hoch 30 schuch/ der andere 40.
Stehen voneinander 50. solche fallen mit den Gipfeln zusam/
ist die frag/ wie weit von beeden Gipfeln auf die Erde?

Aus dem bekannten Bamberger Rechenbüchlein (1483)

4. Nach dem Landesbrauch ist ein Turm gebaut, und zwar $\frac{1}{4}$ im Erdreich, $\frac{1}{5}$ im Wasser, 100 schuch (altes Längenmaß) in der Luft. Nun fragt es sich, wieviel schuch im Wasser und im Erdreich sind, und wieviel schuch der ganze Turm hoch ist.

Aus Adam Ries Rechenbüchlein (1531)

5. **Vihekauff.** (1 Ort = $\frac{1}{5}$)

Item/einer hat 100. fl. dafür wil er 100. haupt Vihes kauffen / nemlich / Ochsen/ Schwein/ Kälber/ vnd Geissen/ kost ein Ochs 4 fl. ein Schwein anderthalben fl. ein Kalb einen halben fl. vnd ein Geiß ein ort von einem fl. wie viel sol er jeglicher haben für die 100. fl?

6. Aus Johann Widmanns "Behende und hübsche Rechnung" (1498)

Item i Leb und i hunt und i Wolff. Die essen miteynander i Schoff. Und der Leb eß das Schoff alleyn in eyner Stund. Und der Wolf in vier Stunden. Und der Hund in sechs Stunden. Nun ist die Frag, wen sie das Schoff all drei mit eynander essen wie in langer Zeit sy das Essen.

Aufgaben berühmter Mathematiker

Alcuin 735 bis 804

1. Ein Hund läuft einem Hasen nach. 150 Fuß ist der Hase voraus. Der Hase macht zwei Fuß weite Sprünge, während der Hund neun Fuß weit springt, nach wieviel Sprüngen holt der Hund den Hasen ein?

Al Hurawizmi gest. um 840

(geschrieben für Testamentsvollstrecker und Kaufleute:)
2. Berechne: $x^2 + (8 - x)^2 = 36$!

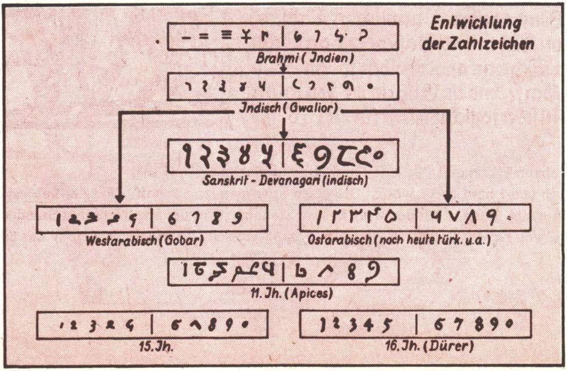
Heron um 100 v. u. Z. / Gerbert gest. 1003

3. Wie hoch ist die Höhe eines gleichseitigen Dreiecks mit der Seitenlänge $a = 5cm$?
a) Heron (um 100 v. u. Z.) arbeitete mit dem Faktor $\frac{13}{15}$.
b) Gerbert, der spätere Papst Sylvester (gest. 1003) findet die Höhe des gleichseitigen Dreiecks, indem er eine Seitenlänge mit $\frac{6}{7}$ multipliziert.
Welcher dieser beiden Brüche ist der bessere Näherungswert (4 Ziffern) im Vergleich zur Arbeit mit heutigen Mitteln? Wie groß sind die Abweichungen?

Bhâskâra 1114 bis 1185

Aus seinem Buch Lîlâvâti (1150)

4. Aus einer Menge reiner Lotosblumen wurde Siva der dritte, Vishnu der fünfte, der Sonne der sechste Teil als Opfer dargebracht; den vierten Teil erhielt Bhavani, und die übrigen sechs Blumen wurden dem ehrwürdigen Lehrer gegeben.



Aufgaben berühmter Mathematiker

Michael Stifel 1487 bis 1567

1. a) Die Summe zweier Zahlen ist gleich 19, die Summe derQuadrate dieser Zahlen ist gleich 205. Um welche Zahlen handelt es sich?

b) Von einem Rechteck, dessen Diagonalen eine Länge von $\sqrt{180}$ cm besitzen, ist die eine Rechteckseite dreimal so lang wie die andere. Welchen Flächeninhalt besitzt dieses Rechteck?

Jakob Steiner 1796 bis 1863

2. Gegeben seien zwei parallele Geraden g und h und auf h zwei von einander verschiedene Punkte A und B. Jacob Steiner fand heraus, daß die Strecke $\overline{AB}$ allein mit Hilfe eines Lineals halbiert werden kann. Gib die Konstruktion an!

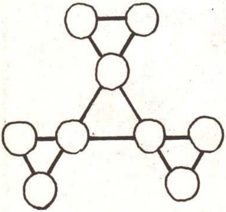
Leonard Euler 1707 bis 1783

3. a) Zwei Bäuerinnen besitzen zusammen 100 Eier. Die erste sagt: "Wenn ich die Anzahl meiner Eier durch acht teile, bleibt ein Rest von sieben." Da erwiderte die zweite: "Wenn ichdie Anzahl meiner Eier durch zehn teile, verbleibt auch ein Rest von sieben." Wieviel Eier besitzt jede Bäuerin? Gibt es mehrere Lösungen?

b) Die Zahl 25 ist so in zwei Summanden zu zerlegen, daß der größere Summand 49mal so groß ist wie der kleinere Summand.

Albert Einstein 1879 bis 1955

4. Albert Einstein stellte den Lesern der Frankfurter Rundschau u. a die folgende Aufgabe: Die neun abgebildeten Kugeln sollen Eckpunkte von vier kleinen und drei größeren gleichschenkligen Dreiecken darstellen. Man soll die Ziffern 1 bis 9 so in die einzelnen Kugeln schreiben, daß ihre Summe stets gleich ist.



Einstein

Euler

Auflösung
algebraischer Gleichungen
des ersten und zweiten Grades,
und solcher
AUFGABEN,
welche auf derlei Gleichungen führen.
Mit 477 ausgeführten Beispielen erläutert, und zur Übung für alle Mathematik Studirende bestimmt.
Mit einem
Anhange
welcher noch andere 236 Beispiele und Aufgaben, nebst den Resultaten ihrer Auflösung enthält.

Von
Adam Burg,
öffentlichem Supplenten der Elementar-Mathematik am k. k. polytechnischen Institute in Wien.

WIEN, 1827.
Im Verlage bei Carl Ferdinand Beck.

Aufgaben aus dem Buch:

Auflösungen algebraischer Gleichungen des ersten und zweiten Grades

1. Gegeben:

$$6x + \frac{17 - 3x}{5} - \frac{4x + 2}{3} = 5 + \frac{7x + 14}{3};$$

den Werth von x zu finden.

2. In einer Sitzung von 36 Personen wird ein Projekt mit einer Stimmenmehrheit von 16 verworfen; wieviel haben für, wieviel haben gegen die Sache gestimmt?

3. Der Umfang eines gleichschenklichten Dreiecks beträgt 35 Fuss, und die Basis ist 3 Mal so lang als eine halbe Seite der zwei übrigen; wie gross ist die Basis und jede der beiden gleichen Seiten?

4. Gegeben: $\sqrt{(2x - 3a)} = 3\sqrt{a} - \sqrt{2x}$; den Werth von x zu finden.

Adam Ries

C. F. Gauß

Aus Johann Philipp Grusons:

1. Zu 8, 14, 12 ist die vierte Proportionszahl zu finden.

2. Man ergänze das magische Quadrat durch die Zahlen 2, 3, 5, 8, 9, 12, 14 und 15 so, daß (sich) senkrecht, waagerecht (stets) die Summe 34 (ergibt).

16			13
	6	7	
	10	11	
4			1

Löse die Aufgaben mit folgenden Eckzahlen!

13			16
1			4

16			13
4			1

13			16
1			4

1			13
4			16

3. Am Ufer eines Flusses befindet sich ein Wolf, eine Ziege und ein Kohlkopf, es ist nur ein Kahn vorhanden, der so klein ist, daß bloß der Schiffer (batelier) nebst einem von den drey Dingen Raum darin haben. Es fragt sich, wie sie hinüber zu bringen sind, ohne daß weder der Wolf die Ziege, noch die Ziege den Kohl fresse.

Johann Philipp Grüsons,
Königl. Preuß. Professors der Mathematik und ordentlichen Mitgliedes der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin.

enthüllte

Zaubereyen und Geheimnisse

der

Arithmetik

nebst

einer Einleitung

zur Kenntniß der Rechnung mit Logarithmen und Buchstaben.

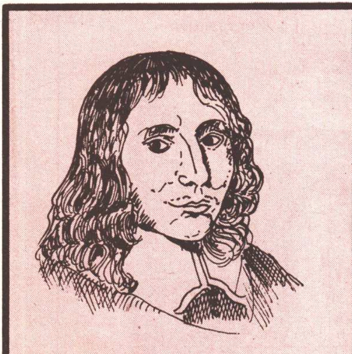
Souverains, qui gouvernés les peuples et qui voulés leur faire sécouer le joug de la superstition et de l'ignorance, faites naître des *mathématiciens* parmi eux.

d'Alembert.

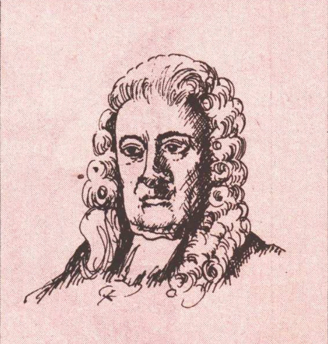
Zweyter Theil.

Mit zwey Kupfertafeln.

Berlin,
in der Vellthschen Buchhandlung.
1800.

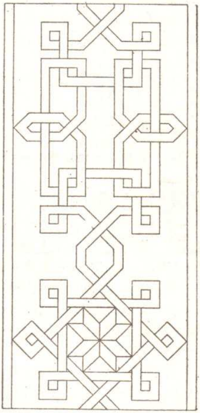


Blaise Pascal

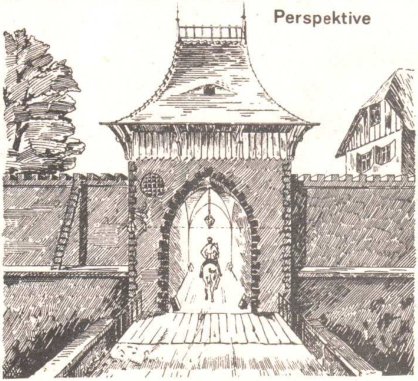


Isaak Newton

Ornamente der Renaissance



Perspektive



Aus der Sammlung von 2000 Aufgaben und Beispielen - Buchstabenrechnung und Algebra
(Berlin 1804)

1. 1520 Thlr. sollen unter drei Personen A, B, C so getheilt werden, daß B 100 Thlr. mehr als A, C aber 270 Thlr. mehr als B erhalte. Wieviel wird jeder bekommen ?

2. Ich habe eine gewisse Zahl im Sinne, spricht A zu B, versuche es, sie zu errathen. Ich multiplicire meine Zahl mit 7, setze zum Produkt 3 hinzu, dividire hierauf durch 2, ziehe von dem Quotienten 4 ab, und ich erhalte 15; welche Zahl ist es nun ?

3. Einem Bothen, der schon vor zehn Tagen von einem gewissen Orte abgegangen war, wird aus demselben Orte, und auf demselben Wege, ein anderer Bothe nachgeschickt, um jenen einzuholen. Wenn nun der erste Bothe täglich vier, der andere täglich neun Meilen zurücklegt: Wie viele Tage wird der zweite Bothe brauchen, um den ersten einzuholen ?

4. M ersteht auf einer Auktion 36 m Stoff für 162 Thl. Beim Tuchhändler kostet ein Meter dieses Stoffes 6 Thl.
Um wieviel kaufte M den Stoff billiger ?

5. $\frac{1}{2}a - \frac{5}{6}x - (\frac{3}{4}a - \frac{1}{2}x) - (3b + \frac{11}{4}x - \frac{2}{3}a) =$

6. $\frac{7}{500} =$

7. $\begin{array}{l} 7a - 5c + 3b \\ \underline{2a - 3c - 7b} \end{array}$

8. $32a + 3b - (5a + 17b) =$

9. $0,00563 \times 17 =$
$0,02382245 : 0,37 =$

10. $\frac{3a}{2} \times \frac{5f}{4} =$

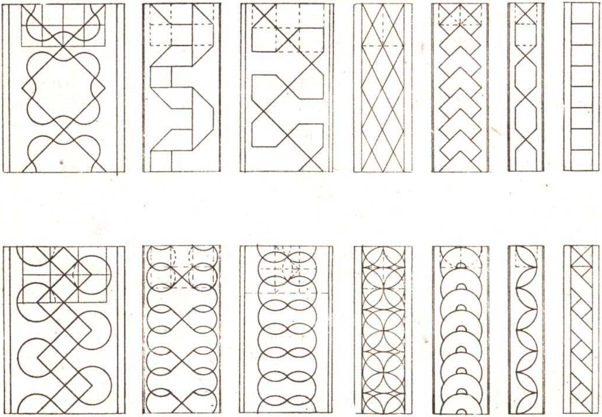
11. $-12\,abcde : -8acd =$

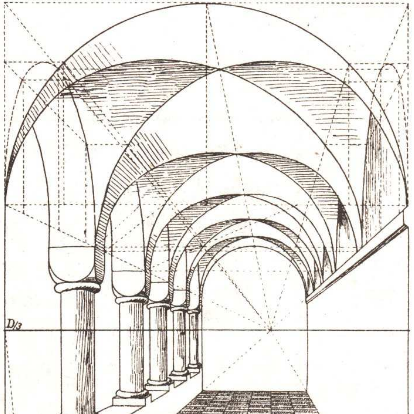
12. $\frac{3}{4}ac : \frac{5}{6}abd =$

13. $(3ac - 2ade - f + \frac{c}{d}) : 2a =$

Wer findet den Täter ?

Einfache Bandmuster





Unterhaltsame historische Aufgaben

1. Im Dorfe liegt ein hübsches Feld,
das sich auf sechzig Morgen stellt;
Ist 20 Ruthen und viermal
so lang als breit an Maß und Zahl.
Nun, Rechner, mache offenbar,
wie lang und breit das Feld wohl war.
(1 Morgen = 120 Quadratruten)

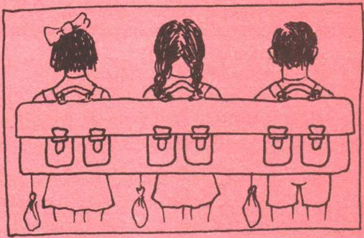
2. Ein sehr gelehrter Studiosus math. der 1,70 m groß ist, kommt in ein einsames kleines Wirtshaus. Dessen einziges Fremdenbett ist ihm zu kurz. Schnell entschlossen mißt er die Länge (1,50m) und Breite (0,90m), um festzustellen, ob er schräg (d.h. diagonal) darin liegen könnte. Kann er es?

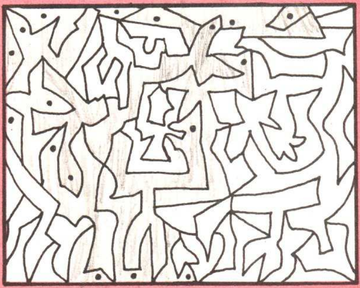
3. Hört, Adlerwirt und laßt euch sagen:
Die Glocke hat - sie hat geschlagen.
Wenn ihr die Zahl zur Hälfte brecht,
dem Drittel und dem Viertel recht
dazu addiert, habt ihr Gewinn.
Es steckt das Ganz und soviel drin,
als laut mein unverdrossen Mund
verkünden wird zur nächsten Stund.

4. Prinzessin Ortrud riß die Perlenschnur; $\frac{1}{6}$ der Perlen fiel zu Boden, $\frac{1}{5}$ blieb auf ihrem Lager liegen, $\frac{1}{3}$ sammelte die Dienerin, $\frac{1}{10}$ fand sie nicht wieder, 6 Perlen blieben aufgereiht.
Sage, wieviel Perlen enthielt die Schnur!

5. Der Teufel sagte zu einem armen Manne: Wenn du über diese Brücke gehst, will ich dein Geld verdoppeln, doch mußt du jedesmal wenn du zurückkommst, 8 Taler für mich ins Wasser werfen. Als der Mann das dritte Mal zurückkehrte, hatte er keinen blanken Heller mehr. Wieviel hatte er anfangs?

Darstellung einer Rute durch Aneinandersetzen von 16 Füßen.



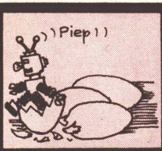


Punktmalen

Male alle mit einem Punkt versehenen Teile schwarz aus! Was erkennst du?

Eierlaufen

Das Kücken hat sich verlaufen. Welchen Weg muß es gehen, um wieder in sein Nest zu kommen?



Sichere Grundkenntnisse gefragt!

Klasse 1/2

1. a)

a	b	a + b	a - b
7	3		
	5		4
12		18	
	10		9

b)

x	y	x · y	x : y
14	2		
	4		3
9		27	
10			5

2. Bestimme x!

a) $x + 18 = 20$ b) $5 + x = 5$ c) $x - 7 = 9$ d) $13 - x = 8$

e) $9 - x < 4$ f) $x - 7 < 2$ g) $18 : x = 2$ h) $4 \cdot x = 8$

3. Rechne um!

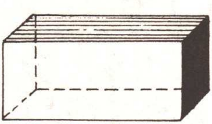
a) 5 m = ... dm
b) 6 cm = ... mm
c) 15 mm = ... cm ..... mm
d) $\frac{1}{2}$ Tag = ... h
e) 30 min = ... h
f) $\frac{1}{2}$ min = ... s
g) 9 cm 2 mm = 92 mm
h) 7 dm = 70 cm
i) 80 mm = ... cm
k) 1 dm = ... mm

4. Vergleiche! (< ; > ; =)

a) 11 und 12
b) 0 und 9
c) 7 und 17
d) $2 + 9$ und $2 \cdot 9$
e) $3 - 3$ und $3 : 3$
f) 17 und 17
g) 6 und 1
h) 18 und 9
i) $2 + 2$ und $2 \cdot 2$
k) $3 + 3$ und $3 \cdot 3$

5. Zeichne 5 Geraden so, daß
a) alle durch einen Punkt P gehen und
b) keine die anderen schneidet!

6. Wie heißt der Körper?
a) Bezeichne die Eckpunkte!
b) Wieviel Rechtecke findest du?
c) Wieviel Eckpunkte gibt es?
d) Welche Strecken sind gleich groß?

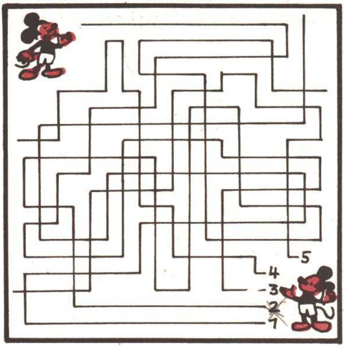


7. Rechne!

12 → (+) → 4 → (:) → 2 → (−) → 3 → (·) → 4 → (+) → 13 → (:) → 3 → (=) → ☐

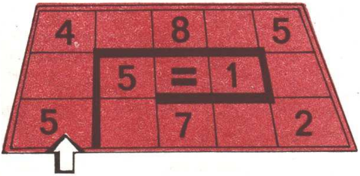
Wie treffen sich die Mäuse?

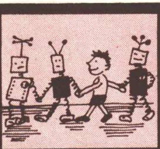
Auf welchem Weg (Streckenzug) muß die Maus rechts unten laufen, um die andere Maus zu erreichen?



Spiralenweg zum Ergebnis

Beginne beim Pfeil, und trage entlang der Spirale in die leeren Felder die Rechenzeichen +, -, ·, : so ein, daß das vorgegebene Ergebnis zutrifft!





Aktuelle Praxisaufgaben

Klasse 1/2

1. Ist es wahr oder falsch?

	kleiner als 10	größer als 5	zwischen 5 und 10	kleiner als 5	größer als 10
3					
7					
15					
1					
10					

2. In der LPG Gößnitz im Kreis Schmölln des Bezirkes Leipzig ist die Ernte von Rosenkohl einzubringen. Um die moderne Aufbereitungsanlage auszunutzen, wird zweischichtig von 6 Uhr bis 22 Uhr gearbeitet. Wieviel Stunden ist die Anlage besetzt?

3. Seit Bestehen der Gewürzmühle in Markranstädt ist die Zahl der reinen Importgewürze auf 15 angewachsen, die der einheimischen auf acht.
Wieviel reine ausländische Gewürze sind es mehr als einheimische?

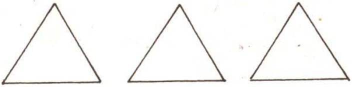
4. Im Straßenbahnhof von Leipzig standen 37 Straßenbahnwagen. Darunter waren 25 Anhänger. Bei Arbeitsbeginn fuhren 10 Triebwagen mit je zwei Anhängern aus dem Straßenbahnhof heraus. Wieviel Triebwagen und wieviel Anhänger blieben im Straßenbahnhof zurück?

5. Petra hat eine Rolle mit vier Meter Bindfaden.
Wie oft kann Petra davon einen Meter abschneiden?

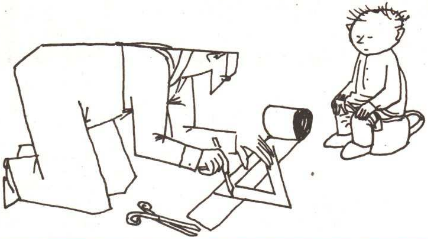
6. Ute geht einkaufen. Sie nimmt vier leere Flaschen mit (Milchflaschen). Außerdem hat sie 50 Pf. Sie soll eine Flasche Milch zu 56 Pf mitbringen.
Kann sie noch eine Flasche Limonade zu 51 Pf kaufen?

Flaschenpfand: 1 leere Milchflasche 20 Pf,
1 leere Limonadenflasche 30 Pf.

7. Petra schaut ihrem großen Bruder bei den Schularbeiten zu und möchte auch Geometrie mitlernen. Der Bruder gibt ihr drei aus Papier ausgeschnittene Dreiecksflächen und sagt: "Lege daraus eine Rechtecksfläche, du darfst nur eine Dreiecksfläche einmal dabei zerschneiden!" Wie löst Petra die Aufgabe?



8. In einer Pioniergruppe von 30 Pionieren kaufen 28 Pioniere regelmäßig die "Trommel" und 15 Pioniere die Zeitschrift "Fröhlichsein und singen". Der Lehrer weiß, daß jeder Schüler mindestens eine Zeitung davon kauft. Wieviel Pioniere kaufen beide Zeitungen?

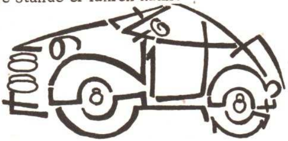


Wie kommt die Wachtel

zu ihrem Nest?

Rennwagenzählen

Addiere die einstelligen Zahlen des Rennwagens, und du weißt, wieviel Kilometer je Stunde er fahren kann!



Sichere Grundkenntnisse gefragt!

Klasse 3

1. a)

a	b	a · b	a : b
150	3		
180			9
75		0	
	5		60

b)

m	n	m + n	m − n
62	42		
	8	105	
134			53
825		1600	

c)

x − 1	x	x + 1
	7000	
		3200
4090		
	5799	

2. Bestimme x!

a) $750 + x = 920$ e) $250 - x = 175$
b) $x + 48 = 113$ f) $45 - x < 6$
c) $x + x = 360$ g) $x + 17 < 20$
d) $x \cdot x = 36$ h) $75 + x > 100$

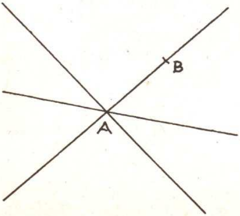
3. Rechne um!

a) 5000 kg = ... t f) 8 t = ... dt
b) 360 s = ... min g) 8 t = ... kg
c) 19 kg = ... g h) 7 d = ... h
d) 5 km = ... m i) 1 h = ... s
e) 1 m = ... mm k) 1 d = ... min

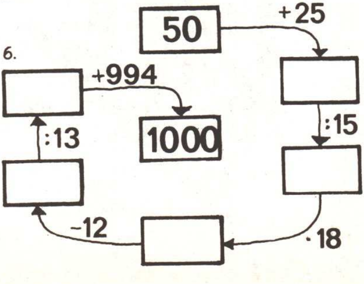
4. Wahr oder falsch?

a) $27 + 14 = 39 + 2$ f) $2 + 2 = 2 \cdot 2$
b) $12 \cdot 3 - 5 < 11 \cdot 4 - 15$ g) $24 : 6 > 12 : 3$
c) $6 \cdot 7 + 9 \cdot 3 > 7 \cdot 6 + 3 \cdot 9$ h) $12 \cdot 4 : 6 = 12 : 4 \cdot 6$
d) $9 \cdot 8 + 7 = 7 + 9 \cdot 8$ i) $7 \cdot 0 < 8 \cdot 0$
e) $1 \cdot 2 \cdot 3 > 1 + 2 + 3$ k) $12 + 0 > 9 + 0$

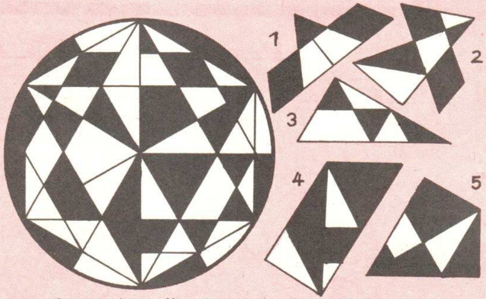
5. Gib auf jedem Strahl die Punkte an, die von A genau so weit entfernt sind wie B von A!



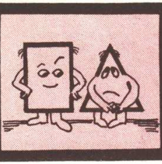
6.



Mustersuche



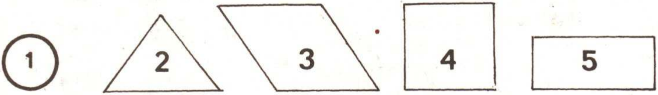
Unter den mit den Ziffern 1 bis 5 bezeichneten Figuren befinden sich zwei, welche auf dem gemusterten Kreis wiederzufinden sind. Wer erkennt die beiden?



Aktuelle Praxisaufgaben

Klasse 3

1. a) Wie heißen die abgebildeten geometrischen Figuren?
   b) Bei welchen Figuren verlaufen die gegenüberliegenden Seiten parallel?



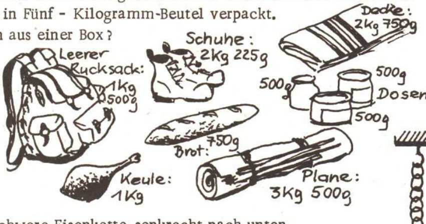
2. Die Bewohner des Leipziger Zoos hatten einen abwechslungsreichen Speisezettel. So wurden ihnen z. B. 15 t Milch, 55 t Schwarzbrot, 46 t Weißbrot sowie 770 dt Hafer, 460 dt Pellets und 300 dt Kraftfutter verabreicht. Schmecken ließen sich die vielen Vier- und Zweibeiner 7000 Meerschweinchen, 3000 weiße Ratten und 36000 weiße Mäuse. Um die entsprechenden Vitamine zu erhalten, kaufte der Zoo 28 t Äpfel, 19 t Obst, 68 t Möhren und 40 dt Kartoffeln. Wieviel t Nahrungsmittel, weiviel Tiere und wieviel t Obst und Gemüse mußten für den Zoo gekauft werden?

3. Die ersten Kohlezüge aus dem neuen Tagebau Delitzsch-Südwest, die für den 31. 12. 1979 geplant waren, rollten jedoch schon 26 Tage früher.
An welchem Tag fuhr der erste Kohlenzug?

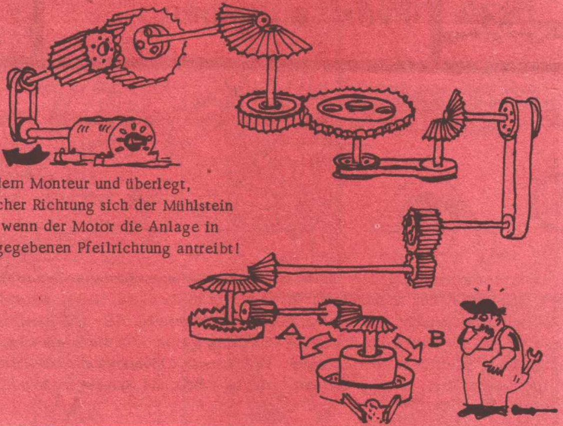
4. An einem Fahrstuhl steht: "Höchstbelastung 500 kg". Zehn Pioniere einer 3. Klasse stehen vor dem Fahrstuhl und überlegen, ob sie alle zugleich einsteigen dürfen.
Was würdest du sagen?

5. Die Speisekartoffeln liegen in 500 t fassenden großen Boxen. Je nach Bedarf werden sie maschinell ausgelagert und dann in Fünf - Kilogramm-Beutel verpackt.
Wieviel solche Beutel erhält man aus einer Box?

6. Ein Wanderer will alle die Sachen, die ihr auf der Zeichnung abgebildet seht, in seinem Rucksack verstauen.
Welche Masse hat er einschließlich des Rucksackes zu tragen?



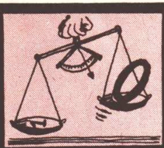
7. An einem Haken hängt eine schwere Eisenkette senkrecht nach unten.
Sie hat eine Masse von sechs Kilogramm und besteht aus 12 Gliedern.
Hans betrachtet sich die Kette und überlegt dabei, daß jedes Glied eine andere Last zu tragen hat. (siehe Zeichnung.)
Schreibe auf, welche Last jedes Glied trägt!



Helft dem Monteur und überlegt, in welcher Richtung sich der Mühlstein dreht, wenn der Motor die Anlage in der angegebenen Pfeilrichtung antreibt!

Fachausdrücke, welche am Anfang der Klasse 4 zum aktiven Fachwortschatz gehören sollten:

Addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren - plus, minus, mal, geteilt durch - Summand, Summe - Minuend, Subtrahend, Differenz - Faktor, Produkt - Dividend, Divisor, Quotient - gerade Zahl, ungerade Zahl - Nachfolger, Vorgänger - ist kleiner als, ist größer als, ist gleich - angenähert, Überschlag - ist teilbar durch, Rest - Punkt, Gerade, Strecke, Strahl - Streifen - länger, kürzer, gleichlang - liegt auf, geht durch - liegt zwischen - sich schneiden - senkrecht auf - gegenüberliegend - Dreieck, Viereck, Trapez, Parallelogramm, Rechteck, Quadrat - Dreiecksfläche, Vierecksfläche, Trapezfläche, Parallelogrammfläche, Kreisfläche - Kreis, Mittelpunkt, Radius, Durchmesser - Quader, Würfel, Kugel, Zylinder, Pyramide, Kegel.



Sichere Grundkenntnisse gefragt!

Klasse 4

1. Runde auf Vielfache von 10 bzw. 100!
217; 635; 945; 2956; 750; 8549; 8551; 24279.

2. Rechne!
a) 19 + 24 + 81 + 36 + 27 + 15 + 43 b) 2 · 9 · 5 · 3
c) 6 · 7 · 5 · 10 d) 8 · 9 + 7 · 6 e) 12 · 6 - 9 · 7
f) 12 · 3 + 7 g) 12 · (3 + 7) h) 12 + 3 · 7

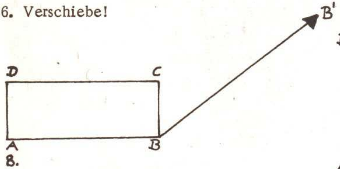
3. Ordne nach der Größe!
62705; 499; 7810; 50; 401; 100 000; 73427; 99999;
7809; 100 001; 49; 62 704; 1 000 000; 410.

4.

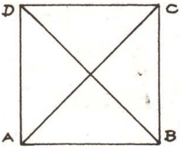
a	b	a · b	a : b
1000	100		
5000		10 000	
		10 000	1
	1000		0
100	0		

5. Verwandle!
a) 25 kg = ... g b) 5 g = ... mg c) 1235 g = ... kg
d) 1 t = ... g e) 20 dt = ... t f) 12 cm^2 = ... mm^2
g) 35 mm = ... cm h) 1 km = ... mm i) 735 mm^2 = ... cm^2
k) 45 cm^2 5 mm^2 = ... mm^2

6. Verschiebe!

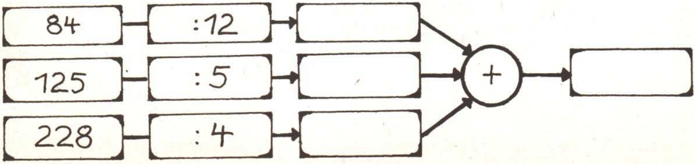


7. Untersuche, ob im Quadrat ABCD folgendes gilt, und antworte mit ja oder nein!



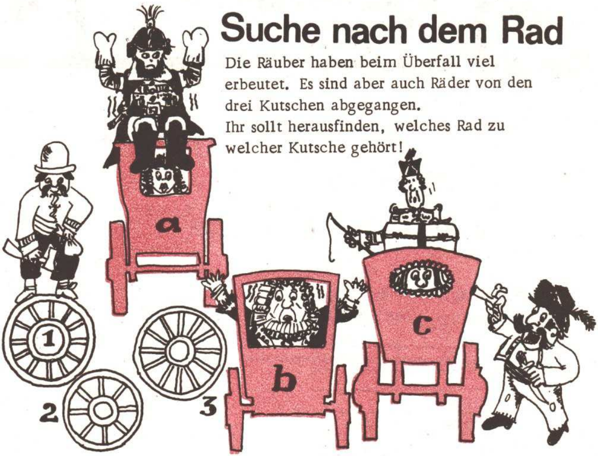
a) $\overline{AB}$ parallel $\overline{CD}$
b) $\overline{AB}$ parallel $\overline{AD}$
c) $\overline{BC}$ senkrecht $\overline{BD}$
d) $\overline{BC}$ senkrecht $\overline{BA}$
e) $\overline{AC}$ senkrecht $\overline{BD}$
f) $\overline{AC}$ parallel $\overline{BD}$

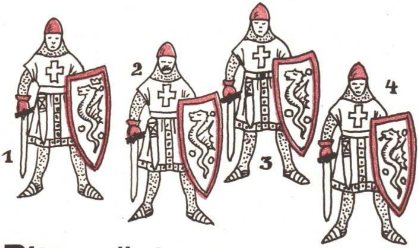
8.



Suche nach dem Rad

Die Räuber haben beim Überfall viel erbeutet. Es sind aber auch Räder von den drei Kutschen abgegangen.
Ihr sollt herausfinden, welches Rad zu welcher Kutsche gehört!





Ritterrüstung

Jede der vier Abbildungen weicht in einer Einzelheit von den anderen ab. Welche sind das?

Aktuelle Praxisaufgaben

Klasse 4

1. Rechne!

a	b	a · b	a : b	a + b	a − b
27	3				
65	5				
24	12				
90	30				
125	25				
18	18				

2. In Bad Düben erhalten jährlich über 2800 Patienten mit rheumatischen und ähnlichen Erkrankungen eine Moorbadkur. Die Sozialversicherung gibt für eine vierwöchige Behandlung rund 950. - M aus.
Wieviel M muß die Sozialversicherung im Jahr mindestens für die Patienten bezahlen?

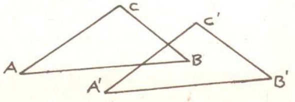
3. Im Jahr 1583 wurde von den Fleischhauern und Metzgern in Leipzig zu Neujahr eine Riesenwurst hergestellt. Diese war 596 Ellen lang, wog 434 Pfund (altes Massenmaß) und wurde von 91 Gesellen getragen.
Wieviel Bockwürste zu 100 g könnte man aus dieser Riesenwurst herstellen, wenn man 1 Pfund mit 467 g annimmt?

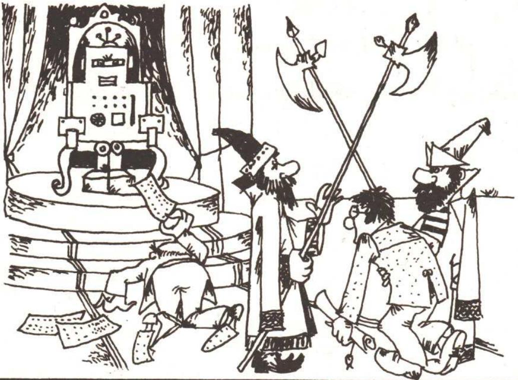
4. In der Vorweihnachstzeit wurden im Leipziger Hauptpostamt 18, einer der größten Umschlagstellen für Kleingutsendungen unserer Republik, täglich rund 100 000 Pakete und Päckchen sortiert und verladen.
Wieviel Kleingutsendungen waren das vom 10. Dezember bis einschließlich 21. Dezember?

5. In Leipzig - Grünau sollen bis 1980 etwa 15 000 Wohnungen gebaut werden.
Wieviel Bürger werden in den neuen Wohnungen leben, wenn man annimmt, daß in ein Fünftel der Wohnungen zwei Personen, in die Hälfte drei Personen und in den Rest vier Personen einziehen?

6. In der DDR werden jährlich rund 400 Mill. Flaschen und GLäser wiederverwendet.
Welche Mengen der einzelnen Rohstoffe werden dadurch eingespart?

7. In der folgenden Abbildung sind Original und Bild einer Verschiebung gegeben.
Bestimme Verschiebungsweite und die Richtung der Verschiebung!





Der Fuchs

Je zwei der Füchse stimmen vollkommen überein, es gibt aber einen, der keine Ähnlichkeit mit den anderen aufweist. Welcher?

Sichere Grundkenntnisse gefragt

Klasse 5

1.

m	m^2	$(m+1)^2$	$(m-1)^2$	2^m
5				
	100			
		16		
			25	
				16

2. Bestimme k! $(k \in N)$

a) $13 \cdot k = 78$ b) $1 + 15 \cdot k = 46$ c) $65 \cdot 2 \cdot k = 0$

d) $48 < 2k$ e) $999 + k = 1001$ f) $1011 - k = 1001$

g) $7 - 2 \cdot 3 = k$ h) $75 > 5k > 65$

3. Kürze soweit wie möglich!

$\frac{5}{10}$; $\frac{7}{21}$; $\frac{9}{15}$; $\frac{18}{27}$; $\frac{45}{75}$

Erweitere mit 7!

$\frac{2}{3}$; $\frac{3}{7}$; $\frac{5}{11}$; $\frac{12}{13}$; $\frac{9}{17}$

4. Rechne um!

a) 15 cm = ... mm b) 15 cm^2 = ... mm^2 c) 15 cm^3 = ... mmm^3

d) 25 l = ... ml e) 25 hl = ... l f) 1 m = ... mm

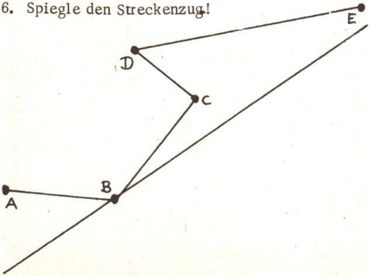
g) 1 m^2 = ... mm^2 h) 1 m^3 = ... mm^3 i) 1 hl = ... ml

k) 1 hl = ... l

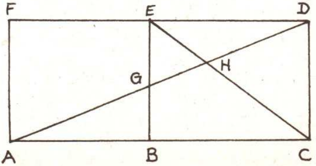
5. Vergleiche!

a) $\frac{3}{7}$ und $\frac{4}{7}$; b) $\frac{3}{7}$ und $\frac{3}{8}$; c) $\frac{3}{7}$ und $\frac{3}{6}$.

6. Spiegle den Streckenzug!

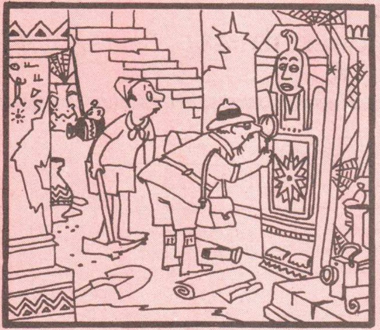


7. Wieviel Dreiecke gibt es in dieser Abbildung?



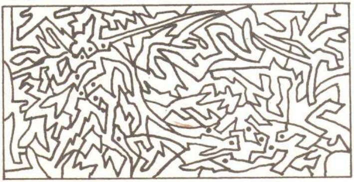
Fund aus dem Altertum

Die beiden Bilder mit dem Forscher unterscheiden sich in 20 Einzelheiten. Wer findet sie heraus?



Felder mit Punkt ausmalen!

Das rechteckige Feld ist mit Linien und Punkten ausgefüllt. Nehmt einen Stift und malt alle die Felder aus, die mit einem Punkt versehen sind. Was könnt ihr erkennen?



Aktuelle Praxisaufgaben

Klasse 5

1. Setze für ○ jeweils ein Rechenzeichen ein, damit wahre Aussagen entstehen!

a	b	x = a ○ b	○
7	5	12	+
3	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$	
$\frac{12}{7}$	$\frac{6}{7}$	$\frac{6}{7}$	
63	7	9	
6	0	0	
0	9	9	

a	b	x = a ○ b	○
7	0,5	3,5	
$\frac{5}{11}$	$\frac{8}{11}$	$\frac{13}{11}$	
0,25	6	6,25	
75	5	15	
9	1,5	7,5	
1,8	6	0,3	

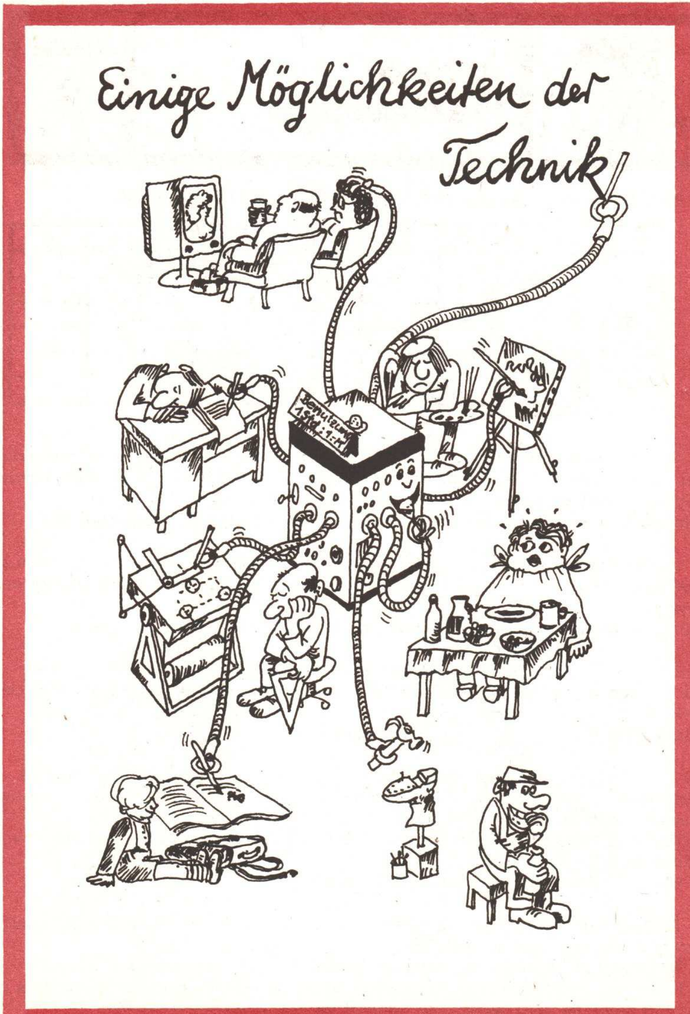
2. Die erste Autoservicestation für Leipzig entsteht gegenwärtig in unmittelbarer Nachbarschaft des Messegeländes. Die automatische Waschstraße wird 47 PKW pro Stunde abfertigen können. Geplant ist, den zukünftigen Autoservice von 6 bis 22 Uhr zu öffnen.
Wieviel PKW können an einem Tag, in einem Monat (22 Arbeitstage) gewaschen werden?

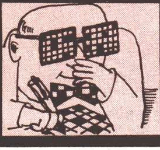
3. Im Bezirk Leipzig standen 1979 als Weihnachtsbäume 193 500 Fichten und 135 500 Kiefern zum Verkauf zur Verfügung. Für den Transport waren entweder 660 LKW oder 130 Eisenbahnwaggons notwendig.
Wieviel Weihnachtsbäume waren auf einem LKW bzw. einem Eisenbahnwagen geladen?

4. Eine Klasse legte vom Beginn der Wanderung bis zum Frühstück $7\frac{1}{2}$ km zurück, vom Frühstück bis zum Mittagessen $4\frac{1}{4}$ km und auf dem Heimweg bis zur Straßenbahnhaltestelle noch einmal $6\frac{3}{4}$ km.
Wieviel Kilometer ist die Klasse an diesem Tag gewandert?

5. In der Kiefernsamenpantage: des Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebes Lübben konnten 8 dt Kiefernzapfen geerntet werden. Diese liefern als Saatgut die Grundlage für rd. 720 000 Kiefernpflanzen. Damit können dann 60 ha Kahlfläche aufgefortstet werden.
a) Wieviel rechteckige Jagen (waldwirtschaftliche Nutzfläche) von 500 m Länge und 300 m Breite können damit bepflanzt werden?
b) Wieviel Kiefernpflanzen kommen auf 1 ha Fläche?

6. Der Moskauer verbraucht pro Tag durchschnittlich 700 l Wasser. Am Ende des 19. Jh. standen gerade 15 l pro Einwohner zur Verfügung.
a) Wieviel m^3 Wasser werden täglich für die acht Mill. Hauptstädter benötigt?
b) In den nächsten Jahren wird die Wasserversorgung auf das $1\frac{1}{2}$fache gesteigert. Wieviel Liter sind das dann täglich für jeden Bewohner der sowjetischen Hauptstadt?
c) Wieviel l Wasser mehr als um 1900 stehen dann jedem Moskauer zur Verfügung?


Einige Möglichkeiten der Technik
Benutzung
1 Std.: 1.-M



Sichere Grundkenntnisse gefragt

Klasse 6

1. Bestimme das kleinste gemeinsame Vielfache!
24; 9; 36 und 8, 25 ; 50 ; 60 und 18, 6 ; 26 ; 10 und 65,
1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 und 10.

2. Rechne!
a) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$; $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$; $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$; $\frac{1}{2} : \frac{1}{3}$, b) $\frac{3}{4} + \frac{2}{5}$; $\frac{3}{4} - \frac{2}{5}$; $\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{5}$; $\frac{3}{4} : \frac{2}{5}$.

3. Verwandle in Dezimal brüche!

$\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{1}{32}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{11}$; $\frac{5}{7}$; $\frac{1}{13}$.

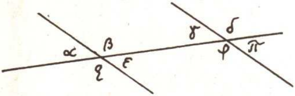
4. Verwandle in gemeine Brüche!
0,7; 1,25; 67,5; 12,375; 0,09375.

5. Rechne!
a) 0,8 + 0,4 b) 0,8 · 0,4 c) 0,1 · 100 d) 0,1 · 0,1
e) 0,09 + 0,01 f) 0,8 - 0,4 g) 0,8 : 0,4 h) 0,1 : 100
i) 0,1 : 0,1 k) 0,1 + 0,9

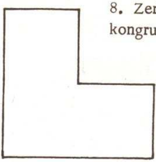
6. Berechne y !

a) 36 : y = 24 : 10 b) 72 : 30 = y : 20 c) y : 16 = 15 : 5
d) 10 : 7 = 30 : y

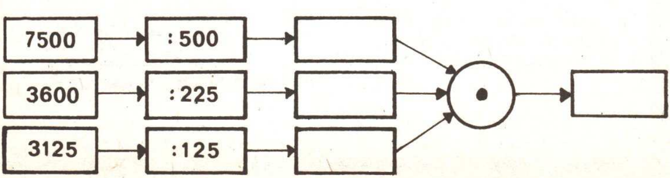
7. Suche Winkelpaare!



8. Zerlege die Figur in vier kongruente Teilfiguren!



9.



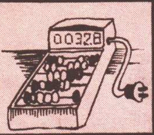
Achtung ! Wer ist am schnellsten?

Suche die gleichförmigen Krüge heraus! Es gibt derer drei! Wer findet sie am schnellsten?

Magische 18 ist zu suchen

Setze die Zahlen 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 8, 8 so in die Felder des Vierecks ein, daß die Summe jeder Reihe und jeder Spalte gleich 18 ist!

7	2	8	1
1	8	2	7
4	5	3	6
6	3	5	4



Aktuelle Praxisaufgaben

Klasse 6

1. Vervollständige die Tabelle!

a	b	c	a ist teilbar durch c	b ist teilbar durch c	a + b ist teilbar durch c
84	22	2	ja		
46	56	3			
62	18	4			
150	95	5			
45	25	6			
36	74	9			
1225	90	10			

2. Zur Oberförsterei Taura im Kreis Torgau gehört die gesamte Dahlener Heide mit ihren 12 200 ha Wald. 1979 wurden 150 ha Wald aufgeforstet, nachdem das Holz von dieser Fläche für die Industrie geschlagen worden war.
Wieviel junge Bäumchen mußten gepflanzt werden, wenn man für 50 m^2 80 Stück benötigt?

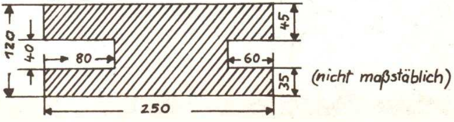
3. Der Speiseproduktionsbetrieb im Neubaugebiet Leipzig - Grünau liefert 1980 täglich 13 500 Portionen. Diese Mengen verlangen täglich im Durchschnitt 4000 kg Kartoffeln, 1500 kg zerlegtes Fleisch, 1000 kg Gemüse und 2000 kg Obst.
a) Wieviel g der einzelnen Nahrungsmittel werden für eine Portion durchschnittlich benötigt?
b) Wieviel t jedes dieser Nahrungsmittel müssen in einer Woche (5 Tage) bereitgestellt werden?

4. In der Zuckerfabrik Delitzsch werden im Jahr etwa 290 000 t Zuckerrüben zu Zucker verarbeitet. Das reicht aus, um 810 000 Einwohner ein Jahr mit Zucker zu versorgen.
a) Wieviel t Zucker können gewonnen werden, wenn man mit einer Ausbeute von $\frac{1}{10}$ rechnet?
b) Wieviel kg Zucker rechnet man im Jahr für einen Einwohner, und wieviel t Zucker müssen dann für die Leipziger (600 000) bereitgestellt werden?

5. Durch Verwertung von 500 000 t Altpapier können 2 500 000 m^3 Holz eingespart werden. Bei einer Sammelaktion rechnete eine Oberschule 1500 kg Altpapier ab.
Wieviel m^3 Holz wurden dadurch ersetzt?

6. Zur Versorgung der Bevölkerung der DDR mit Speisekartoffeln wurden im Herbst 1 200 000 t eingelagert. Davon überwintern $\frac{2}{5}$ in belüfteten Großmieten.
Wieviel t werden in die Großmieten eingelagert?

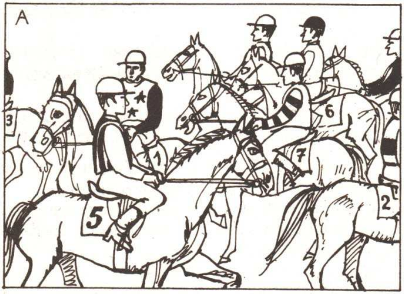
7. Berechne die Fläche des schraffierten Werkstückes! (in cm^2)



Geschickte Teilung gefragt

Dieses rechteckige Feld mit den Figuren ist durch drei Geraden so zu teilen, daß in jedem der entstehenden Teile nur zwei Personen sind!

Wer wird Sieger ?



Acht Pferde sind am Start, mit den Nummern 1 - 8. Ihr seht es auf dem Bild A.
Sucht auf dem Bild B, welches Pferd um eine Nasenlänge Sieger wird!

Sichere Grundkenntnisse gefragt

Klasse 7

1. Wieviel sind: a) 25 % von 32 kg b) $33\frac{1}{3}$ % von 18 M
c) $12\frac{1}{2}$ % von 56 dt d) 75 % von 24 m
e) 30 % von 40 t ?

2. Wieviel Prozent sind a) 7 kg von 70 kg b) 6 dt von 30 dt
c) 12 M von 36 M d) 8 m von 48 m
e) 7 ha von 56 ha ?

3. Berechne!

a) $(+200) + (+300)$; $(+200) + (-300)$; $(+200) - (+300)$; $(+200) - (-300)$;
$(-200) + (+300)$; $(-200) + (-300)$; $(-200) - (+300)$; $(-200) - (-300)$;

b) $(+200) \cdot (+100)$; $(+200) \cdot (-100)$; $(+200) : (+100)$; $(+200) : (-100)$;
$(-200) \cdot (+100)$; $(-200) \cdot (-100)$; $(-200) : (+100)$; $(-200) : (-100)$.

4. Bestimme die Quadratwurzel! $\sqrt{144}$; $\sqrt{0,01}$; $\sqrt{1,21}$; $\sqrt{225}$; $\sqrt{10,24}$; $\sqrt{4,00}$; $\sqrt{0,0900}$; $\sqrt{0,0036}$.

5. Bestimme x !

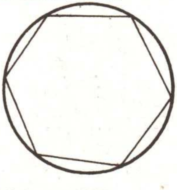
a) $8x = 24$ b) $8 + x = 24$ c) $\frac{8}{x} = 24$ d) $8 - x = 24$ e) $\frac{1}{8} \cdot x = 24$
f) $\frac{1}{8} : x = 24$ g) $x + 10 > 15$ h) $2x - 1 < 5$

6. Löse auf !

$\boxed{u = 2\pi r}$ nach r $\boxed{A = \pi r^2}$ nach r $\boxed{A_0 = 2\pi r(r+h)}$ nach h $\boxed{J = \frac{U}{R}}$ nach R

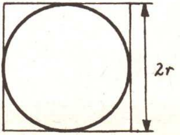
7. Gegeben ist ein regelmäßiges Sechseck mit seinem Umkreis.

a) Berechne den Winkel ∢ FED !
b) Berechne den Winkel ∢ EFD !
c) Berechne den Winkel ∢ DFA !

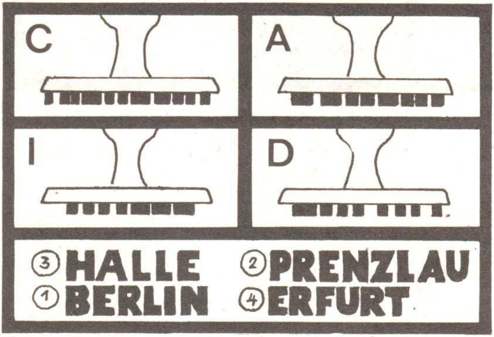


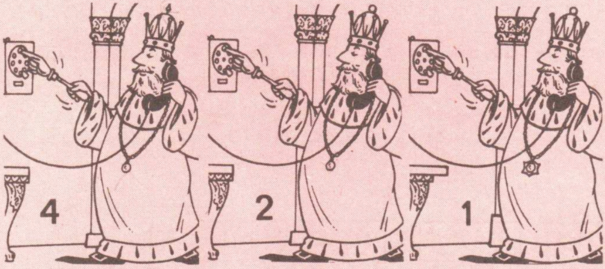
8. Einem Quadrat ist ein Kreis einbeschrieben.

Bestimme das Verhältnis der Fläche des Quadrates zur Fläche des Kreises !



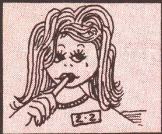
Welcher Stempel druckte welchen Städtenamen?





Sucht die Unterschiede

Zwei der Bilder mit dem König weichen voneinander in zwei Einzelheiten ab. Die beiden anderen unterscheiden sich nur in einer Einzelheit.
Wer findet sie?



Aktuelle Praxisaufgaben

Klasse 7

1. Welche der folgenden Ausdrücke sind wahre bzw. falsche Aussagen, welche sind Gleichungen und welche sind Terme?

Aufgabe		wahr	falsch	Term	Gleichung
1	Jede gerade Zahl ist durch 2 teilbar.				
2	$\frac{3}{4}x + 7 = 16$				
3	$\frac{3}{4}x - 7$				
4	$9 \cdot 2 - 20$ ist negativ.				
5	Jede Quadratwurzel ist eine rationale Zahl.				
6	$7^x = 49$				
7	$a(b + c) - a(b - c)$				
8	169 ist eine Quadratzahl.				
9	Jede ungerade Zahl ist durch 3 teilbar.				
10	637 532 ist durch 9 teilbar.				

2. Die Teilrekonstruktion an der Roggenmühle in Stahmeln ermöglichte eine Erhöhung der Verarbeitungskapazität von 8600 t auf 10600 t im Jahr.
a) Um wieviel Prozent wurde die Verarbeitungskapazität im Jahr gesteigert?
b) Wieviel t werden täglich (1 Jahr $\widehat{=}$ 254 Arbeitstagen) mehr verarbeitet?

3. Die Zahl der Teilnehmer an der Schulspeisung und der Trinkmilchversorgung steigt von Jahr zu Jahr.

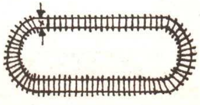
	1959	1969	1974	1979
Schulspeisung	20%	44%	65%	77%
Trinkmilch	-	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

a) Stelle die Zahl der Teilnehmer an der Schulspeisung in Kreisdiagrammen dar!
b) Zeige die Teilnahme an der Trinkmilchversorgung an Streifendiagrammen!

4. Im Verantwortungsbereich des Ministeriums für Gesundheitswesen sind 29000 Ärzte, 8000 Zahnärzte und 5000 Apotheker tätig.
Berechne den prozentualen Anteil dieser Mitarbeiter!

5. Im Jahre 1979 standen zur Leipziger Messe insgesamt mehr als 65, aber weniger als 70 Messehallen, Pavillons und Messehäuser mit einer Ausstellungsfläche von zusammen 341 200 m^2 zur Verfügung. Es waren sechs Messehallen mehr als Messehäuser und acht Pavillons mehr als Messehallen.
Wie viele Messehallen, Pavillons bzw. Messehäuser konnten zu dieser Messe benutzt werden?

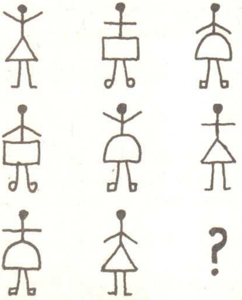
6. Eine Spielzeugeisenbahn der Spurbreite x hat zwei gleichlange gerade Strecken, die durch zwei Halbkreise mit gleichem Radius verbunden werden. Der äußere Schienenstrang ist 4π cm länger als der innere. Wie groß ist dann die Spurbreite?



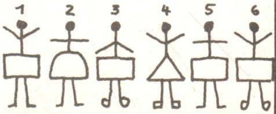
Im Schloß

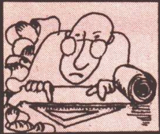
Die beiden Bilder sind Abbildungen aus einem Schloß. Sie wurden an verschiedenen Tagen angefertigt und sehen nur auf den ersten Blick gleich aus.
Sie unterscheiden sich in 20 deutlichen Einzelheiten voneinander.
Wer hat Geduld und gute Augen, um die Unterschiede zu finden?

Nachgedacht!



Welche der sechs Figuren muß logischerweise an Stelle des Fragezeichens stehen?





Sichere Grundkenntnisse gefragt!

Klasse 8

1. Berechne!

a) $4a(a + b + c)$ b) $(a + 2) + (a + 3)$ c) $(a + 2) - (a + 3)$
d) $(a + 2) \cdot (a + 3)$ e) $(x - y) + (x - y)$ f) $(x - y) \cdot (x - y) \cdot (x - y)$
g) $(x - y) \cdot (x - y)$ h) $(x - y) - (x - y)$

2. Klammere aus!

a) $12a^2 + 18ab - 24a$ b) $35x - 45y + 60z$ c) $51m^2n - 85mn - 34mn^2$
d) $24ab + 60ac - 36bc$ e) $xy + 2x + 3y + 6$

3) Skizziere die Graphen!

$y = x$; $y = x + 3$; $y = x - 3$; $y = 3x$; $y = \frac{1}{3}x$.

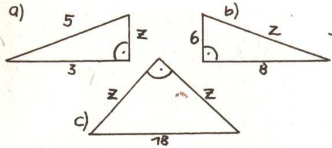
4. Wahr oder falsch?

a) $5a - a = 4a$; $|-7| = -7$; $3x + 9 = 3x - 2$; $(6 + 8) \cdot \frac{1}{7} = 2$; $|-3| + 2 = 5$;
b) $7 \cdot 3 = 21 - 1$; $0 \cdot x = 0$; $0 : x = 0$; $x : 0 = 0$; $x : x = 0$.

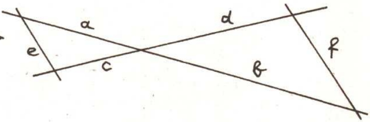
5. Löse auf!

$A_o = 2(ab + ac + bc)$ nach a; $V = 4\pi r^2$ nach r;
$V = \frac{1}{3} A_G \cdot h$ nach h; $V = \frac{\pi}{4} d^2 h$ nach h.

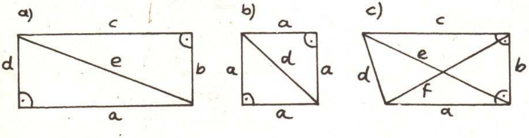
6. Berechne z!



7. Gib alle Streckenverhältnisse an!



8. Wie heißt die Gleichung für den Lehrsatz des Pythagoras?

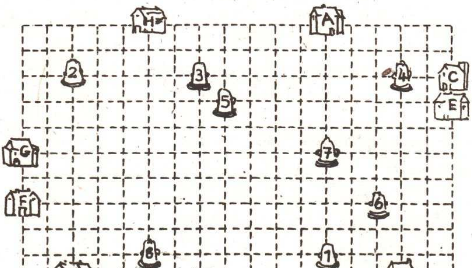


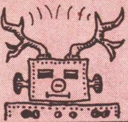
9. In einem Rechteck ist die eine Seite 5 cm kürzer als die andere, der Umfang beträgt 38 cm. Berechne die Länge der Diagonalen!

"Archimedes, eine Minute! Was soll diese Schweinerei?"

Verbindungen gesucht!

Die Aufgabe besteht darin, hintereinander die Buchstaben mit den Zahlen zu verbinden.
(z. B. A - 1, B - 2, ...)
Dabei darf sich nichts kreuzen!





Aktuelle Praxisaufgaben

Klasse 8

1. Rechne im Kopf!

x	x^2	x^3	y	$\sqrt{y}$
7			25	
70			256	
0,7			0,0001	
0,05			0,25	
0,1			81	
10			144	
0,60			1,00	
500			0,09	
3			640 000	
11			1,21	

2. Auf der Erde lebten 1978 rd. 4,36 Mrd. Menschen. Davon sind die bevölkerungsreichsten Länder: China (1,004 Mrd.), Indien (656 Mill.), UdSSR (261 Mill.), USA (230 Mill.), Indonesien (149 Mill.), Brasilien (122 Mill.), Japan (114 Mill.). Wieviel Milliarden Menschen lebten in den restlichen Ländern der Erde?

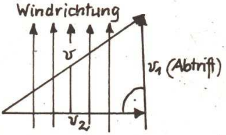
3. Die Werktätigen der DDR - Binnenfischerei bewirtschaften insgesamt rd. 130 000 ha Wasserfläche.
a) Wievielmal so groß wie die Fläche des größten Binnensees der DDR, die Müritz (117 km^2) ist diese Fläche?
b) Stellt man sich diese Fläche als ein riesiges Quadrat vor, welche Seitenlänge müßte es haben?

4. Welche seitliche Abtrift erfährt ein Flugzeug je Flugkilometer, das mit einer Eigengeschwindigkeit von 360 km pro Std. bei Windstärke 10 ($23 \frac{m}{s}$) senkrecht zum Wind fliegt?

6. Je höher wir steigen, desto höher können wir sehen - desto größer wird der Halbmesser unseres Rundblickkreises. Wollt ihr wissen, wie groß die Aussichtsweite bei einer bestimmten Höhe über dem Erdboden ist, könnt ihr die folgende Tabelle benutzen:

Augenhöhe (in m)	Aussichtsweite (in km)
1000	129,9
900	107,0
800	100,9
700	94,4
100	35,7
80	31,9
60	27,6
40	22,6
20	15,9
10	11,3
8	10,1
6	8,7
5	8,0
4	7,1
3	6,2
2	5,0
1	3,6

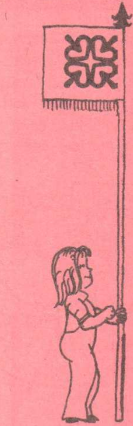
Stellt die Angaben in einem Koordinatensystem bis zu einer Augenhöhe von 10 m durch eine Kurve dar, und lest daraus die Aussichtsweite z. B. für eure Körpergröße, für euer Wohnungsfenster usw. ab!

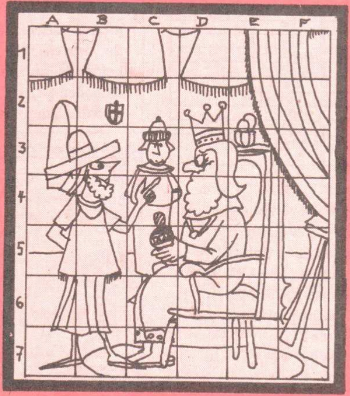


5. Die Seitenlängen eines Dreiecks betragen 11,2 cm; 15,6 cm; und 18,4 cm. Die längste Seite eines Dreiecks, das zu diesem ähnlich ist, beträgt 55,20 cm.
Berechne die Längen der anderen Dreieckseiten!

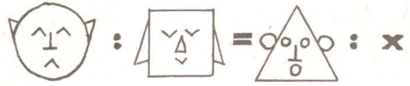
Drei Quadrate gleiche gesucht

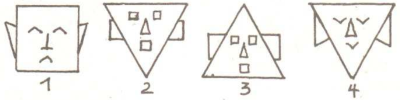
Von den durch Buchstaben und Ziffern gekennzeichneten Quadraten des Bildes enthalten je dreimal zwei Quadrate die gleichen Einzelheiten, jedoch in unterschiedlicher Lage.
Betrachtet das Bild genau und sucht!





Wer findet das vierte Gesicht?





Welche der Figuren gehört logischerweise an Stelle von x?

Sichere Grundkenntnisse gefragt!

Klasse 9/10

1. Formen Sie um!

a) $(a - 5)^2$ b) $(x + 1)^3$ c) $(2a + 3b)^2$ d) $(7 - y)(7 + y)$

e) $(10 + x)^2$ f) $(1 - y)^3$ g) $(3a - 2b)^2$ h) $(x + 5y)(x - 5y)$

2. Berechnen Sie!

2^{2^3}; $(2^2)^3$; $2^{3 \cdot 2}$; $(-3)^2$; -3^2; $-(-3)^2$; 5^{-2}; $3 \cdot 2^{-2}$; $81^{\frac{1}{2}}$; $10 : 125^{\frac{1}{3}}$

3. Bestimmen Sie x!

a) $x^5 = 32$ b) $5^x = 125$ c) $\sqrt{x} = 15$ d) $\sqrt{x} = 0,1$ e) $\log_6 36 = x$

f) $\lg 1000 = x$

4. Berechnen Sie!

a) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{18}$ b) $\sqrt{0,5} \cdot \sqrt{128}$ c) $2^3 \cdot 2^2$ d) $3^2 \cdot 5^2$ e) $4 \cdot 5^2$

f) $\sqrt{75} : \sqrt{3}$ g) $\sqrt{7} : \sqrt{7}$ h) $5^4 : 5^3$ i) $10^3 : 2^3$ k) $(4 \cdot 5)^2$

5. Lösen Sie auf!

$F = \frac{m \cdot v^2}{r}$ nach m; $s = \frac{g}{2} \cdot t^2$ nach t; $R = \frac{\varrho \cdot l}{A}$ nach A;

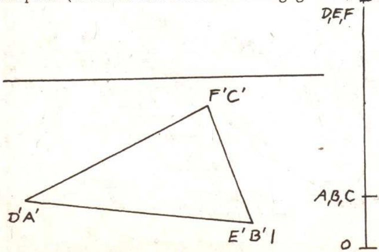
$A_O = 2A_G + A_M$ nach A_G.

6. Bestimmen Sie! $\sin 270^\circ$; $\cos 90^\circ$; $\tan 180^\circ$; $\cot 315^\circ$.

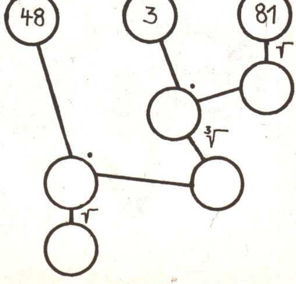
7. Skizzieren Sie die Graphen! $(0 \leq x \leq 2\pi)$

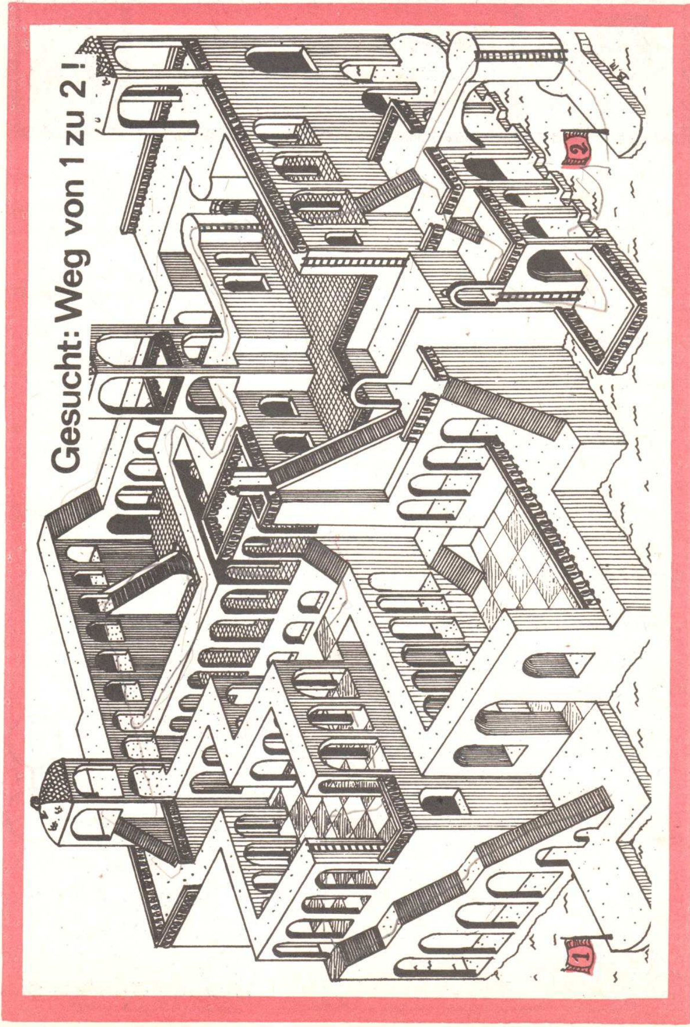
a) $y = \sin 2x$ b) $y = 2 \cdot \sin x$ c) $y = 2 \cdot \sin 2x$ d) $y = \sin \frac{1}{2} x$.

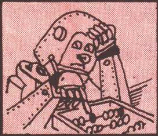
8. Konstruieren Sie den Aufriß des folgenden Körpers! (Grundriß mit Höhenmaßstab gegeben!)



9.




Gesucht: Weg von 1 zu 2 !
1
2

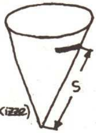


Aktuelle Praxisaufgaben

Klasse 9/10

1. Berechnen Sie oder vereinfachen Sie so weit wie möglich im Kopf !

n	9^n	$3 \cdot 5^n$	n^3	$\frac{5}{n}$	$\frac{n}{5}$	$\sqrt{n}$	n^n
2							
$\frac{1}{2}$							
−2							
$-\frac{1}{2}$							
0,25							
−0,25							



(Skizze)

2. An einem kegelförmigen Meßbecher befindet sich auf dem Mantel in der Entfernung s von der Spitze der Eichstrich für ein bestimmtes Volumen (z. B. : 1 Liter). In welcher Entfernung von der Spitze muß der Eichstrich für die Hälfte des Volumens (0,5 l) angegeben werden ?

3. Im Jahre 1889 errichtete A. G. Eiffel anläßlich der Pariser Weltausstellung in Stahlkonstruktion den 305 m hohen nach ihm benannten Eiffelturm. Von einem Flugzeug aus wurde die Spitze des Eiffelturmes unter dem Tiefenwinkel 5^0 angepeilt. Wie weit war das Flugzeug zum Zeitpunkt der Peilung vom Eiffelturm entfernt, wenn die Flughöhe fünf Kilometer betrug ?

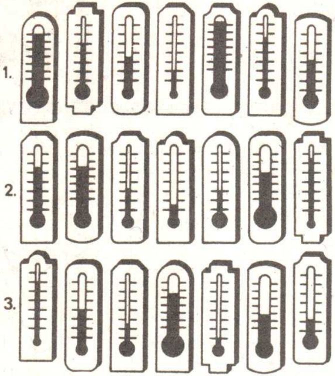
4. Die Oberhofer Rennschlittenbahn ist 1033 m lang (absolute Wettkampfstrecke) und überwindet einen Höhenunterschied von 96 m. Berechnen Sie den durchschnittlichen Anstiegswinkel und die durchschnittliche Steigung in Prozent!

5. An einem Dreieck ABC sind die drei Seiten $a = 6$ cm, $b = 7$ cm und $c = 8$ cm lang. Berechnen Sie daraus die Winkel α , β und γ sowie den Flächeninhalt des $\triangle$ ABC !

6. In einem Rechteck ist die eine Seite um 7,5 cm länger als die andere. Der Flächeninhalt beträgt 62,5 cm^2. Berechnen Sie den Umfang und die Diagonale dieses Rechteckes!

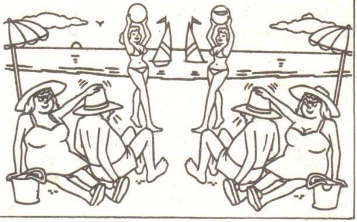
7. Ein Quader hat die Kantenlängen von $a = 6\frac{1}{4}$ cm, $b = 8\frac{3}{4}$ cm und $c = 12$ cm. Um wieviel Zentimeter müßte jede der Kanten länger sein, damit die Oberfläche dieses Quaders um $175\frac{1}{2}$ cm^2 größer wäre ?

8. Stellt man in einer dreistelligen natürlichen Zahl mit der Quersumme neun die dritte Ziffer an den Anfang, dann ist die so erhaltene Zahl um 135 größer als die ursprüngliche. Um welche Zahl handelt es sich ?



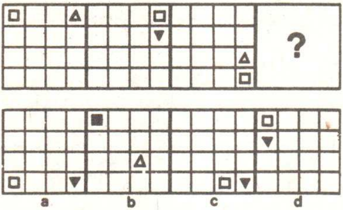
Wechselhafte Temperaturen

Welche der 21 Thermometer zeigen die gleiche Temperatur?



Mädchen im Spiegelbild

Die rechte Hälfte des Bildes ist Spiegelbild der linken Hälfte bis auf fünf kleine Details, die sich einen anderen Platz gesucht haben. Wo sind sie zu finden?



Kleine Logik!

Welches der Bilder a bis d gehört logischerweise an Stelle des Fragezeichens?

3 Thermometer: 1. R.: zweites von rechts, zweite R.: erstes von links, dritte R.: mittleres Th. Bild a gehört an vierte Stelle.

Träger der Frau auf dem Ball; ein Stück vom Haar des Mädchens auf der Wolke; die Möve auf der Brust der Frau; der Bootskörper auf dem Hut der Frau; die Sonne auf der Tasche der Frau.

Wer alpha liest, kann auch beta sagen!

α

alpha Mathematische Schülerzeitschrift
Umfang 24 Seiten (Format A 4)
Erscheint sechsmal jährlich
Preis pro Heft 0,50 M
Zu bestellen bei jedem Postamt, Best. Nr.: 31059

alpha informiert, bietet Aufgabenmaterial und dazu ausführliche Lösungen, organisiert Wettbewerbe, gibt Anleitung für Unterricht und Freizeit.

alpha

Pro Heft gehen rund 27 00 Lösungen ein!
4 500 Schüler erhalten am Schuljahresende eine Anerkennungsurkunde und das alpha - Abzeichen!

Idee, Gestaltung und thematische Zusammenstellung der Aufgaben: StR J. Lehmann, Verd. Lehrer des Volkes, Leipzig, Leiter des alpha-Clubs der John-Schehr-OS / Chefredakteur der mathematischen Schülerzeitschrift "alpha".
Wir danken H. Begander und G. Maiwald (beide Leipzig) für die Unterstützung bei der Realisierung dieses Heftes.

Vorliegende Vignetten wurden aus der Dokumentation "alpha-heiter" des alpha-Clubs der John-Schehr-OS entnommen. Sie erschienen in NBI, DLZ, Wochenpost, LVZ, Urania-Magazin Füles (Budapest). Bilder und Vignetten zur Geschichte der Mathematik stammen aus der Bibliothek des Autors.

Typografische Gestaltung: B. Radestock
Druck: Druckerei Fortschritt Erfurt
Liz.-Nr.: LVZ Nr. 107
Preis: 2.- M

Hinweis: Ein Teil der Lösungen wurde gekürzt geboten, um eine möglichst große Zahl von Aufgaben zu veröffentlichen.

Seit 20 Jahren erscheint im Verlag Leipziger Volkszeitung die traditionelle Mathe - LVZ. Am 13. Dezember 1980 erscheint die neue Ausgabe unter dem Titel: Mathe und Sport.

·Unterhaltsames Mathe·

ABC

"Das war ja wieder eine glänzende Berechnung!"

Verlag 1980
LEIPZIGER VOLKSZEITUNG

Aufgaben - über 2000 Jahre alt

1. Die Brüche erhalten als Sexagesimalbrüche folgende Form

a) $\frac{50}{60}$, b) $\frac{55}{60}$, c) $\frac{9}{60}$, d) $\frac{2}{60}$, e) $\frac{10}{60} + \frac{40}{60^2}$, f) $\frac{1}{60} + \frac{55}{60^2} + \frac{12}{60^3}$

$\frac{4}{125} \cdot 60 = \frac{240}{125} = \frac{115}{125} + 1$; $\frac{115}{125} \cdot 60 = \frac{6900}{125} = \frac{25}{125} + 55$; $\frac{25}{125} \cdot 60 = \frac{1500}{125}$

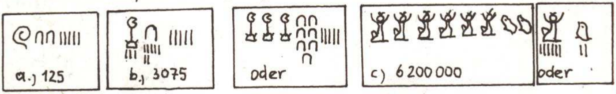
$= 0 + 12$

2. Da $y = \frac{30}{60} = \frac{1}{2}$, gilt $\frac{x}{7} + \frac{x}{2} = 27$; $9x = 27 \cdot 14$ $x = 42$

4. Zehntausend Sextillionnen = zehn Sextilliarden
Man schreibt: Tausend mit 4 Ziffern, 1 Million mit $1 \cdot 6 + 1 = 7$ Ziffern,
1 Milliarde mit $1 \cdot 6 + 4 = 10$ Ziffern, ... 1 Billiarde mit $2 \cdot 6 + 4$ Ziffern,
1 Trilliarde mit $3 \cdot 6 + 4 = 22$ Ziffern, ... 1 Sextilliarde mit $6 \cdot 6 + 4 = 40$ Z.,
10 Sextilliarden mit $6 \cdot 6 + 5 = 41$ Ziffern.

Machs mal nach! 1. a) 2375486, b) 630010, c) 400700 d) 2123

2.



Aufgaben aus dem ägyptischen Alltag (I)

1. $\frac{1}{5} + \frac{1}{10} = \frac{3}{10}$; $96 : \frac{3}{10} = 320$; $\frac{1}{10}$ Scheffel = 32 Ro; 1 Scheffel = 320 Ro.

2. 10 Scheffel = 3200 Ro; 3200 : 364 = 8,8. Die Tagesration an Fett beträgt ca. 9 Ro.

3. $x : 100 = 10 : 15$. Für 100 Brote der Stärke 10 kann man ca. 66 Brote der Stärke 15 austauschen.

4. $3 \cdot 2x + 7x = 100$; $x \approx 7{,}7$.
Es erhalten der Bootsführer, der Vormann und der Wachmann je 15,4 Brote, die weiteren 7 Personen je 7,7 Brote.

5. Arbeitszeit für das Zuschneiden einer Sandale: $\frac{1}{10}$ Tag.
Arbeitszeit für das Ausarbeiten einer Sandale: $\frac{1}{5}$ Tag. $\frac{1}{10} + \frac{1}{5} = \frac{3}{10}$; d. h. der Schuhmacher benötigt zur Fertigung einer Sandale $\frac{3}{10}$ Tag.
Demnach schafft er an einem Tag $3\frac{1}{3}$ Sandalen, denn $\frac{10}{3} = 3\,\frac{1}{3}$.

6. a) $x = 4$; b) $\frac{7x}{7} + \frac{x}{7} = \frac{133}{7}$; $8x = 133$; $x = 16\,\frac{5}{8}$.

7. $x + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}x - \frac{2}{9}x = 10$; $9x + 6x - 3x - 2x = 90$; $x = 9$.

Aufgaben aus dem ägyptischen Alltag (II)

1. Dreieck: $A = \frac{g \cdot h}{2}$; $A = \frac{4 \cdot 10}{2} = 20$ Quadratruten (genannt Setat).

Trapez: $A = \frac{a + c}{2} \cdot h$; $A = \frac{6 + 4}{2} \cdot 20 = 100$; Flächeninhalt: 100 Setat.

2. a) $A = r^2 \cdot \pi$; $A = 4{,}5^2 \cdot \pi$; $A \approx 63{,}6$ Flächeneinheiten.

b) $A = (\frac{8}{9} \cdot 9)^2 = 64$ FE ; c) $9^2 - 4 \cdot \frac{9}{2} = 63$ FE.

3. Laut Summenformel: $7 \cdot \frac{7^5 - 1}{6} = 7 \cdot 2801 = 19607$ oder

$7 \cdot (1 + 7 + 49 + 343 + 2401) = 19607$. Insgesamt könnte man 19607 Scheffel Getreide ernten.

4. a) $\frac{1}{12} + \frac{1}{76} + \frac{1}{114} = \frac{2}{19}$; $\frac{1}{26} + \frac{1}{78} = \frac{2}{39}$; $\frac{1}{40} + \frac{1}{244} + \frac{1}{488} + \frac{1}{610} = \frac{2}{61}$

Aus alten Schriften entnommen (I)

1. Es gilt: $\frac{2}{3}x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x = 700$; $x = 400$.

Die erste Person erhält 267, die zweite 200, die dritte 133, die vierte 100 Brote.

2. $\frac{2}{9}x = 70$; $x = 315$. Der gesamte Bestand beträgt 315 Stück Hornvieh.

3. Flächeninhalt des Arbelos (Schusterkneif) s. Kl. Enzyklop. Math., S. 204

4. Die gesuchte Zeit sei t. Dann gilt $t + 4t = 12$ h und daher $t = \frac{12}{5}$ h $= 2{,}4$ h $= 144$ min. Die Zisterne wäre also in 144 Minuten gefüllt.

5. $x + y + z = 100$; $5x + 5y + \frac{2}{3} = 100$.
Es gibt vier Lösungen:

x (stehende) 0, 4, 8, 12 y (liegende B.) 25, 18, 11, 4 z (alte B.) 75, 78, 81, 84

Aus alten Schriften entnommen (II)

1. Anzahl der Fasanen sei x, Anzahl der Kaninchen sei y, beide ganzz.

$$\begin{aligned} x + y &= 35 \\ 2x + 4y &= 94 \\ 2y &= 24 \end{aligned}$$

und $y = 12$ sowie $x = 23$

Es sind also 12 Kaninchen und 23 Fasane.

2. a) 4324 , 7903 , 1200 , 201 b) 4 X 3 , 2 C 7 X , 4 M 5 C 3

4. a) XLIII , LXIX , MV , MCM LXXX b) 1201, 3917, 403, 79.

5. $10x + 30 = 11x + 15$; $x = 15$

3. keine Lösung

Gleich und ungleich: Die Bilder A und C sind gleich. Auf B ist der linke Vorhang anders, auf D weicht der Umhang auf dem Kamel von dem anderen ab.

In alten Schriften geblättert

1. $2x - 2 = y$ $4x - 4 - 2 = 2x$ $2x = 6$
$2y - 2 = 2x$ $x = 3$

Die Griechin hatte also ursprünglich 3 Drachmen. Jupiter verdoppelte sie zu 6, von denen sie 2 opferte, so daß ihr 4 blieben, die ihr Apollon zu 8 verdoppelte, von denen ihr nach dem Opfer von 2Drachmen 6 verblieben, also das Doppelte dessen, was sie ursprünglich hatte.

2. $13(x + 6) + 31x = 159$; $44x + 78 = 159$; $x = 1{,}84$.
Der Athener zahlte für ein Schaf 1,84 Drachmen.

3. $(x + 1) \cdot 60 \cdot 5549\,m = 70x \cdot 5549\,m; \quad x = 6$

Die Entfernung zwischen Sardes und Susa beträgt demnach rund 2331 km.

Aus der griechischen ‚Anthologie'

1. $\frac{x}{2} + \frac{x}{8} + \frac{x}{10} + \frac{x}{20} + 9 = x; \quad \frac{20x}{40} + \frac{5x}{40} + \frac{4x}{40} + \frac{2x}{40} + \frac{360}{40} = \frac{40x}{40}$

   $9x = 360; \quad x = 40.$ Die Säule wog also 40 Talente = 1448 kg.

2. $x \cdot \frac{300}{12} + x \cdot \frac{200}{12} + x \cdot \frac{250}{12} = 300; \quad 25x + 16,\overline{6}x + 20,8\overline{3}x = 300; \quad x = 4,8.$

   Die Handwerker brauchen 4,8 Stunden, um 300 Ziegel zu streichen.

3. $3(x - 19) = y + 10$
   $5(y - 10) = x + 10 \qquad x = \frac{130}{7}; \quad y = \frac{110}{7}.$

4. $\frac{x}{2} + \frac{x}{8} + \frac{x}{12} + \frac{x}{20} + \frac{x}{30} + 50 = x = 240.$ Augias besaß also 240 Rinder.

Säulenparade: A - 2, B - 5, C - 3, D - 1, E - 6, F - 8, G - 7, H - 4.

Aus der Geschichte der Geometrie

1. Die zu den jeweiligen regelmäßigen n-Ecken gehörigen Kreisbogen sind: Dreieck: BM bzw. BA; Sechseck: BA; Achteck: GE; Zwölfeck: DA bzw. MD; Vierundzwanzigeck: AE.

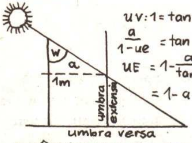
2. Bei Dürer beträgt die Seitenlänge des Elfecks also $\frac{d}{4} + \frac{d}{32} = 0,2825\,d.$ Die näherungsweise Richtigkeit der Konstruktion ergibt sich aus folgendem: Die Länge des Bogens über der Seite des Elfecks beträgt $\frac{\pi d}{11} \approx 0,2856\,d.$
   Die Seitenlänge selbst beträgt (nach Sinussatz):

$$a = r \cdot \frac{\sin\left(\frac{2\pi}{11}\right)}{\sin\left(\frac{9\pi}{22}\right)} = r \cdot \frac{0,5441}{0,9595} = 0,5635 \cdot r = d \cdot 0,28173.$$

3. Es beträgt die Näherung (Differenz) bei

a) Archimedes	3,1428571 (+ 0,012645)	d) Antonisz	3,1415929 (+ 0,00000027)
b) Archimedes	3,1408451 (- 0,007476)	e) Tschu - kong	3,1415929 (+ 0,00000027)
c) Dürer	3,125 (- 0,016593)	f) Ptolemäus	3,1416 (+ 0,000074)

4. Der Kreisumfang beträgt $10\pi = 31,4159265$
   bei Brahmagupta 31,6227 (+ 0,20685)
   bei Vieta 31,416408 (+ 0,0004813)

5. 

$uv : 1 = \tan w$

$\frac{a}{1 - ue} = \tan w$

$uE = 1 - \frac{a}{\tan w}$

$= 1 - a \cdot \cot w$

Al - Battâni benutze also den Tangens und den Kotangens.

Glockenklang: Der Prinz muß den Griff D ziehen.

Lautenspieler:

Obere Figur hat einen Saitenhalter, der nächste eine Hutfeder, der dritte ein Medaillon, der letzte (links unten) einen Gürtel.

Rechenmeister stellen Aufgaben

1. Der Mann trinkt in 21 Tagen 1 Eymer, also je Tag 1/12 Eymer, in 14 Tagen aber 14/21 Eymer. Hilft ihm seine Frau, so trinkt sie in den 14 Tagen den Rest des Eymers, also 7/21 = 1/3 Eymer. Um den Eymer allein zu leeren, muß sie also 42 Tage trinken.

2. Da $\frac{3x}{2} \cdot 6 = 9x$ ist, kennt man x, wenn man das Produkt durch 9 teilt.

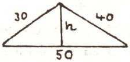
3. $h^2 = 40^2 - p^2$; $h^2 = 30^2 - q^2$; $p + q = 50$

$h^2 = 40^2 - (50 - q)^2$; $40^2 - 50^2 + 100q - 30^2 = 0$

$q = \frac{50^2 - 40^2 + 30^2}{100}$; $q = 18 \rightarrow p = 50 - q = 32$

$h = \sqrt{1600 - 1024} = 24$; $h = \sqrt{900 - 324} = 24$

Die aufeinanderfallenden Gipfel der beiden Bäume treffen sich also 24 Fuß über der Erde.



4. $\frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + 100 = x$; $11x = 2000$; $x = 181{,}182$

$x/4 = 45{,}45$; $x/5 = 36{,}37$.

Der Turm ist 181,182 Schuh hoch, er steht 45,45 Schuh im Erdreich, 36,37 Schuh im Wasser und 100 Schuh in der Luft.

5. $4x + \frac{3}{2}y + \frac{z}{2} + \frac{t}{5} = 100$ oder $x + y + z + t = 100$.

Dieses Gleichungssystem ist unbestimmt (4 Variable, aber nur 2 Gleichungen). Unter der Bedingung der Ganzzahligkeit der Variablen erhält man durch Probieren: Der Mann kauft 50 Ochsen (20 fl), 40 Schweine (60 fl), 30 Kälber (15 fl) 25 Geißen (5 fl), zusammen 100 Tiere (100 fl).

6. $\frac{x}{1} + \frac{x}{4} + \frac{x}{6} = 1$; $17x = 12$; $x = 12/17$. Sie essen das Schoff miteinander in $\frac{12}{17}$ Stunden.

Aufgaben berühmter Mathematiker (I)

1. Der Hund erreicht den Hasen mit dem 22. Sprung: $2x + 150 \text{ Fuß} = 9x$; $x = \frac{150}{7} \approx 22$.

2. Lösung nach Al - Huwarizmi:

$x^2 + x^2 + 64 - 16x = 36$

al - gabr (d.h. die Auffüllung Algebra)

$x^2 + x^2 + 64 - 16x + 16x = 36 + 16x$

al - muqabala (d.h. die Gegenüberstellung) und Division durch 2: $x^2 + 14 = 8x$,

und nun weiter nach heutigem Rechenverfahren:

$x^2 - 8x = -14$ $\qquad x_1 = 9{,}48$; $x_2 = -1{,}48$

4. $\frac{x}{3} + \frac{x}{5} + \frac{x}{6} + \frac{x}{4} + 6 = x$;

$x = 120$

Die Anzahl der Lotosblumen betrug 120.

3. $h = \frac{a}{2}\sqrt{3} = 4{,}330127$ Herons Wert ist der bessere Näherungswert.

a) $\frac{5 \cdot 13}{15} = 4{,}3333$ Diff.: 0,032063 b) $\frac{5 \cdot 6}{7} = 4{,}2857143$ Diff. 0,0444127

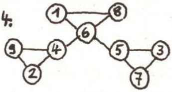
Aufgaben berühmter Mathematiker (II)

1. a) Die erste Zahl sei x, dann lautet die zweite Zahl $19 - x$. Ferner gilt
$x^2 + (19 - x)^2 = 205$. $x_1 = 13$; $x_2 = 6$. Ges. Zahlen: 6 u. 13.
b) Es sei x die Maßzahl der Länge der kürzeren Rechteckseite, dann ist 3x die Maßzahl der längeren Seite. Nach dem Lehrsatz des Pythagoras gilt:
$x^2 + (3x)^2 = (\sqrt{180})^2$ bzw $x = 18$. Für den Flächeninhalt des Rechtecks gilt $A = x \cdot 3x = 3x^2$, also $A = 3 \cdot 18\,cm^2 = 54 cm^2$.

2. Wir wählen einen Punkt P so, daß er in derjenigen durch die Gerade g bestimmten Halbebene liegt, in der die Gerade h nicht gelegen ist. Die Verbindungsgeraden von P mit A bzw. B schneiden die Geraden in den Punkten C bzw. D. Wir verbinden A mit D und B mit C und erhalten den Schnittpunkt S der Geraden AD und BC. Wir verbinden P mit S. Dann ist der Schnittpunkt M der Geraden PS mit h der Mittelpunkt der Strecke $\overline{AB}$.

3. a) Durch systematisches Probieren erkennen wir: Die zweite Bäuerin hat, da bei Division durch 10 jeweils der Rest 7 verbleibt, 7, 17, 27, ... 87 oder 97 Eier. Dann hätte die erste Bäuerin 93, 83, ... 13 oder 3 Eier. Nur die Zahlen 63 und 23 lassen bei Division durch 8 den Rest 7. Also hat die erste Bäuerin entweder 63 oder 23 Eier, die zweite dementsprechend entweder 27 oder 77 Eier.
b) $x + 49x = 25$; $x = \frac{1}{2}$.
Die Summanden heißen $\frac{1}{2}$ und $\frac{49}{2}$.

4.



Auflösung algebraischer Gleichungen des ersten und zweiten Grades

1. Wird die Gleichung mit dem kleinsten Vielfachen der Nenner, 15, multiplicirt:
$90x + 51 - 9x - 20x - 10 = 75 + 35x + 70$;
durch Übertragung $90x - 35x - 9x - 20x = 75 + 70 + 10 - 51$,
oder $26x = 104$; durch Wegschaffung des Coefficienten: $x = \frac{104}{26} = 4$.

2. Sey x die Anzahl der Stimmen für das Projekt, also $x + 16 =$ .... gegen ....
daher $x + x + 16 = 36$, oder $x = 10$. Es waren also 10 Stimmen für und 26 Stimmen gegen die Sache.

3. Es sey die Länge einer der gleichen Seiten $= 2x$, also die halbe Seite $= x$; so ist, der Bedingung zu Folge, die Länge der Grundlinie $= 3x$, und:
$2x + 2x + 3x = 35$, oder $x = 5$. Es beträgt also die Länge der Basis 15, und die der gleichen Seiten 10 Fuss.

4. Werden beide Theile der Gleichung zum Quadrat erhoben:
$2x - 3a = 9a - 6\sqrt{(2ax)} - 2x$; wird diese Gleichung abermals quadrirt:
$6\sqrt{(2ax)} = 12a$, oder $\sqrt{2ax} = 2a$;
wird diese Gleichung abermals quadriert;
$2ax = 4a^2$; daraus $x = \frac{4a}{2a} = 2a$.

Aus dem Buch des Johann Philipp Gruson

1. $14 \quad 12 = 168 \qquad 168 : 8 = 21; \qquad 8 : 14 = 12 : 21$.

2.

16	3	2	13
9	6	7	12
5	10	11	8
4	15	14	1

13	2	3	16
12	7	6	9
8	11	10	5
1	14	15	4

16	2	3	13
9	7	6	12
5	11	10	8
4	14	15	1

13	3	2	16
12	6	7	9
8	10	12	5
1	15	14	4

1	8	12	13
14	11	7	2
15	10	6	3
4	5	9	16

3. Der Schiffer muß zuerst die Ziege übersetzen, dann den Wolf, darauf mit der Ziege zurück kommen, diese zurücklassen und den Kohl überführen und dann ledig zurück kommen und die Ziege holen. So kommt weder der Wolf mit der Ziege, noch die Ziege mit dem Kohl anders als unter den Augen des Schiffers zusammen.

Aus der Sammlung von 2000 Aufgaben und Beispielen

1. $x + x + 100 + x + 100 + 270 = 1520$; $x = 350$. A erhält also 350 Thlr., B 450 Thlr. und C 720 Thlr..

2. $\frac{7x+3}{2} - 4 = 15 \quad 7x + 3 - 8 = 30$; $x = 5$ Die Zahl heißt 5.

3. $x \cdot 9 = x \cdot 4 + 10 \cdot 4$; $x = 8$. Der zweite Bote holt den ersten nach 8 Tagen ein.

4. $162 : 36 = 4\frac{1}{2}$; $6\frac{3}{4} - 4\frac{1}{2} = 2\frac{1}{4}$. Der Preis des auf der Auktion gekauften Stoffes ist um $\frac{1}{3}$ billiger als beim Tuchhändler.

5. $\frac{5}{12}a - \frac{37}{12}x - 36$ 6. $0{,}0014$ 7. $9a - 8c - 4b$ 8. $27a - 14b$

9. $0{,}09571$; $0{,}064385$ 10. $\frac{15}{8}af$ 11. $\frac{2}{3}be$ 12. $\frac{9c}{10\,bd}$ 13. $\frac{3}{2}c - de - \frac{f}{2a} + \frac{c}{2ad}$

Wer findet den Täter? Drehe das Bild um, und du findest den Täter in der linken Ecke.

Unterhaltsame historische Aufgaben

1. $x(4x + 20) = 7200$; $x^2 + 5x - 1800 = 0$; $x = 40$
Das Feld war also 40 Ruthen breit und 180 Ruthen lang.

2. $x = \quad 1{,}5^2 + 0{,}9^2 \quad = 1{,}75$. Der Student kann diagonal im Bett schlafen, denn die Diagonale mißt 1,75 m.

3. $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + \frac{x}{4} = x + 1$; $x = 12$ Die Glocke hat 12 geschlagen.

4. $\frac{x}{6} + \frac{x}{5} + \frac{x}{3} + \frac{x}{10} + 6 = x$; $x = 30$. Die Schnur enthielt 30 Perlen.

5. $[(2x - 8)\,2 - 8] \cdot 2 - 8 = 0$; $x = 7$ Der Mann hatte zuerst 7 Taler.

Klasse 1/2

1. a)

a	b	a + b	a - b
7	3	10	4
9	5	14	4
12	6	18	6
19	10	29	9

b)

x	y	x · y	x : y
14	2	28	7
12	4	48	3
9	3	27	3
10	2	20	5

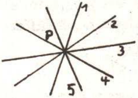
Punktmalen:

2. a) $x = 2$; b) $x = 0$; c) $x = 16$ d) $x = 5$ e) 6; 7; 8; 9
f) $x = 8; 7$ g) $x = 9$; h) $x = 2$.

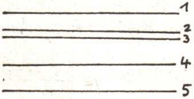
3. a) 5m = 50dm; b) 6 cm = 60 mm; c) 15 mm = 1 cm 5 mm; d) $\frac{1}{2}$ Tag = 12 h;
e) 30 min = $\frac{1}{2}$ h; f) $\frac{1}{2}$ min = 30 s; g) 9cm 2mm = 92 mm; h) 7 dm = 70 cm;
i) 80 mm = 8 cm; k) 1 dm = 100 mm.

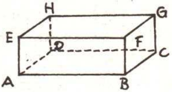
4. a) $11 < 12$; b) $0 < 9$; c) $7 < 17$; d) $2 + 9 < 2 \cdot 9$; e) $3 - 3 < 3 : 3$;
f) $17 = 17$; g) $6 > 1$; h) $18 > 9$; i) $2 + 2 = 2 \cdot 2$; k) $3 + 3 < 3 \cdot 3$.

5. a)



b)





6) a) Quader b) 6 Rechtecke c) 8 Eckpunkte d) $\overline{AB} = \overline{EF} = \overline{HG} = \overline{DC}$
$\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH}$

7. $\boxed{11}$

Wie treffen sich die Mäuse? Die Maus muß den Weg Nr. 3 laufen.
Spiralweg: Es gilt: $[(5 - 4) \cdot 8 \cdot 5 + 2] : 7 - 5 = 1$.

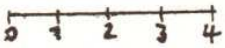
1.

	kleiner als 10	größer als 5	zwischen 5 u. 10	kleiner als 5	größer als 10
3	w	f	f	w	f
7	w	w	w	f	f
15	f	w	f	f	w
1	w	f	f	w	f
10	f	w	f	f	f

2. $22 - 6 = 16$. Die Anlage ist 16 Stunden besetzt.

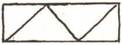
3. $15 - 8 = 7$. Es sind 7 ausländische Gewürze mehr

4. $37 - 25 = 12$;
$12 - 10 = 2$;
$25 - 2 \cdot 10 = 5$.
Es blieben 2 Triebwagen und 5 Anhänger im Straßenbahnhof zurück.

5. 

Petra kann davon 3 mal 1m abschneiden. Der Rest ist dann 1 m.

6. $4 \cdot 20$ Pf + 50 Pf = 130 Pf; 56 Pf + 51 Pf = 107 Pf; 130 Pf − 107 Pf = 23 Pf.
Ute kann Milch und Limonade kaufen und behält 23 Pf übrig.

7. 

8. Da jeder Pionier eine Zeitung kauft, müssen die beiden, die nicht die Trommel kaufen, die Frösi kaufen. Also kaufen 13 Pioniere zwei Zeitungen.

Klasse 3

Rennwagenzählen: Der Rennwagen fährt 100 Kilometer je Stunde.

1a.)

a	b	a · b	a : b
150	3	450	50
180	20	3600	9
75	0	0	n. l.
300	5	1500	60

b.)

m	n	m + n	m − n
62	42	104	20
97	8	105	89
134	81	215	53
825	775	1600	50

c.)

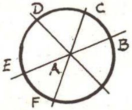
x − 1	x	x + 1
6999	7000	7001
3198	3199	3200
4090	4091	4092
5798	5799	5800

2. a) x = 170 d) x = 6 g) x = 0; 1; 2
b) x = 65 e) x = 75 h) x = 26; 27; 28; 29; 30; ...
c) x = 180 f) x = 40; 41; 42; 43; 44; 45

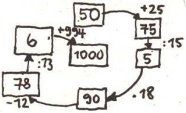
3. a) 5 t f) 80 dt
b) 6 min g) 8000 kg
c) 19000g h) 168 h
d) 5000 m i) 3600 s
e) 1000 mm k) 1440 min

4. a) 41 = 41 w f) 4 = 4 w
b) 31 < 29 f g) 4 > 4 f
c) 69 > 69 f h) 8 = 18 f
d) 79 = 79 w i) 0 < 0 f
e) 6 > 6 f k) 12 > 9 w

5.



6.



Mustersuche: Die Figuren 2 und 4 sind auf dem gemusterten Kreis wiederzufinden.

1. a) 1 Kreis; 2 Dreieck; 3 Parallelogramm; 4 Quadrat; 5 Rechteck.
b) Bei 3; 4 und 5.

2. Nahrungsmittel: 15t + 55t + 46t + 77t + 46t + 30t = 269t
Tiere: 7000 + 3000 + 36000 = 46000
Obst u. Gemüse 28t + 19t + 68t + 40t = 155t

3. 31 - 26 = 5. Der erste Kohlenzug fuhr am 5. Dezember 1979.

4. 500 kg : 10 = 50 kg. Ja, sie können alle einsteigen, denn jeder Pionier hat durchschnittlich bestimmt eine kleinere Masse als 50 kg.

5. 500 t = 500 000 kg; 500 000 kg : 5 kg = 100 000. Man erhält 100 000 Beutel.

6. 1 kg 500 g + 2 kg 750 g + 2 kg 225 g + 3 · 500 g + 750 g + 1 kg + 3 kg 500 g = 13 kg 225 g.

7. 6 kg = 6000 g; 6000 g : 12 = 500 g. Jedes Glied hat eine Masse von 500 g.
Dann hat das 1. Glied 0 kg, das 3. Glied 1,0 kg,
das 2. Glied 0,5 kg, das 4. Glied 1,5 kg, usw.
das 12. Glied 5,5 kg zu tragen

Klasse 4

Monteur: In Richtung B.

1. 220; 640; 940; 2960; 750; 8550; 8550; 24280.
200; 600; 900; 3000; 800; 8500; 8600; 24300.

2. a) 245; b) 270; c) 2100; d) 114; e) 9; f) 43; g) 120; h) 33.

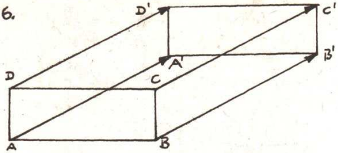
3) 1 000 000 > 100 001 > 100 000 > 99 999 > 73 427 > 62 705 > 62704 > 7810 > 7809 > 499 > 410 > 401 > 50 > 49

4)

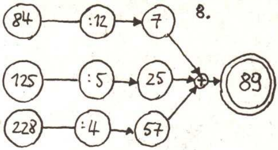
a	b	a · b	a : b
1000	100	100 000	10
5000	2	10 000	2 500
100	100	10 000	1
0	1000	0	0
100	0	0	n. l.

5. 25 kg = 25 000 g f) 12 cm^2 = 1200 mm^2
5 g = 5 000 mg g) 35 mm = 3,5 cm
1235 g = 1,235 kg h) 1 km = 1 000 000 mm
1 t = 1 000 000 g i) 735 mm^2 = 7,35 cm^2
20 dt = 2 t k) 45 cm^2 5 mm^2 = 4505 mm^2

6.



8.



Suche nach dem Rad: Rad 1 gehört an Kutsche c. Rad 2 gehört an Kutsche b. Rad 3 gehört an Kutsche a.

Ritterrüstung: 1 Krone in der rechten oberen Ecke des Schildes. 2 Schnurrbart. 3 Gürtelschnalle. 4 Zunge des Drachens auf dem Schild.

1.

a	b	a · b	a : b	a + b	a - b
27	3	81	9	30	24
65	5	325	13	70	60
24	12	288	2	36	12
90	30	2700	3	120	60
125	25	3125	5	150	100
18	18	324	1	36	0

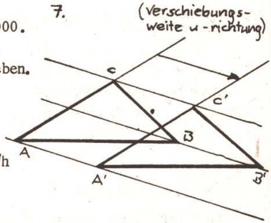
2. 2800 · 950 M = 2 660 000 M
Die Sozialversicherung muß 2 660 000 M bezahlen.

3. 434 · 467 g = 202 678 g;
202678g : 100g ≈ 2027.
Man könnte rd. 2027 Bockwürste herstellen.

4. 12 Tage; 12 · 100 000 = 1 200 000. Es wurden 1 200 000 Kleingutsendungen sortiert.

5. 15 000 : 5 = 3000; 3000 · 2 = 6000;
15 000 : 2 = 7500; 7500 · 3 = 22 500;
15 000 - 3000 - 7500 = 4500; 4500 · 4 = 18 000.
6000 + 22 500 + 18 000 = 46 500.
1980 werden im Neubaugebiet 46 500 Personen leben.

7.



6. 400 Mill. : 100 Mill. = 4
Glassand: 4 · 30 000 t = 120 000 t
Gas: 4 · 15 Mill m^3 = 60 Mill. m^3
Elektroenergie: 4 · 18 Mill. kWh = 72 Mill. kWh
Soda: 4 · 10 000 t = 40 000 t
Heizöl: 4 · 6 000 t = 24 000 t

Klasse 5

Der Fuchs: Die Paare 1 und 10, 2 und 9; 3 und 5, 4 und 8 sowie 6 und 11.
Der von den anderen verschiedenen Fuchs ist der mit der Nummer 7.

1.

m	m^2	$(m+1)^2$	$(m-1)^2$	2^m
5	25	36	16	32
10	100	121	81	1024
3	9	16	4	8
6	36	49	25	64
4	16	25	9	16

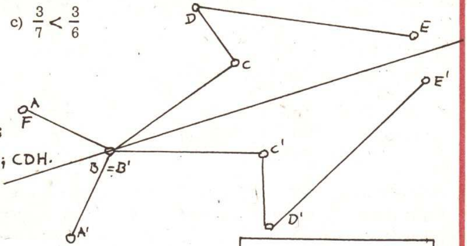
2. a) k = 6 e) k = 2
b) k = 3 f) k = 10
c) k = 0 g) k = 1
d) k = 25 h) k = 14

3. $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{3}{5}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{3}{5}$. $\frac{14}{21}$; $\frac{21}{49}$; $\frac{35}{77}$; $\frac{84}{91}$; $\frac{63}{119}$.

4. a) 15 cm = 150 mm
b) 15 cm^2 = 1500 mm^2
c) 15 cm^3 = 15 000 mm^3
d) 25 l = 25 000 ml
e) 25 hl = 2500 l
f) 1 m = 1000 mm
g) 1 m^2 = 1 000 000 mm^2
h) 1 m^3 = 1 000 000 000 mm^3
i) 1 hl = 100 000 ml
k) 1 hl = 100 l

5. a) $\frac{3}{7} < \frac{4}{7}$ b) $\frac{3}{7} > \frac{3}{8}$ c) $\frac{3}{7} < \frac{3}{6}$

6.



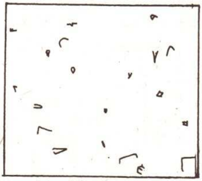
7. 10 Dreiecke: ABG;

ACD; ACH; ADF; BCE;

CDE; DEG; DEH; EGH; CDH.

Klasse 5

Fund aus dem Altertum:



Kleiner Scherz: Streichholz; Hosenträger

Felder mit Punkt ausmalen: (oben)

1.

a	b	x = a ○ b	○
7	5	12	+
3	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$	·
$\frac{12}{7}$	$\frac{6}{7}$	$\frac{6}{7}$	−
63	7	9	:
6	0	0	·
0	9	9	+
$\frac{5}{11}$	$\frac{8}{11}$	$\frac{13}{11}$	+
7	0,5	3,5	·
0,25	6	6,25	+
75	5	15	:
9	1,5	7,5	−
1,8	6	0,3	:

2. 22 − 6 = 16;
47 · 16 = 752;
752 · 22 = 16 544.

Am Tag können 752 PKW und im Monat 16 544 PKW gewaschen werden.

3. 193 500 + 135 500 = 329 000;
329 000 : 600 ≈ 498;
329 000 : 130 ≈ 2 530.

Auf einem LKW befanden sich rd. 498, auf einem Eisenbahnwagen rd. 2530 Weihnachtsbäume.

4. $7\frac{1}{2} + 4\frac{1}{4} + 6\frac{3}{4} = 18\frac{1}{2}$. Die Klasse ist $18\frac{1}{2}$ km gewandert.

5. a) 60 ha = 600 000 m^2; 300 m · 500 m = 150 000 m^2;
600 000 m^2 : 150 000 m^2 = 4. Es können 4 Jagen bepflanzt werden.
b) 720 000 : 60 = 12 000. Auf einen Hektar kommen 12 000 Pflanzen.

6. a) 8 000 000 · 700 l = 5 600 000 000 l.
Es werden täglich 5,6 Mrd. l Wasser benötigt.
b) 700 l · $1\frac{1}{2}$ = 1050 l.
Täglich sind es dann 1050 l Wasser.
c) 1050 l − 15 l = 1035 l.
Jedem Moskauer stehen dann 1035 l Wasser mehr zur Verfügung als um 1900.

Klasse 6

1. 24 = 2 · 2 · 2 · 3
36 = 2 · 2 · 3 · 3
k. g. V.: 2 · 2 · 2 · 3 · 3 = 72

k. g. V.: 2 · 5 · 5 · 2 · 3 · 3 = 900
k. g. V.: 2 · 3 · 13 · 5 = 390
k. g. V.: 5 · 2 · 3 · 7 · 2 · 2 · 3 = 2520

2. a) $\frac{5}{6}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{3}{2}$ b) $\frac{23}{20}$; $\frac{7}{20}$; $\frac{6}{20} = \frac{3}{10}$; $\frac{15}{8}$

3. 0,5 ; 0,75; 0,625; 0,03125; $0,\overline{3}$; $0,\overline{18}$; $0,\overline{714285}$; $0,\overline{076923}$

4. $\frac{7}{10}$; $\frac{125}{100} = \frac{5}{4}$; $\frac{675}{10} = \frac{135}{2}$; $\frac{12375}{1000} = \frac{99}{8}$; $\frac{9375}{100\,000} = \frac{3}{32}$

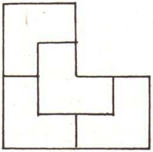
5. a) 1,2 f) 0,4
   b) 0,32 g) 2
   c) 10 h) 0,001
   d) 0,01 i) 1
   e) 0,1 k) 1

6. a) y = 15
   b) y = 48
   c) y = 48
   d) y = 21

7.

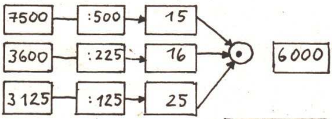
Scheitelwinkel α u. ε; γ u. π usw.
Nebenwinkel (Supplementwinkel) α u. β; γ u. δ usw.
Stufenwinkel α u. γ; ξ u. φ usw.
Wechselwinkel α u. π; β u. φ usw.
Entgegengesetzt liegende Winkel α u. δ; β u. γ usw.

8.



Der erste Krug in der 2. Reihe.
Der zweite Krug in der 3. Reihe und
der zweite Krug in der 4. Reihe.

9.



Magische 18

7	2	8	1
1	8	2	7
4	5	3	6
6	3	5	4

1.

a	b	c	a : c	b : c	(a + b) : c
84	22	2	ja	ja	ja
46	56	3	nein	nein	ja
62	18	4	nein	nein	ja
150	95	5	ja	ja	ja
45	25	6	nein	nein	nein
36	74	9	ja	nein	nein
1225	90	10	nein	ja	nein

2. 150 ha = 1 500 000 m^2;
1 500 000 : 50 = x : 80
x = 2 400 000
Man braucht 2 400 000 Bäumchen.

3. a) Kartoffeln : 4000 kg : 13 500 ≈ 0,296 kg = 296 g
Fleisch: 1500 kg : 13 500 ≈ 0,111 kg = 111 g
Gemüse: 1000 kg : 13 500 ≈ 0,074 kg = 74 g
Obst: 2000 kg : 13 500 ≈ 0,148 kg = 148 g

b) Kartoffeln: 4000 kg · 5 = 20 000 kg = 20 t
Fleisch: 1500 kg · 5 = 7 500 kg = 7,5 t
Gemüse: 1000 kg · 5 = 5 000 kg = 5 t
Obst: 2000 kg · 5 = 10 000 kg = 10 t

4. a) $290\,000\,\text{t} \cdot \frac{1}{10} = 29\,000\,\text{t}$. Es können 29 000 t Zucker gewonnen werden.

b) $29\,000 : x = 810\,000 : 600\,000$

$x \approx 21\,500$

$21\,500\,000\text{ kg} : 600\,000 \approx 35{,}8\text{ kg}$

Für die Leipziger müssen 21 500 t Zucker bereitgestellt werden. Für einen Einwohner Einwohner rechnet man 35,8 kg.

5. $500\,000 : 1{,}5 = 2\,500\,000 : x$

$x = 7{,}5$

Es wurden 7,5 m³ Holz ersetzt.

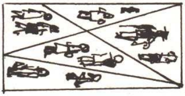
6. $\frac{1\,200\,000 \cdot 2}{5}\,\text{t} = 480\,000\,\text{t}$

In die Großmieten werden 480 000 t eingelagert.

7. $A = 250\text{ mm} \cdot 120\text{ mm} - 40\text{ mm} \cdot 80\text{ mm} - 40\text{ mm} \cdot 60\text{ mm}$

$A = 24\,400\text{ mm}^2 = 244\text{ cm}^2$

Die Fläche des Werkstückes beträgt 244 cm².



Klasse 7

Geschickte Teilung gefragt

1. a) 8 kg; b) 6 M; c) 7 dt; d) 18 m; e) 12 t.

2. a) 10%; b) 20%; c) $33\frac{1}{3}$; %; d) $16\frac{2}{3}$ %; e) $12\frac{1}{2}$ %.

3. a)

+ 500	+ 100
- 100	- 500
- 100	- 500
+ 500	+ 100

b)

+ 20 000	- 20 000
- 20 000	+ 20 000
+ 2	- 2
- 2	+ 2

4. 12; 0,1; 1,1; 15; 3,2; 2; 0,3; 0,06.

5. a) $x = 3$ c) $x = \frac{1}{3}$ e) $x = 192$ g) $x = 6; 7; 8; \ldots$

b) $x = 16$ d) $x = -16$ f) $x = \frac{1}{192}$ h) $x = 0; 1; 2$

6. $r = \frac{u}{2\pi}$; $r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$; $h = \frac{A_0}{2\pi r} - r$; $R = \frac{U}{I}$

8. $4r^2 : \pi r^2 = 4 : \pi$

7. a) $\sphericalangle$ FED = 120° b) $\sphericalangle$ EFD = 30° c) $\sphericalangle$ DFA = 90°.

1.

	wahr	falsch	Term	Gleichung
1.	×			
2.				×
3.			×	
4.	×			
5.		×		
6.				×
7.			×	
8.	×			
9.		×		
10.		×		

2. a) $10\,600\,\text{t} - 8\,600\,\text{t} = 2000\,\text{t}$

$100 : x = 8\,600 : 2000$

$x \approx 23{,}3$

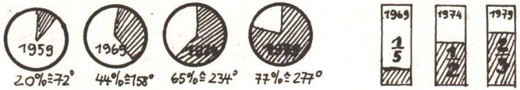
Die Kapazität wurde um rd. 23,3% gesteigert.

b) $2000\,\text{t} : 254 \approx 7{,}87\,\text{t}$

Täglich wurden rd. 7,87 t mehr verarbeitet.

Stempel: 1A ; 2C ; 3I ; 4D.
Suche Unterschiede: Bild 1und Bild 3 weichen in 2 Einzelheiten voneinander ab. (Säulenbasis und rechter Schuh des Königs), die Bilder 2 und 4 nur in der Kronenspitze.

3. a)



4. $29\,000 + 8\,000 + 5\,000 = 42\,000$

$42\,000 : 29\,000 = 100 : x$
$x \approx 69$

$42\,000 : 8\,000 = 100 : x$
$x \approx 19$

$42\,000 : 5\,000 = 100 : x$
$x \approx 12$

Es sind rd. 69% Ärzte, 19% Zahnärzte und 12% Apotheker.

5. Angenommen, es waren n Messehäuser, also (n + 6) Messehallen und (n + 14) Pavillons; nun gilt

$65 < n + n+6 + n+14 < 70,$
$65 < 3n + 20 < 70,$
$45 < 3n < 50,$
$15 < n < 16\frac{2}{3},$ also $n = 16$

Auf der Messe konnten 16 Messehäuser, 22 Messehallen und 30 Pavillons benutzt werden,

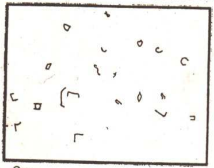
6. Die Längendifferenz ergibt sich aus dem Längenunterschied der äußeren und inneren Schienen der Halbkreise. Wenn die Radien für äußeren und inneren Schienenstrang r_a und r_i sind, so gilt

$r_a - r_i = x = 2$
$2\pi r_a - 2\pi r_2 = 4\pi$

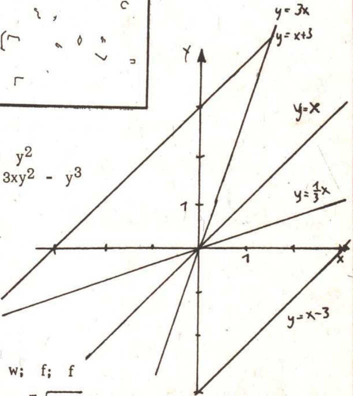
x=2
(Spurbreite)

Klasse 8

Im Schloß:



Nachgedacht: Figur 6



1. a) $4a^2 + 4ab + 4ac$
b) $2a + 5$
c) -1
d) $a^2 + 5a + 6$
e) $2x - 2y$
h) 0
g) $x^2 - 2xy + y^2$
f) $x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3$

2. a) $6a\,(2a + 3b - 4)$
b) $5\,(7x - 9y + 12z)$
c) $17mn\,(3m - 5 - 2n)$
d) $12\,(2ab + 5ac - 3bc)$
e) $(x + 3)\,(y + 2)$

4. a) w; f; f; w; w b) f; w; w; f; f

5. $a = \frac{A_O - 2bc}{2(b+c)}$; $h = \frac{3V}{A_G}$; $r = \sqrt{\frac{V}{4\pi}}$; $h = \frac{4V}{\pi d^2}$

6. a) $z^2 = 25 - 9 = 16$
$\underline{z = 4}$

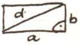
b) $z^2 = 36 + 64 = 100$
$\underline{z = 10}$

c) $z^2 + z^2 = 18$
$2z^2 = 18$
$z^2 = 9$
$\underline{z = 3}$

7. z. B. $a : b = c : d$ $\quad c : d = a : b$
$a : c = b : d$ $\quad c : a = d : b$
$a : e = b : f$ $\quad b : f = a : e$

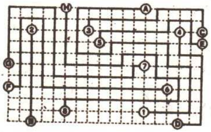
8. a) $a^2 + d^2 = e^2$
$b^2 + c^2 = e^2$
b) $a^2 + a^2 = d^2$
c) $a^2 + b^2 = f^2$
$c^2 + b^2 = e^2$

9. Die eine Seite sei a, dann ist die andere $(a - 5)$ cm lang
Für $u = 38$ gilt dann
$u = 2(a + b)$,
$38 = 2(a + a - 5)$,
$38 = 4a - 10$,
$a = 12$
Die Seiten sind 12 cm und 7cm lang.



Nun ist $d^2 = a^2 + b^2$
$d^2 = 12^2 + 7^2$
$d = \sqrt{193}$
$d \approx 13,9$
Die Diagonale ist rd. 13,9 cm lang.

Verbindungen gesucht:



1.

x	x^2	x^3	y	$\sqrt{y}$
7	49	343	25	5
70	4900	343000	256	16
0,7	0,49	0,343	0,0001	0,01
0,5	0,0025	0,000125	0,25	0,5
0,1	0,01	0,001	81	9
10	100	1000	144	12
0,60	0,36	0,216	1,00	1
500	250000	125000000	0,09	0,3
3	9	27	640000	800
11	121	1331	1,21	1,1

2.
4 360 000 000
1 004 000 000
656 000 000
261 000 000
230 000 000
149 000 000
122 000 000
\- 114 000 000
1 824 000 000
=================

In den restlichen Staaten leben 1,824 Mrd. Menschen.

3 a) 130 000 ha $\hat{=}$ 1300 km^2
1300 km^2 : 117 km $\approx$11
Es würde eine Fläche bedeuten, die 11mal so groß wie die Müritz ist.

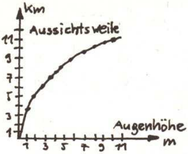
b) $A = a^2$
$a = \sqrt{A}$
$a = \sqrt{1300\ \text{km}^2}$ $\qquad a \approx 36$ km.
Das Quadrat müßte eine Seitenlänge von rd. 36 km haben.

4. $360 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$;

$v^2 = v_1^2 + v_2^2$;
$v = \sqrt{23^2 + 100^2}\ \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 102,6\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
$t = \frac{s}{v} = 23 \cdot 9,75\ \text{m} \quad 224\ \text{m}$.

Das Flugzeug erfährt je Flugkilometer eine seitliche Abtrift von 224m, die der Pilot korrigieren muß.

5. Nach dem Ähnlichkeitssatz gilt
$a : b : c = a' : b' : c'$
$11,2 : 15,6 : 18,4 = a' : b' : 55,2$
Nun ist $55,2 : 18,4 = 3$, also
$a' = 11,2 \cdot 3 = 33,6$
$b' = 15,6 \cdot 3 = 46,8$.
Die Seiten sind 33,6 und 46,8 cm lang.



Klasse 9/10

Drei gleiche Quadrate gesucht:

A1 und B5; F1 und B6; D6 und E6 (rechts)

Wer findet das vierte Gesicht? Die Figur 2.

1. a) $a^2 - 10a + 25$
   b) $x^3 + 3x^2 + 3x + 1$
   c) $4a^2 + 12ab + 9b^2$
   d) $49 - y^2$
   e) $100 + 20x + x^2$
   f) $1 - 3y + 3y^2 - y^3$
   g) $9a^2 - 12ab + 4b^2$
   h) $x^2 - 25y^2$

2. 256; 64; 64; 9; - 9; -9; $\frac{1}{25} = 0{,}04$; $\frac{3}{4} = 0{,}75$; $\sqrt{81} = 9$; $\frac{10}{\sqrt[3]{125}} = 2$.

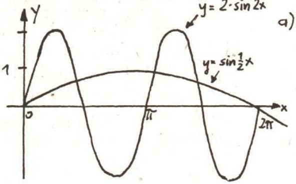
3. a) $x = 2$
   b) $x = 3$
   c) $x = 225$
   d) $x = 0{,}01$
   e) $x = 2$
   f) $x = 3$.

4. a) 6
   b) 8
   c) 32
   d) 225
   e) 100
   f) 5
   g) 1
   h) 5
   i) 5
   k) 400

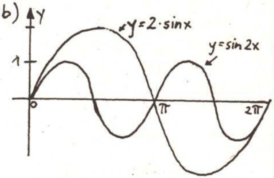
5. $m = \frac{F\ r}{v^2}$; $t = \sqrt{\frac{2s}{g}}$; $A = \frac{\rho \cdot l}{R}$; $A_G = \frac{A_O - A_M}{2}$

7. c) d)

(Skizze)

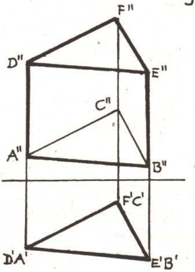


a) b)



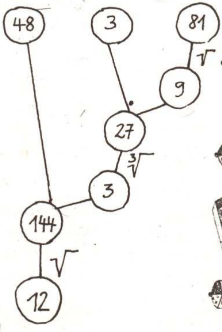
6. -1; 0; 0; -1.

8.

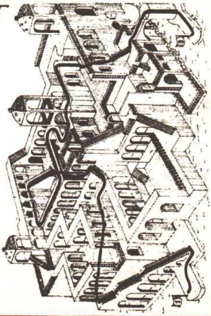


(Nicht maßstabsgerecht)

9.



Weg von 1 zu 2:



n	9^n	$3\cdot 5^n$	n^3	$\frac{5}{n}$	$\frac{n}{5}$	$\sqrt{n}$	n^n
2	81	75	8	$\frac{5}{2}$	$\frac{2}{5}$	$\sqrt{2}$	4
$\frac{1}{2}$	3	$3\sqrt{5}$	$\frac{1}{8}$	10	$\frac{1}{10}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
-2	$\frac{1}{81}$	$\frac{3}{25}$	-8	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{2}{5}$	n.l	$\frac{1}{4}$
$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}\sqrt{5}$	$-\frac{1}{8}$	-10	$-\frac{1}{10}$	n.l.	n.l.
0,25	$\sqrt{3}$	$3\sqrt[4]{5}$	$\frac{1}{64}$	20	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$-0{,}25$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	$\frac{3}{\sqrt[4]{5}}$	64	-20	$-\frac{1}{20}$	n.l.	n.l.

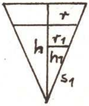
2. Für die beiden Volumina

$$V_1 = \frac{\pi r_1^2 \cdot h_1}{3} \quad \text{und} \quad V = \frac{\pi r^2 \cdot h}{3} \quad \text{gilt}$$

$$V_1 : V_2 = 1 : 2$$

$$\frac{\pi r_1^2\, h_1}{3} : \frac{\pi r^2\, h}{3} = 1 : 2$$

$$r_1^2 h_1 : r^2 h = 1 : 2.$$



Nach dem Strahlensatz ist

$r_1 : r = h_1 : h$

bzw.: $r_1^2 : r^2 = h_1^2 : h^2$

Dann ist $r_1^2 h_1 : r^2 h_1 = 1 : 2$

gleich $h_1^3 : h^3 = 1 : 2$

und $h_1 : h = 1 : \sqrt[3]{2}$

Da auch $h_1 : h = s_1 : s$, ist auch $s_1 : s = 1 : \sqrt[3]{2}$ und $s_1 = \frac{s}{\sqrt[3]{2}} \approx 0{,}8$.

Der Eichstrich muß in einer Entfernung von rd. 0,8 s von der Spitze angegeben werden.

3. $5\,\text{km} = 5000\,\text{m}$; $5000\,\text{m} - 305\,\text{m} = 4695\,\text{m}$

$\cot 5^0 = \frac{x}{4695}$; $x = 4695 \cdot \cot 5^0$;

$x \approx 53\,700.$

Zum Zeitpunkt der Peilung war das Flugzeug etwa 53,7 km vom Eiffelturm entfernt.

4. $\sin\alpha = \frac{h}{l}$

$\sin\alpha = \frac{96}{1033} = 0{,}0929 \quad \alpha \approx 5{,}3^0$

Die Steigung ist der Tangens dieses Winkels.

$\tan 5{,}3^0 = 0{,}0928 \approx 9{,}3\,\%$

Anstiegswinkel: $5{,}3^0$, Steigung: 9,3%.

5. $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos\beta$

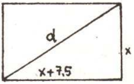
$\cos\beta = \frac{36 + 64 - 49}{2 \cdot 6 \cdot 8} \quad \beta \approx 57{,}9^0$

$\sin\alpha : \sin\beta = a : b$

$\sin\alpha = \frac{6 \cdot \sin 57{,}9^0}{7}$

$\alpha_1 = 46{,}6^0 \quad \alpha_2 = 133{,}4^0$ (entfällt)

$\gamma = 75{,}5^0$. Die Fläche ist $20{,}33\,\text{cm}^2$ groß.



$A = x\,(x + 7{,}5)$

$62{,}5 = x^2 + 7{,}5x$

$x_1 = 5$

x_2 entfällt

$u = 2(x + x + 7{,}5)$. $u = 35$

Der Umfang beträgt 35 cm.

$d^2 = x^2 + (x + 7{,}5)^2 \qquad d \approx 13.5$

Die Diagonale rd. 13,5 cm lang.

7. $2\,[(a+x)(b+x)(a+x)\;(c+x)\;+(b+x)(x+c)]$

$= 2\,(ab + ac + bc) + 175\frac{1}{2}$

$x^2 - 18x - \frac{117}{4} = 0 \qquad x = 1{,}5$

Jede Kantenlän ge müßte um 1,5 cm länger sein.

8. $z_1 = 100a + 10b + c,$

$z_2 = 100e + 10a + b,$

$z_2 - z_1 = 99c - 90a - 9b.$

$135 = 9(11c - 10a - b),$

$11c - 10a - b = 15.$

Wegen $a + b + c = 9$ gilt $b = 9 - a - c$.

Der weitere Rechenweg sei dem Leser überlassen.

Die Zahl lautet 405, und es gilt

$405 = 540 - 135.$