

H Proportionalitäten

H1 Der Taschenrechner – ein Hilfsmittel

H1

H2 I) 34 II) 54 III) 34

H3 I) 42 II) 42 III) 162

H4 I) 10 II) 10 III) 6

H5 I) 24 II) 6 III) 24

H6 I) 2 II) 10 III) 2

H7 I) 90 II) 90 III) 15

H8 I) 100 II) 6.25 III) 100

H9 I) 30 II) 30 III) 45

H10 Die meisten Rechner rechnen heute nach den allgemeingültigen Rechenregeln, also Potenz-vor-Punkt-vor-Strich.

H11 Spiel

H12 Bei den meisten Rechnern ist es die zehnstellige Zahl: 9 999 999 999, also beinahe 10 Milliarden.

H13 a) 9 989 999 999
b) 8 999 999 999
c) 9 876 543 210

H14 a) Der Kehrwert von 5 ist 0.2, der Kehrwert von 0.2 ist 5. Der Kehrwert des Kehrwertes ergibt wieder die Anfangszahl.
b) 0.1, 0.333..., 1, 2, Error, 0.001

b) Durch 0 darf man nicht dividieren, deshalb zeigt der Rechner «Error».

H15 Es ergibt die Zahlenfolge 2, -2, 2, -2, ...

H16 9, 1, 25, 0.01

H17 a) $3 \cdot 25 = 75$ b) $152 = 225$
c) $16 : 16 = 1$ d) $42 = 16$

H18 7
Je nach Rechner wird auf 7 aufgerundet oder nicht.

H19 a) 0 b) 6

H20 a) 8 b) 16 c) 32 d) 1

H21 a) 10 b) 100 c) 1000

H22 $14x^2$ oder $14 \cdot 14$

H23 a) 2, 3, 5 b) 16, 36, 49, 64, 81

H24 a) 1000 b) 1000
c) Wenn man eine Zahl quadriert und anschliessend die Wurzel zieht (oder umgekehrt), erhält man die Ausgangszahl.

H25 a) 60
b) 60

H26 389.5

H27 243

H28 $45 : \sqrt{(4 + 5)}$
Die Klammern sind nötig, sonst zieht der Rechner nur die Wurzel aus 4.

H29 Es ist nicht auszuschliessen, dass noch grössere Resultate gefunden werden können.

a) $2y^x(3 \cdot 4)x^2 : 1 \sqrt{x} \frac{1}{x} = 2.23 \cdot 10^{43}$

b) $2y^x(3 \cdot 4)x^2 = \frac{1}{x} : 1 \sqrt{x} = 4.48 \cdot 10^{-44}$

Runden

H30 a) $750 \text{ km} \leq a < 850 \text{ km}$ oder $795 \text{ km} \leq a < 805 \text{ km}$
b) $42.1945 \text{ km} \leq b < 42.1955 \text{ km}$
c) $8.895 \text{ m} \leq c < 8.905 \text{ m}$

H31 a) $68.5 \text{ kg} \leq a < 69.5 \text{ kg}$
b) $675 \text{ kg} \leq b < 685 \text{ kg}$
c) $235 \text{ g} \leq c < 245 \text{ g}$

H32 a) $0.995 \text{ kg} \leq a < 1.005 \text{ kg}$
b) $1:52:55.5 \leq b < 1:52:56.5$
c) $7.85 \text{ kg/dm}^3 \leq c < 7.95 \text{ kg/dm}^3$

H33 1.
a) 3.14
b) Die gemessenen Werte sollten nicht stark voneinander abweichen.
c) Es ist sehr unwahrscheinlich, dass ihr genauer als auf 2 Ziffern messen könnt.
2. Wahrscheinlich gelingt es euch, auf 1 cm genau zu messen.

a) Der Rechner dividiert 1680 durch 28.

b) $1680 : (4 \cdot 7) = 60$

a) Bei 800 km ist nicht offensichtlich, ob das Resultat auf 10 oder auf 100 km gerundet wurde.

a) Das Resultat kann variieren. Akzeptabel sind Werte zwischen 3 und 3.2.

2. Achtung: Messfehler summieren sich.

- H34** a) $3.2625 \text{ m}^3 \approx 3.3 \text{ m}^3$
 b) 3.1 m^3
 c) 3.5 m^3
 Unterschied der gerundeten Werte:
 $0.4 \text{ m}^3 = 400 \text{ dm}^3 = 400 \text{ l}$
- H35** a) $399.478\ 625 \text{ kg} \approx 399 \text{ kg}$
 b) $449.071 \text{ kg} \approx 449 \text{ kg}$ Differenz: 50 kg
- H36** auf Gramm genau: höchstens: 1 kg 739 g
 mindestens: 1 kg 719 g
- H37** 300 000 Fr.
- H38** 730 km
- H39** a) $9258 \approx 9260 \approx 9300$
 b) $925\ 800 \approx 926\ 000 \approx 930\ 000$
 c) $92\ 580\ 000 \approx 92\ 600\ 000 \approx 93\ 000\ 000$
 d) $0.9258 \approx 0.926 \approx 0.93$
- H40** a) $742.9 \approx 743 \approx 740$
 b) $7429 \approx 7430 \approx 7400$
 c) $74\ 290 \approx 74\ 300 \approx 74\ 000$
 d) $13\ 460 \approx 13\ 500 \approx 13\ 000$
- H41** a) $1.523 \approx 1.52 \approx 1.5$
 b) $0.1234 \approx 0.123 \approx 0.12$
 c) $0.89 \approx 0.89 \approx 0.89$
 d) $1.778 \approx 1.78 \approx 1.8$
- H42** a) $71.05 \approx 71.1 \approx 71$
 b) $0.003\ 428 \approx 0.003\ 43 \approx 0.0034$
- H43** a) 2169.0912
 b) 224.9165
- H44** a) 0.666666667
 b) 0.142857143
 c) 0.166666667

Merke: Messfehler «pflanzen sich fort».

Runde grosszügig.

Achtung: 2.40 Fr./kg ist keine gerundete Grösse.

Wenn du nicht sicher bist, wo runden, dann überlege folgendes: Durchschnittlich Fr. 590.- heisst: mehr als Fr. 585.-, aber weniger als Fr. 595.-. Die Wohnung kostet also zwischen Fr. 299 520.- und Fr. 304 640.-. Die Tausender sind also bereits ungenau.

Übersetzung:

«Laut Herstellerangaben verbraucht ein Auto im Durchschnitt 6.4 Liter auf 100 km. Welche Entfernung kann ein Auto mit einer Tankfüllung von 47 Litern zurücklegen?»

d) Runden auf 2 Stellen: Da das Resultat kleiner als 13 500 ist wird auf 13 000 abgerundet.

b) Runden auf 2 Stellen: Da das Resultat kleiner als 225 ist, wird auf 220 abgerundet.

a), b), c) die letzte Ziffer ist jeweils aufgerundet.

- H45**
- a) 1 (ungenau)
 - b) $9 \cdot 10^{80}$ (ungenau)
 - c) 5556 (ungenau)

- a) Die Wurzel wäre ca. 0.999 999 999 5. Diese Zahl wird aufgerundet, da der Taschenrechner nicht 11 Ziffern darstellen kann. Quadriere mehrmals, nachdem du die Wurzel gezogen hast.
- b) Der Subtrahend ist im Vergleich zum Minuend so klein, dass er auf die anzeigbaren Stellen auf dem Display keinen Einfluss hat.
- c) Die meisten Rechner runden auf 5556.

Wissenschaftliche Schreibweise

- H46**
- a) 1 000 000 000
 - b) $1 \cdot 10^9$
 - c) $1 \cdot 10^{10}$
- H47**
- a) 1 000 000 000
 - b) $1 \cdot 10^9 = 1 \cdot 10^{10}$
- H48**
- a) $4 \cdot 10^3$
 - b) $4.1 \cdot 10^4$
 - c) $4.13 \cdot 10^5$
 - d) $4.13 \cdot 10^6$
 - e) $2.73 \cdot 10^6$
 - f) $3.1 \cdot 10^{10}$
 - g) $4.3 \cdot 10^{12}$
 - h) $1.2 \cdot 10^1 = 1.2 \cdot 10$
- H49**
- a) $9.99976 \cdot 10^{10}$
 - b) $100\,000\,000\,000 - 2\,400\,000$
 - c) $99\,997\,600\,000$
- H50**
- 5 251 352 609
- H51**
- Verwende die Taste «EXP» für «Exponent». Zum Beispiel gibt man $300\,000 = 3 \cdot 10^5$ als 3 EXP 5 ein.
- H52**
- a) 1250
 - b) 125 000
 - c) 125 000
 - d) 12 500 000
 - e) 1250 000 000
 - f) 12 500 000 000
- H53**
- a) 20.4
 - b) 204
 - c) 2 040 000
 - d) $204\,000\,000 = 2.04 \cdot 10^8$
 - e) 2.04^{14}
 - f) 2.04^{10}
- H54**
-
- H55**
- a) $423\,000\,000\,000\,000 = 4.23^{14} = 4.23 \cdot 10^{14}$
 - b) $2\,040\,000\,000\,000 = 2.04^{12} = 2.04 \cdot 10^{12}$
 - c) $156\,000\,000\,000\,000 = 1.56^{14} = 1.56 \cdot 10^{14}$
- H56**
- a) $9.49 \cdot 10^{15}$
 - b) $9.49 \cdot 10^{15}$
 - c) $8.92 \cdot 10^{12}$
 - d) $8.92 \cdot 10^{12}$
- H57**
- a) $1.17 \cdot 10^{23}$
 - b) $1.17 \cdot 10^{11}$
 - c) $2.87 \cdot 10^{22}$
 - d) $2.87 \cdot 10^{26}$

Achtung: $7^{12} \neq 7 \cdot 10^{12}$

a-f: Die Eingabe von EE x entspricht einer Multiplikation mit 10^x .
Beispiel: $1.25 \text{ EE } 5 = 1.25 \cdot 10^5$

Die Resultate sind auf drei Wertziffern gerundet.

- H58** a) 2.3 12 21914.62
 b) 2.3 14 21914.62
 c) 2.3 14 2.66... -10
 d) 230 000 000 2.79841 17

- H59** a) 10 000 000 **b) 50 000 000**
 c) 5 **d) 5**

- H60** 6100 = $6.1 \cdot 10^3$
 610 = $6.1 \cdot 10^2$
 61 = $6.1 \cdot 10^1$
 6.1 = $6.1 \cdot 10^0$
 0.61 = $6.1 \cdot 10^{-1}$
 0.061 = $6.1 \cdot 10^{-2}$

- H61** a) $1.2 \cdot 10^5$ **b) $1.2 \cdot 10^5$**
 c) $6 \cdot 10^6$ **d) $2.4 \cdot 10^7$**
 e) $3.04 \cdot 10^9$ **f) $3.04 \cdot 10^6$**
 g) $9 \cdot 10^9$ **h) $2.25 \cdot 10^{11}$**

- H62** für $n = 3$ stimmt die Gleichung

- H63** a) 131 072
 b) 33 554 432
 c) 3 145 728
 d) $1.845 \cdot 10^{19}$
 Für 922 Gigatonnen braucht es über
 46 Milliarden Eisenbahnwagen.

Kontrollaufgaben

- H64** a) I) und IV): $12 + 6 = 18$
 b) I) und II): $100 - 10 = 90$

- H65** a) 100 **b) 4** **c) 225**
 d) 0.2 **e) 4.2** **f) 4**

- H66** a) Falsch **b) Richtig** **c) Falsch**

- H67** 25 Kekse. Wenn du berücksichtigst, dass etwas Teig
 an Schüssel und Geräten haften bleibt aber eher 24
 oder 23 Kekse.

- H68** 220 min = 3h 40 min

- H69** Nach etwa 21 Tagen.

- H70** a) 0.000 040 81; 0.000 040 8; 0.000 041
 b) 3.1400; 3.140; 3.14
 c) 0.812; 0.81
 d) 29.41; 29.4; 29

Die Tabelle zeigt:

$10^{-1} = 1 : 10$
 $10^{-2} = 1 : 10^2$

- a)** Auf dem 1. Feld liegen:
 $2^0 = 1$ Weizenkorn
d) Auf 2 Feldern liegen:
 $1 + 2 = 4 - 1$ Körner
 Auf 3 Feldern liegen:
 $1 + 2 + 4 = 8 - 1$ K.
 Auf 4 Feldern liegen:
 $1 + 2 + 4 + 8 = 16 - 1$
 Auf n Feldern liegen:
 $1 + 2 + \dots + 2^{n-1} = 2^n - 1$

Punktoperationen vor
 Strichoperationen!

- a)** I 18; II 6; III 27; IV 18
b) I 90; II 90; III 240; IV 40

$514 \text{ h} \approx 21 \text{ d}$

H71 a) $5 \cdot 10^0$ b) $4.5 \cdot 10^{11}$ c) $3.45 \cdot 10^{12}$ d) $2.345 \cdot 10^{13}$

H72 a) $2.4 \cdot 10^7$ b) $1.8 \cdot 10^9$ c) $4.2 \cdot 10^{13}$
d) $5.04 \cdot 10^{11}$ e) $1 \cdot 10^6 = 10^6$ f) $1.6 \cdot 10^{25}$

H73 Lösungsbeispiele:

a) $x = 6 \cdot 10^9$ $y = 4 \cdot 10^9$

b) $x = 2 \cdot 10^{10}$ $y = 1 \cdot 10^{10}$

c) $x = 10$ $y = 1 \cdot 10^9$

d) $x = 2 \cdot 10^{10}$ $y = 2$

Es gibt unendlich viele richtige Lösungen. Du kannst selbst mit deinem Taschenrechner kontrollieren.

H2 Zuordnungen finden

H74 d) Weil die Anzahl Erstheirate addiert mit der Anzahl Wiederheiraten der Männer/der Frauen die Gesamtanzahl der Eheschliessungen ergeben muss (39 100)

e) Beispiele:

- Anzahl nicht aufgelöster Ehen in der Schweiz
- Wahrscheinlichkeit der Scheidung nach $\frac{5}{10}$ Jahren Ehe
- Anzahl Kinder je Ehepaar
- Anzahl kinderloser Frauen
- Anzahl geschiedener Frauen/Männer

f) $16 \cdot 85\,000 = 1\,360\,000$

f) Da die Kinderzahl 1997 leicht zurückgegangen ist, kann man davon ausgehen, dass ein durchschnittlicher Jahrgang 85 000 Kinder aufweist

H75 Zusammenhänge:

1. Der Durchmesser nimmt mit dem Wert zu (Ausnahme: 50 Rp.).
2. Das Gewicht nimmt mit dem Durchmesser zu.
3. Der Wert nimmt mit dem Gewicht zu (Ausnahme: 50 Rp.).

Um das Gewicht der Münzen exakt zu berechnen, müsste man die **Dichte** kennen.

- Da die Messgenauigkeit nicht von der Anzahl gewogener Münzen abhängt, steigt die Genauigkeit mit der zunehmenden Anzahl ausgewogener Münzen.
- Münzwert von 1 kg 5-Räppler: $500 \cdot 0.05 = 25$ Fr.

Wäge zum Beispiel zehn Münzen und teile das Resultat durch zehn. Das Messresultat ist genauer als wenn du nur eine Münze wägst.

Der Wert lässt sich aufgrund der Information nicht genau berechnen. Wir gehen davon aus, dass der Metallwert (1 kg Kupfernichel) annähernd dem Münzwert entspricht (1 kg 5-Räppler).

H76 $1 \cdot 5000, 1 \cdot 2000, 2 \cdot 1000, 1 \cdot 500, 2 \cdot 200,$
 $1 \cdot 100, 1 \cdot 50$
9 Münzen

Falls jeder Betrag in einfacher Ausführung vorhanden ist, ergibt das 8850 Lire.

H77 Proportional: Distanz auf der Karte und Distanz in Wirklichkeit.

H78 Vielfältige Lösungsmöglichkeiten.

H79 -

Länge	Breite	Quotient	Produkt
A2: fehlt	42.0		
A3: 42.0	29.7		
A4: 29.7	21.0		
A5: 21.0	14.9		
A6: 14.9	10.5		

Flächeninhalte: Das nächstgrössere Format hat jeweils den doppelten Flächeninhalt.

$$1.4142^2 = 2$$

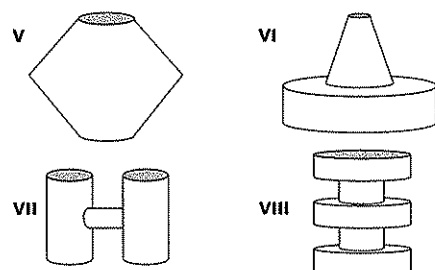
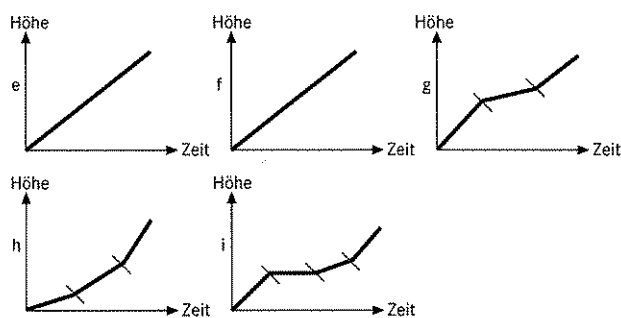
Länge und Breite zweier Nachbarformate unterscheiden sich jeweils um $\sqrt{2}$. Länge \cdot Breite unterscheidet sich demzufolge um $\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 2$.

Die Diagonalen unterliegen den gleichen Gesetzmässigkeiten wie Länge und Breite.

Sie sind $\sqrt{3}$ -mal länger als die Breite.

Der Quotient von Länge und Breite ist bei allen DIN-Formaten gleich.
 $29.7 : 21 = 1.4142 = \sqrt{2}$

H81



I b, II d, III c, IV a

H82

Der Becher besteht aus dem Trinkbecher, einem kleineren, umgedrehten Becher sowie einem verdeckten Rohr, dessen Oberkante tiefer als diejenige der beiden Becher ist.

Der Pegel steigt regelmässig an bis er die Höhe des Rohres in der Mitte des Bechers erreicht. Der Wein beginnt dann, durch den kleinen Becher verdeckt, abzufließen. Die abfliessende Menge zieht solange Wein nach, bis Luft angesogen werden kann. Das ist der Fall, sobald der Pegel den unteren Rand des kleinen Bechers erreicht hat.

H83

Die genauen Werte sind:

$$12:30 \rightarrow 165^\circ$$

$$12:40 \rightarrow 140^\circ$$

$$13:00 \rightarrow 30^\circ$$

- Um 14.00 Uhr ist der Winkel 60° .
- Um 11.30 Uhr ist der Winkel 165° .
- In einer Minute verändert sich der Winkel um 5.5° .
- $360 : 5.5 = 65.45$ $0.45 \text{ min} = 27 \text{ s}$
Um 13:05:27

H84

A: Beschleunigt zu Beginn. Höchstgeschwindigkeit zwischen 100 m und 300 m. Kann die Anfangsgeschwindigkeit gegen Ende nicht ganz halten.
B: Mit konstanter Geschwindigkeit vom Start bis ins Ziel.

C: Schneller guter Start, Sturz oder Pause zum Schuhebinden nach etwa 150 m. Der Läufer erhebt sich und führt das Rennen mit vollem Einsatz zu Ende.

D: Beschleunigt auf der ganzen Strecke.

- Rangliste: 1. Rang D
 2. Rang B
 3. Rang A
 4. Rang C
- Realistisch ist der Lauf von Läufer A, allenfalls auch von Läufer C.
- Bei Läufer B ist die verstrichene Zeit proportional zur gelaufenen Zeit.

- Der Stundenzeiger legt in einer Stunde 30° zurück.
- Dem Stundenzeiger fehlen 15° bis 12.00.
- Der Minutenzeiger legt in einer Minute 6° zurück, der Stundenzeiger 0.5° . Das entspricht einer Differenz von 5.5° .
- Schätzung: zwischen 13:05 und 13:06.

Es gibt zahlreiche wesentlich originellere Möglichkeiten. Nebenstehend eine Kurzbeschreibung der vier Läufe.

H3 Funktionen

H85

- a) Funktion
- b) Funktion
- c) Funktion

- a) Zu jedem Datum gibt es genau einen Zeitpunkt, an dem die Sonne aufgeht.
- b) Zu jedem Datum gibt es eine eindeutig bestimmte Anzahl Kinder, die Geburtstag haben.
- c) Die Niederschlagsmenge lässt sich an jedem Tag eindeutig messen.

H86

- a) Funktion, falls in allen Tüten gleich viele Sugus sind, sonst keine Funktion.
- b) Funktion, falls alle Tüten gleich schwer sind sonst keine Funktion.
- c) keine Funktion

- a) Sind in allen Tüten gleich viele Sugus?
- b) Sind alle Tüten gleich schwer?

H87

- a) keine Funktion
- b) keine Funktion
- c) keine Funktion

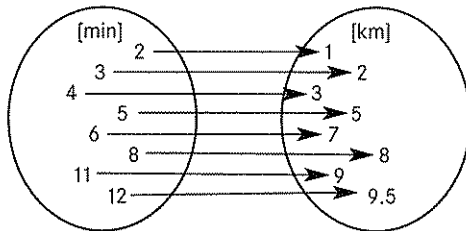
- a) Je zügiger das Taxi fahren kann, desto kleiner der Preis.
- b) Der Benzinverbrauch hängt auch vom Auto und von der Geschwindigkeit ab.

- H88** a) Funktion b) keine Funktion
 c) Funktion d) keine Funktion
 e) keine Funktion

- H89** $0 \rightarrow 0;$ $10 \rightarrow 0.8;$ $15 \rightarrow 1.2;$
 $20 \rightarrow 1.6;$ $30 \rightarrow 2.4;$ $40 \rightarrow 3.2;$
 $50 \rightarrow 4.0;$ $60 \rightarrow 4.8$ $70 \rightarrow 5.6$
 $80 \rightarrow 6.4$ $100 \rightarrow 8.0$

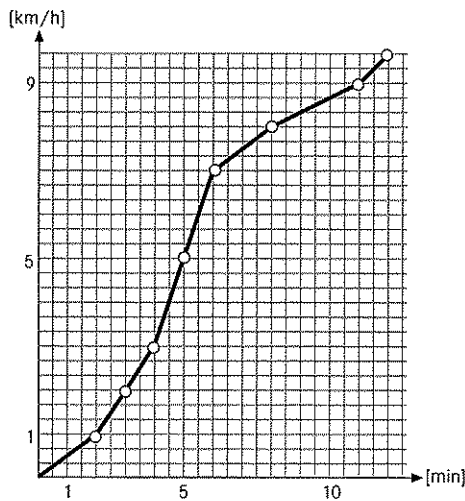
[km/h]	0	10	15	20	30	
[s]	0	0.8	1.2	1.6	2.4	
[km/h]	40	50	60	70	80	100
[s]	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4	8.0

H90



[min]	2	3	4	5
[km]	1	2	3	5
[min]	6	8	11	12
[km]	7	8	9	9.5

H91



H92 Je nach Wahl der Einheitsstrecke scheint die Geschwindigkeit grösser oder kleiner. Bei genauer Betrachtung merkt man bald, dass die drei Graphen denselben Sachverhalt darstellen.

H93 Innerorts: 1., 2., 7., 8., 9., 10., 11., und 12. min
 Ausserorts: 3. und 4. min
 Autobahn: 5. und 6. min

H94 Nach ungefähr 4 km
 ungefähr 120 km/h

- b) 2 kg und 8 kg werden je zwei verschiedenen Werten zugeordnet.
 d) 5 kg wird keinem Wert zugeordnet.

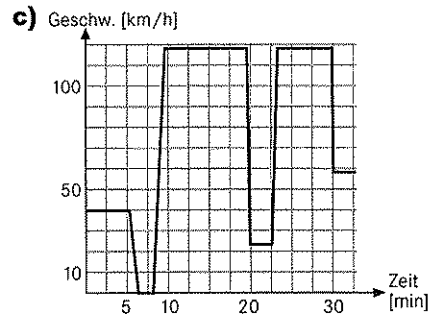
Andere Interpretationen können auch korrekt sein.
 Zwischen der 4. und der 5. Minute fährt sie in einer Minute 2 km.
 Sie fährt also mit 120 km/h.

H95

Individuelle Lösungen

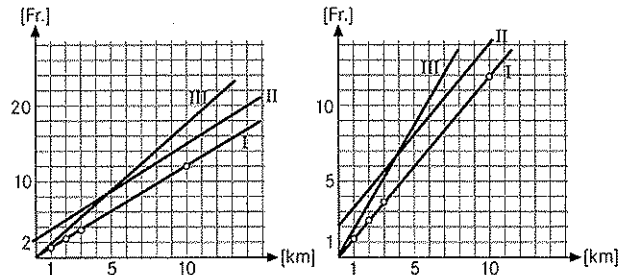
H96

- a) A-B: Fahrt innerorts
 B-C: Halt (Stau oder Rotlicht)
 C-D: Autobahn, freie Fahrt
 D-E: stockender Kolonnenverkehr oder Baustelle auf Autobahn
 E-F: Autobahn, freie Fahrt
 F-G: Autobahnende und Fahrt durch Luzern.
- b) A-B: ca. 40 km/h
 B-C: 0 km/h
 C-D: ca. 120 km/h
 D-E: ca. 24 km/h
 E-F: ca. 120 km/h
 F-G: ca. 60 km/h



c) Andere ähnliche Lösungen sind denkbar. In Wirklichkeit wird wohl weniger schnell beschleunigt und abgebremst als in der Lösungsskizze. Da die Werte nicht exakt abgelesen werden können, sind geringe Abweichungen auch bei den Tempoangaben vertretbar.

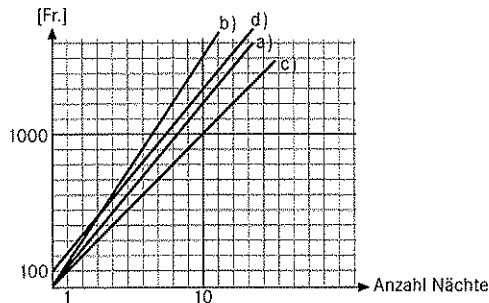
H97



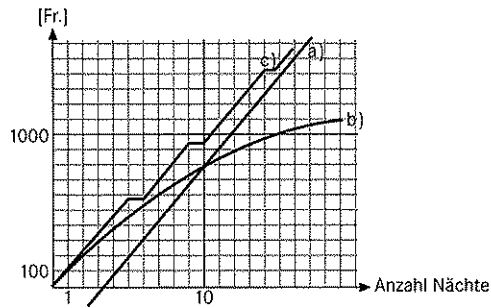
km	Fr.	km	Fr.	km	Fr.
0	0.00	0	2.40	0	0.00
1	1.20	1	3.60	1	1.80
2	2.40	2	4.80	2	3.60
4	4.80	4	7.20	4	7.20
5	6.00	5	8.40	5	9.00
6	7.20	6	9.60	6	10.80
8	8.40	7	10.80	7	12.60

a) Kontrolliere selber, ob deine Einträge auf dem Funktionsgraphen liegen.

H98



H99



H100

H98a): Preis = $120 \cdot x$

H98b): Preis = $150 \cdot x$

H98c): Preis = $100 \cdot x$

H98d): Preis = $120 \cdot x + 100$

H99a): Preis = $120 \cdot (x - 2)$

H101

a) $^{\circ}\text{C} \cdot 1.8 + 32 \rightarrow ^{\circ}\text{F}$

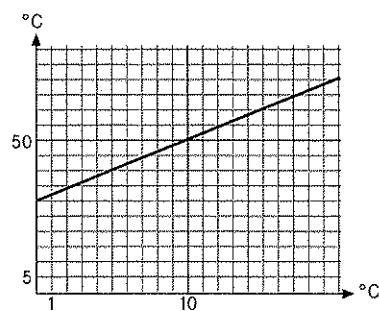
b) Seite $\cdot 4 \rightarrow$ Umfang

c) km $\cdot 1.61 \rightarrow$ Meilen

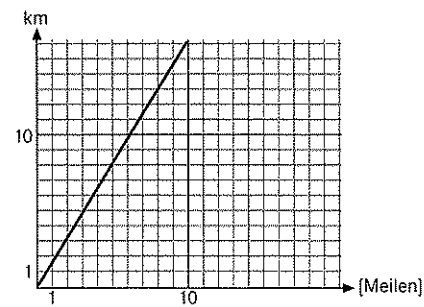
Die Funktionen b und c sind proportional (0 der einen Menge entspricht 0 der andern Menge), die Funktion a ist linear.

H102

zu 101a)



zu H101c)



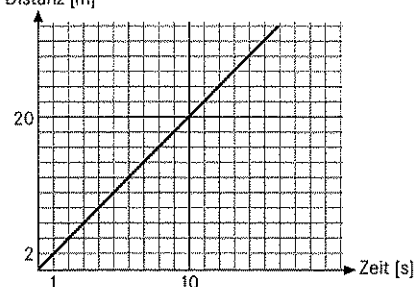
Je nach Wahl der Einheitsstrecken variieren die Lösungen.

H103

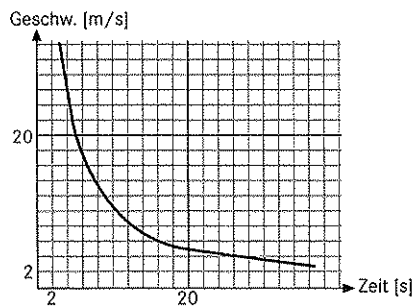
a)	s	1	2	3	...		
	m	10	15	20	...		
b)	s	10	12	14	16	18	...
	m/s	10	8.3	7.1	6.3	5.6	...
c)	s	100	150	200	250	...	
	m/s	10	15	20	25	...	

H104

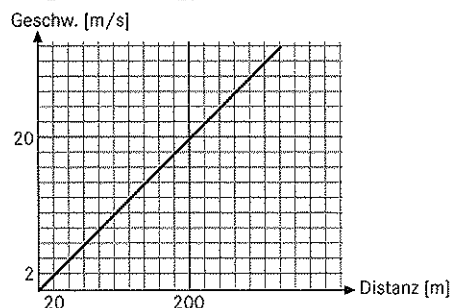
zu H103a) Distanz [m]



zu H103b)



zu H103c)



H105

- a) $A = (r - 2) : 2$
b) $A = (r - 2) : 2 + i$

H106

Zusammenhang: Knoten + Flächen - 1 = Linien
oder: Flächen = Linien + 1 - Knoten
oder ...

Funktionen mit dem Computer darstellen

H107

Lösung im Aufgabenbuch

H108

Lösung im Aufgabenbuch

H109

Lösung im Aufgabenbuch

H110

Es wird $x \cdot (x - 1) : 2$ -mal angestossen.

H111

Nach 2 Jahren: $1.05 \cdot 105 = 110.25$
Nach 3 Jahren: 115.65
Nach 4 Jahren: 121.55
Nach n Jahren: $105 \cdot 1.05^n$

H112

Zahlreiche individuelle Zugänge sind möglich.

Funktionen in Natur und Technik

H113

258 000 kg

H114

Eine Möglichkeit zeichnen.

Solche Aufgaben lösen auch viele Mathematiker zuerst einmal durch Raten. Sie überlegen sich dann später, weshalb ihr Resultat stimmt.

x Personen stossen mit je $x - 1$ Personen an. Dabei wird jedes «Prost» zweimal gezählt, deshalb muss durch 2 dividiert werden.

Der Kontostand vergrößert sich jedes Jahr um den Faktor 1.05

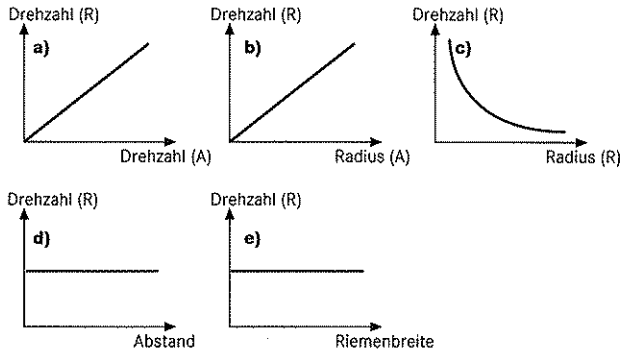
Es gibt mehrere Lösungsmöglichkeiten.

H115

Mögliche Fragen:

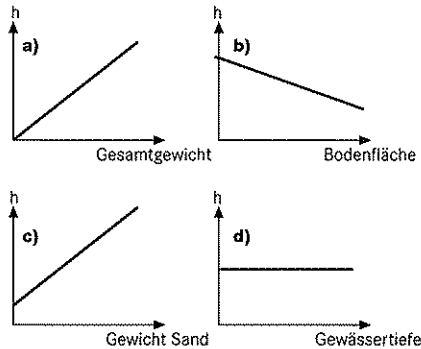
- I) Wie viel Nahrung müsste ein Baby pro Stunde bei gleicher Essleistung wie die amerikanische Heuschrecke zu sich nehmen?
- II) Wie viele Heuschrecken würden die Fläche der Schweiz (41 000 km²) bedecken?
- III) Wie schwer wären alle Tiere dieses Schwarms?
- IV) Ein Schwarm Heuschrecken bedeckt ein quadratisches Feld von 100 m Seitenlänge. Wie viele Tiere umfasst der Schwarm ungefähr?
- V) Wie viel Platz beansprucht nach den Angaben in der Aufgabenstellung eine Heuschrecke?

H116



- a) R ist proportional zu A
- b) R ist proportional zum Radius des Antriebsrades.
- c) R ist umgekehrt proportional zum Radius des Rades R.
- d) R ist unabhängig vom Abstand zwischen den Rädern.
- e) R ist unabhängig von der Breite des Transmissionsriemens.

H117



Wir beschränken uns auf die Phase, in der das Floss schwimmt.

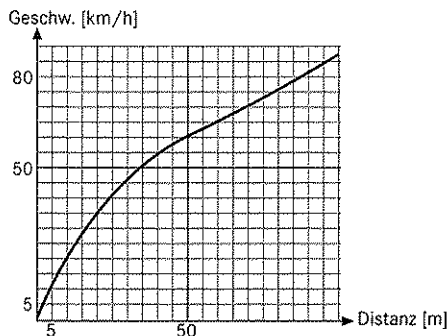
H118

individuelle Lösungen

H119

[km/h]	[m]
10	3
20	8
40	24
80	80

Zeit-Weg-Funktionsgraph



Die Messdaten können stark variieren. Bei unseren Messungen haben sich die Tabletten mit steigender Temperatur schneller aufgelöst.

- Der Bremsweg wächst quadratisch und ist bei 80 km/h viermal länger als bei 40 km/h. Der Reaktionsweg wächst linear. Er fällt aber bei höheren Geschwindigkeiten nicht mehr so stark ins Gewicht.
- 0.72 s

Bei voller Konzentration ist die Reaktionszeit erheblich kürzer.

In einer Gleichung sollten überall die gleichen Einheiten stehen, hier haben wir aber den Weg in m und die Geschwindigkeit in km/h angegeben.

Wir müssen deshalb den Reaktionsweg in der Gleichung in km umrechnen:

$$\begin{aligned} \text{Reaktionsweg [km]} &= \\ \text{Geschwindigkeit [km/h]} : 5 \cdot 1000 & \\ \text{Reaktionszeit [h]} &= \\ \text{Reaktionsweg [km]} : & \\ \text{Geschwindigkeit [km/h]} &= \\ 1 : (5 \cdot 1000) \text{ h} &= 0.72 \text{ s} \end{aligned}$$

Kontrollaufgaben

H120

- a) Funktion
- b) keine Funktion
- c) Funktion unter bestimmten Voraussetzungen

a) Jedes Auto hat einen eindeutig definierten durchschnittlichen Benzinverbrauch.

b) Aus dem Kilometerstand lässt sich nicht auf die Automarke schließen.

c) Nur wenn man eine bestimmte konstante Geschwindigkeit annimmt, kann man die benötigte Zeit berechnen.

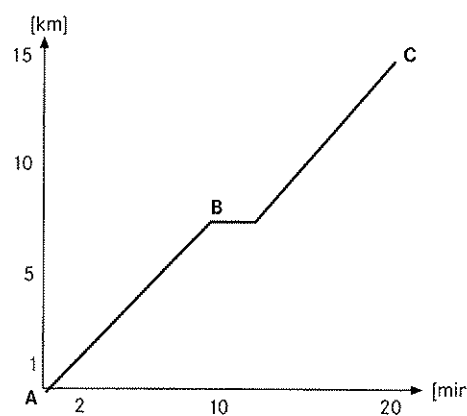
H121

- a) Funktion
- b) keine Funktion

a) Aus der Zimmernummer lässt sich auf die Anzahl Betten schließen.

b) Die Umkehrung von a) gilt nicht. Es gibt unendlich viele Lösungsmöglichkeiten.

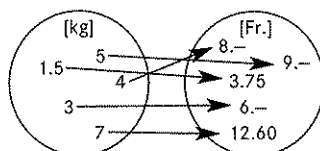
H122



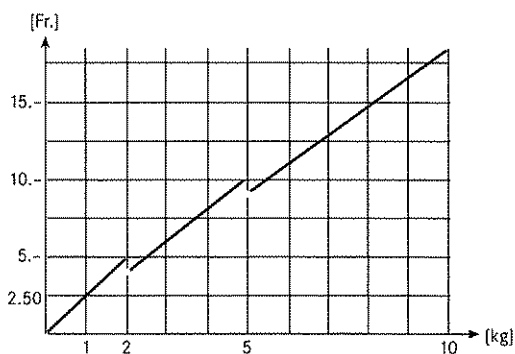
Hier haben wir angenommen, dass der Zug immer mit genau der gleichen Geschwindigkeit fährt und bei B schlagartig still steht.

H123

Gewicht [kg]	Preis [Fr.]
1.5	3.30
3	6.-
4	8.-
5	9.-
7	12.60



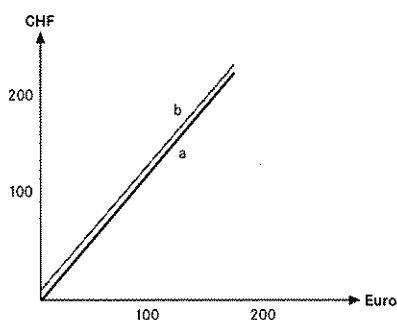
H124



H125

- ① E ② B ③ A ④ F ⑤ D ⑥ C

H126



H4

Proportionalität und umgekehrte Proportionalität

Proportionalität

H127

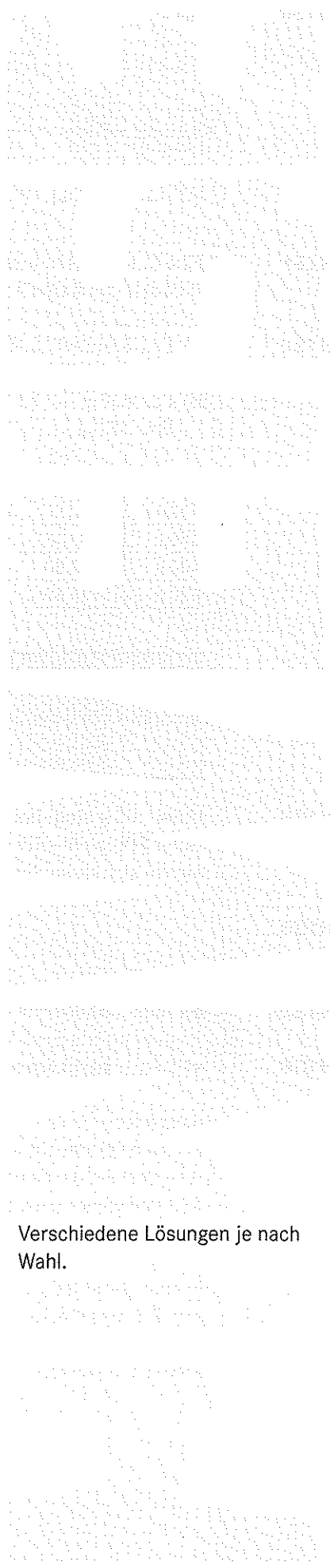
- a) egal b) 500 g c) 1 kg d) 2 dl

H128

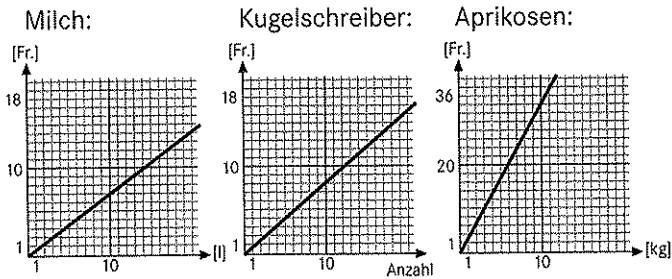
a) [l]	[Fr.]	b) Anz	[Fr.]	c) [kg]	[Fr.]
4	6.80	3	2.40	0.8	2.80
1	1.70	1	0.80	1.0	3.50
10	17.-	10	8.-	3.0	10.50
2	3.40	16	12.80	5.0	17.50
5	8.50			7.2	25.20

H129

- a) (0.8 kg / 2.70 Fr.); (2 kg / 7 Fr.); (6 kg / 21 Fr.); (10 kg / 35 Fr.)
 b) (1 kg / 3.50 Fr.); (2 kg / 7 Fr.); (3.5 kg / 12.25 Fr.)



H130



H131

Eine 8. Klasse hat insgesamt 23 verschiedene Produkte mit fragwürdigen Preisen gefunden.

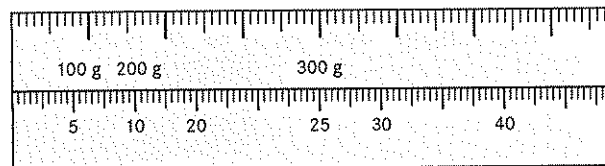
H132

- a) Ed.: 3.15 (evtl. 3.10) Gr.: 6.25
 Em.: 5.— Ap.: 5.50
 b) Ed.: 400 g Gr.: 200 g
 Em.: 250 g Ap.: 227 g

H133

	Châumes	Greyerzer
100 g	3.20	2.40
250 g	8.—	6.—
400 g	12.80	9.60
520 g	16.60	12.40

H134



H135

Unter 100 g steht beim Greyerzer 2.40.
 Unter 200 g · 5.— Für beliebige Multiplikationen eignen sich diese Skalen aber nicht.

H136

H137

- a) 15 Fr b) 10 Liter c) 198 min d) 720 min

H138

- a) 9 Fr. b) 10.5 min c) 3600 g d) 23 000 Körner

H139

Beispiele:
 Ein Auto verbraucht auf 423 km 42.3 Liter Benzin.
 Wie gross ist der Benzinverbrauch auf 100 km?
 460 Reiskörner einer feinkörnigen Reissorte ergeben
 2 g Reis. Wie viele Körner sind in 100 g zu erwarten?

H140

In einer vollständig ausgezählten Packung befanden sich 713 Weinbeeren. Es ist möglich, dass die aufgrund der Vorgaben errechneten Werte wesentlich abweichen können.

Wenn ihr genügend Zeit verwendet, findet ihr bestimmt einige Produkte mit merkwürdigen Preisen.

Die Preise entsprechen nicht immer genau dem berechneten Wert.

Es wird genauer, wenn du zuerst den Preis für z. B. 500 g berechnest und dann die Skalen machst.

Stelle die ausgemessenen Strecken in einer Tabelle dar und runde sinnvoll.

Übersetzung: «Schätze die Anzahl der getrockneten Weinbeeren in einem Beutel von 300 g. Zähle mindestens 30 Weinbeeren und wiege sie auf 0.05 g genau. Berechne von deinem Resultat ausgehend, wie viele Weinbeeren in dem Beutel sind. Wie genau war deine Schätzung?»

H141

H142

Nur b) g) und i) verlaufen zu Beginn proportional

H143

a) b b) d c) c d) a e) c

H144

a) e b) a c) h d) e e) c

H145

a) g b) i c) f d) g e) e

H146

a) b b) a c) a d) b e) c

H147

a) h b) f c) i d) i e) h

H148

a) g b) d c) e d) a e) b

H149

1.5-mal so lang wie du selbst.

H150

11 m

H151

262 800 l

H152

ungefähr 20 Wochen

H153

Die 4 Personen in H152 brauchen je 180 l/d
die 2 Personen je 307 l/d, also wesentlich mehr.

H154

38.5 km/h

H155

18.0 Knoten

H156

5.2 cm³

H157

13 450 Fr.

H158

14.05°

H159

H160

a) 105 km b) 0.57 min = 34 s

H161

- a) Der Zug beschleunigt nicht auf normale Reisegeschwindigkeit, solange er sich in der Agglomeration von Zürich befindet.
- b) Der Zug wird stark beschleunigt und fährt schliesslich konstant mit einer hohen Geschwindigkeit.
- c) Der Zug steht.

Spiel

b) Wie viel bezahlt man für
0, 1, 2, ... Getränke?

b) Die «erhaltene Leistung» ist hier
die Leistung der Schülerin oder
des Schülers.

16.50 m : 1.5

180 l · 4 = 365

1 000 000 : 5040

800 km : 24 h = 33.3 km/h

Auf 1684 m Höhendifferenz ist eine
Temperaturabnahme von 10.1° zu
erwarten.

Du kannst die Aufgabe nur lösen,
wenn du die Höhe beider Orte
kennst. Die Orte sollten aber nicht
zu weit voneinander entfernt sein,
sonst stimmt die Formel nicht mehr.

b) Er fährt in einer Stunde 105 km.

- d) Der Zug beschleunigt wieder sehr stark und erreicht erneut eine hohe Geschwindigkeit.
- e) Die Agglomeration von Bern wird erreicht. Daher wird das Tempo stark gedrosselt.

H162

«Kunterbunt» erhält 35, «Alles klar» 65 Stimmen.
 «Kunterbunt» erhält daher sicher 3 Sitze, «Alles klar» 6 Sitze im Gemeinderat. Den 10. Sitz erhält je nach Wahlmodus eine der beiden Parteien.

Sitzverteilung bei ...

8 Sitzen: 5 «Alles klar», 3 «Kunterbunt»

7 Sitzen: 5 «Alles klar», 2 «Kunterbunt»

9 «Alles klar», 1 «Kunterbunt»

k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
k	k	k	k	k	a	a	a	a	a
k	k	k	k	k	a	a	a	a	a
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
a	a	a	a	a	a	a	a	k	k
a	a	a	a	a	a	a	a	k	k
a	a	a	a	a	a	a	k	k	k
a	a	a	a	a	k	k	k	k	k

36 Stimmen (In 6 Wahlkreisen je 6 Stimmen)

Die Aufgabe ist mit 35 Stimmen für «Kunterbunt» nicht lösbar. Neben stehend ist eine mögliche Einteilung der Wahlkreise zu sehen, die zu je 5 Sitzen im Gemeinderat führt.

In den USA ist das Verfahren wesentlich komplizierter.

Umgekehrte Proportionalität

H163

Teile	Länge [cm]
4	3
5	2.4
6	2
8	1.5
10	1.2
12	1
15	0.8
20	0.6

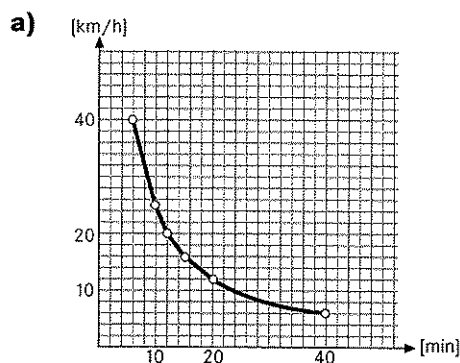
H164

a) zum Beispiel:

km/h	min
20	12
10	24
18	13 min 20 s
30	8

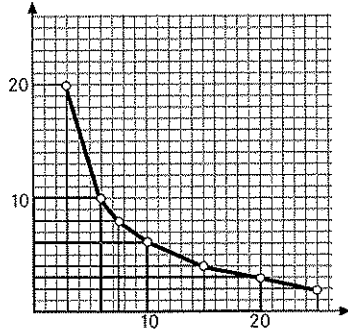
b) Zu Fuss 1 h, mit dem Auto 5 min.

H165



- b) Das Produkt ist immer konstant.
Es ergibt die Distanz (4 km).

H166



H167

- Wird eine Rechteckseite verdoppelt, muss die andere **halbiert** werden, damit der Flächeninhalt **gleich** bleibt.
Wird eine Rechteckseite verdreifacht, muss die andere **gedrittelt** werden, damit der Flächeninhalt **gleich** bleibt.
Wird eine Rechteckseite halbiert, muss die andere **verdoppelt** werden, damit der Flächeninhalt **gleich** bleibt.

Man kann auch Aussagen machen, dass der Flächeninhalt nicht gleich, sondern z. B. verdoppelt oder halbiert wird.

Mix by DJ Propo

H168

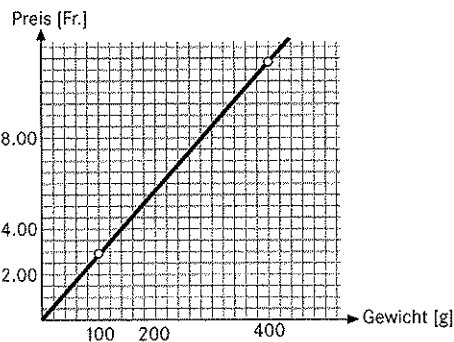
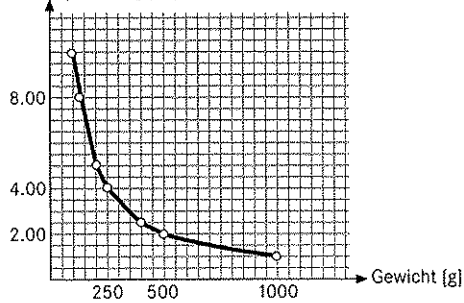
4 h 45 min

H169

- a) 10.60, 15.55, 4.95, 6.30
b) 213 g, 145 g, 455 g, 357 g
c) 4.20, 6.30, 9.25
d) Die Funktion von Aufgabe b) ist umgekehrt proportional

umgekehrte Proportionalität
Auf 5 Rappen genau runden.

- e) Preis pro 100 g [Fr.]



H170

Mehrere Lösungsmöglichkeiten.

H171

Es gibt

Proportionalität

- zwischen übermittelter Datenmenge und Prozentzahl
- zwischen übermittelter Datenmenge und Anzahl Kästchen
- zwischen Prozentzahl und Anzahl Kästchen

umgekehrte Proportionalität

- zwischen Übermittlungsrate und Restzeit (Time Left)

keine Proportionalität

- zwischen übermittelter Datenmenge bzw. Prozentzahl und Restzeit

Man kann die Prozentzahl nachrechnen

$$\frac{790}{3117} = 0.253 \dots = 25\%$$

Man kann sich fragen, wie viele Kästli es hat bis ganz am Schluss ...

Man kann sich fragen, was da wohl heruntergeladen wurde?

Es ist ein Musikstück (an der Dateierweiterung .mp3 oder am Viewer «Winmap» erkennbar).

Das Musikstück hat 3117 Kilobytes und dauert somit vermutlich gut 3 Minuten.

Und man denkt sich, dass es ein ISDN-Anschluss sein könnte (wegen 6.8 K/sec).

Und man merkt, dass das Betriebssystem Windwos-98 ist ...

H172

a) 24.4 l, 52.2 l, 67.9 l, 118.3 l

b) 2143 km, 1000 km, 769 km, 441 km

c) 360 km, 890 km, 1600 km

d) a und c sind proportional, b ist umgekehrt proportional.

In **a)** ist das Gewicht konstant, in **b)** der Betrag und in **c)** der Preis je 100 g oder je kg.

H173

Mehrere Lösungsmöglichkeiten

H174

a) 960 m

b) 120 (80) Stangen

c) 32 m

H175

$$57\,600 \text{ m}^2 = 576 a = 5.76 \text{ ha}$$

Da es sich um eine geschlossene Form handelt, ergeben 96 Stangen 96 Lücken.

H176

16 (32) Tage

Die grösstmögliche rechteckige Fläche bei gegebenem Umfang ist ein Quadrat.

H177

Fläche 380 a

Die Werte stimmen natürlich nicht genau, da das zur Verfügung stehende Gras nachwächst.

H178

$n \in \{7, 9, 10, 11\}$

verschiedene Lösungen möglich

H179

a) 864 Personen

b) Zwei Gondeln folgen sich im Abstand von 18 s

c) Die Förderkapazität bleibt gleich. Allerdings verdoppelt sich die Fahrzeit der Gondeln und auch die Skipisten werden länger. Dadurch erhöht sich insgesamt die Kapazität des Skigebiets.

Wenn $n = 8$ ist, dann liegt eine umgekehrte Proportionalität vor.

- H180**
- a) Der Sessellift erreicht auch eine Förderkapazität von 1200 Personen pro Stunde. Finanziell ist also die Gondelbahn mit 18 s Abstand zwischen zwei Gondeln lohnender.
- b) Bereitschaft der Leute, die Skier auszuziehen, Eingriffe in den Wald, Windeinflüsse, Lebensdauer von Sesseln und Gondeln, Tiefsttemperaturen, Unfallrisiko, Wartungskosten, Lebensdauer von Sesseln und Gondeln ...

- H181** a) 24 km/h \approx 6.7 m/s b) 2000 U/h

Kontrollaufgaben

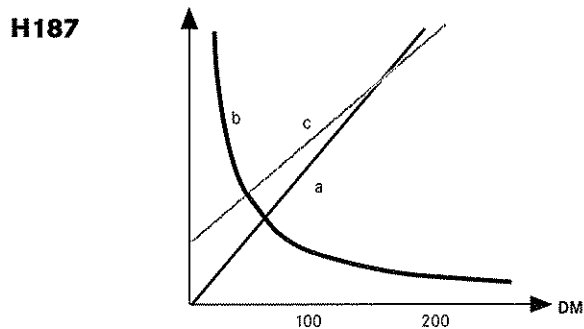
- H182**
- a) (9/36) passt nicht
- b) Ändern des x-Wertes: 12 anstatt 9
Ändern des y-Wertes: 27 anstatt 36

- H183**
- | a) | kg | Fr. |
|----|-----|------|
| | 1 | 3.- |
| | 4 | 12.- |
| | 10 | 30.- |
| | 2.5 | 7.50 |
| | 12 | 36.- |
- | b) | min | km |
|----|-----|------|
| | 1 | 1.4 |
| | 2 | 2.8 |
| | 5 | 7 |
| | 55 | 77 |
| | 12 | 16.8 |
- | c) | dm ³ | kg |
|----|-----------------|-----|
| | 0.3 | 1 |
| | 1.8 | 6 |
| | 33.3 | 111 |
| | 3 | 10 |
| | 22.5 | 75 |

- H184**
- | a) | kg | Fr. |
|----------------------|-----|------|
| $\cdot 4 \downarrow$ | 1 | 3.- |
| | 4 | 12.- |
| | 10 | 30.- |
| $\cdot 4 \downarrow$ | 2.5 | 7.50 |
| | 12 | 36.- |
- $\downarrow \cdot 2.5$
- $\downarrow \cdot 4.8$
- $\rightarrow \cdot 3$

- H185** a) 7.35 Fr. b) 3 kg 100 g

- H186** a) III b) II c) I d) IV
- Eine Proportionalität liegt nur bei II vor.



- H188** a) 25.6 km b) 25.6 km/h c) 3.9 h = 3 h 54 min

- H189** Folgende Beträge wären denkbar: Fr. 410.-, Fr. 406.30, Fr. 406.-, Fr. 405.- oder Fr. 400.-

- H190**
- | Abstand | Anzahl Laternen |
|---------|-----------------|
| 32 | 76 |
| 40 | 61 |
| 50 | 49 |

Quadratisch statt proportional

- H191** a) $A=25 \text{ cm}^2$ b) $A=49 \text{ cm}^2$ c) $A=100 \text{ cm}^2$
 d) $A=196 \text{ cm}^2$ e) $A=400 \text{ cm}^2$ f) $A=s^2$

- H192** 5 cm / 7 cm, 10 cm / 14 cm, 14 cm / 20 cm

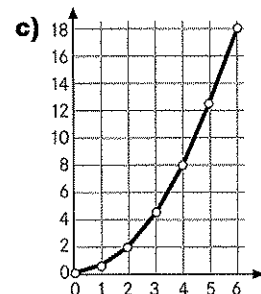
- H193** $(1.4 \text{ cm})^2 = 1.96 \text{ cm}^2 \approx 2 \text{ cm}^2$
 $(0.7 \text{ cm})^2 = 0.49 \text{ cm}^2 \approx 0.5 \text{ cm}^2$

- H194** a) 1.5 cm / 0.5 cm
 b) 0.5 cm / 1 cm, 0.6 cm / 1.2 cm, 0.7 cm / 1.4 cm
 c) 0.5 cm / 1.1 cm stimmt am besten

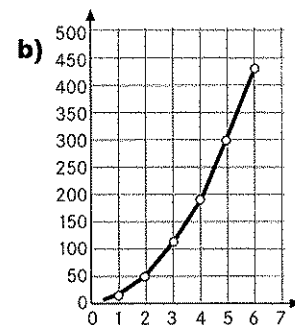
- H195** a) Standardseite ist 1.5-mal, Maxiseite ist 2-mal Miniseite.
 b) Standardfläche ist 2.25-mal, Maxifläche ist 4-mal Minifläche
 c) Ein cm^2 kostet immer 1.4 Rp.
 d) Fr. 8.75
 e) knapp $30 \times 30 \text{ cm}$

- H196** a) $A = \frac{s^2}{2}$

b) s[cm]	0	1	2	3	4	5	6
A[cm ²]	0	0.5	2	4.5	8	12.5	18



- H197** a) $s[\text{cm}] \rightarrow A[\text{cm}^2]: 1 \rightarrow 12, 2 \rightarrow 48, 3 \rightarrow 108,$
 $4 \rightarrow 192, 5 \rightarrow 300$



- c) $A = f(s) = 12s^2$

Es gibt drei weitere Paare.

- a) Setze 9 Quadrate zu einem neuen Quadrat zusammen.
 Wie viel länger wird die Seite?
 b) gibt es 3 Paare.

Die Grafik wird recht hoch, wenn du auf x- und y-Achse die gleiche Einteilung nehmen willst. Wir schlagen vor, dass du die y-Achse «leicht stauchst», dass du also z. B. in doppelt so grossen Schritten vorwärts gehst im Vergleich zur x-Achse.

Für die Grafik musst du auf der y-Achse eine andere Skalierung nehmen als auf der x-Achse. Wir schlagen vor:
 Auf der x-Achse 1 cm für 2

H198

Nur für Proportionalitäten gilt: «wenn das eine verdoppelt wird, dann wird auch das andere verdoppelt» oder «wenn das eine halbiert wird, dann wird auch das andere halbiert».

Für quadratischen Zusammenhang gilt: «wenn das eine verdoppelt wird, dann wird das andere vervierfacht» oder «wenn das eine verdreifacht wird, dann wird das andere verneunfacht.»

Häuschen und auf der y-Achse 50 cm² für 2 Häuschen.

H199

s [cm]	1	2	3	4	5	6
Flächenzuwachs [cm ²]	3	5	7	9	11	13

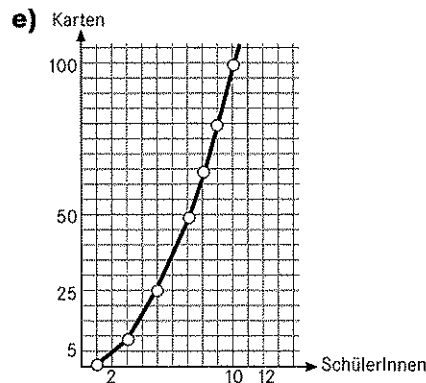
Der Zuwachs ist linear zur Seitenlänge. Das Quadrat mit Seitenlänge s [cm] erfährt einen Flächenzuwachs von $2s + 1$ [cm²].

H200

- a) k^2 b) $3k^2$ c) $k^2 - 1$ d) $5(k^2 - 1)$

H201

- a) 23 Karten
 b) $23^2 = 529$
 c) Jedes Feld in I entspricht einer Karte. Das Feld AB etwa bedeutet, dass Schülerin A Schüler B eine Karte schreibt. Insgesamt gibt es x^2 Felder.
 d) x^2 Karten



H202

45 Spiele
 $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 9 = 45$
 Oder: Von den $10^2 = 100$ Spielen fallen 10 weg, da die Teams nicht gegen sich selbst spielen (AA, BB, ...). Die restlichen 90 Partien werden doppelt geführt (AB und BA). Daher muss man 90 noch durch 2 dividieren.

H203

a)

<p>Quadratzahlen</p>	<p>Dreieckszahlen</p>
----------------------	-----------------------

b) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55

H204

$(n^2 + n) : 2$

- H205** Quadratzahlen: Du hast n Buchstaben zur Verfügung.
 Wie viele sinnlose und sinnvolle Worte mit
 2 Buchstaben gibt es?
 Dreieckszahlen: Aus einer Klasse mit n Schülerinnen
 und Schülern sollen 2 ausgewählt werden.

Einführung der Quadratwurzel

- H206** **a)** $s = 6$ cm **b)** $s = 8$ cm **c)** $s = 10$ cm
d) $s = 1$ cm
- H207** **a)** $x = 5$ **b)** $x = 9$ **c)** $x = \frac{1}{2}$
d) $x =$ etwas mehr als 4
- H208** **a)** 2 **b)** 11 **c)** 13 **d)** 6
e) 100 **f)** 30 **g)** 1 **h)** 0
- H209** Alle Radikanden sind Quadratzahlen.
- H210** **a)** richtig **b)** falsch **c)** richtig
- H211** **a)** $4 < \sqrt{20} < 5$ **b)** $6 < \sqrt{44} < 7$
c) $8 < \sqrt{70} < 9$ **d)** $12 < \sqrt{150} < 13$
- H212** **a)** $9 < \sqrt{99} < 10$ **b)** $31 < \sqrt{999} < 32$
c) $99 < \sqrt{9999} < 100$
d) $245 < \sqrt{245^2 + 1} < 246$
- H213** **a)** 1.5 **b)** 3.5 **c)** 5.5 **d)** 6.5
- H214** **a)** 8 **b)** 11 **c)** 7 **d)** 15
- H215** **a)** 1.414 **b)** 2.646 **c)** 14.142 **d)** 31.623
- H216** **a)** 1.225 **b)** 5.48 **c)** 9.9 **d)** 17.300 03
- H217** **a)** 6.708 **b)** 12.124 **c)** 0.536 **d)** 7.135
- H218** **a)** 3 **b)** 6 **c)** 12 **d)** 7
e) 0.3 **f)** 6 **g)** 10 **h)** 2
- H219** **a)** falsch **b)** richtig **c)** falsch **d)** richtig
e) richtig
- H220** **a)** 4 **b)** 225 **c)** 3 **d)** 16
e) a **f)** x **g)** y **h)** ab
- H221** **a)** 0.1 **b)** 0.2 **c)** 0.9 **d)** 0.6
e) 1.2 **f)** 1.7 **g)** 0.01 **h)** 0.07

d) gibt keine ganze Zahl

$$40^2 = 1600, 31^2 = 961, 32^2 = 1024$$

H222

a) $\sqrt{0.01} = \sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{1}{10} = 0.1$

b) $\sqrt{0.04} = \sqrt{\frac{4}{100}} = \frac{2}{10} = 0.2$

c) $\sqrt{0.81} = \sqrt{\frac{81}{100}} = \frac{9}{10} = 0.9$

d) $\sqrt{0.36} = \sqrt{\frac{36}{100}} = \frac{6}{10} = 0.6$

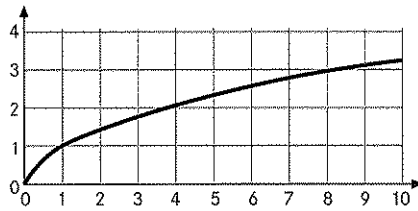
e) $\sqrt{1.44} = \sqrt{\frac{144}{100}} = \frac{12}{10} = 1.2$

f) $\sqrt{2.89} = \sqrt{\frac{289}{100}} = \frac{17}{10} = 1.7$

g) $\sqrt{0.0001} = \sqrt{\frac{1}{10000}} = \frac{1}{100} = 0.01$

h) $\sqrt{0.0049} = \sqrt{\frac{49}{10000}} = \frac{7}{100} = 0.07$

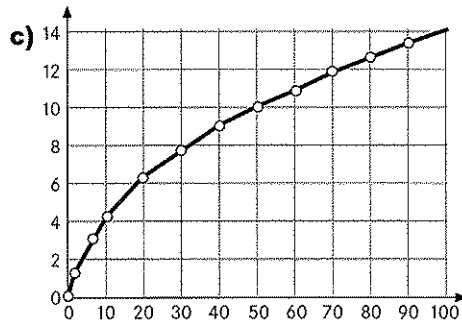
H223



H224

a) $s = \sqrt{2A}$

b) Flächeninhalt A [cm ²]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Seitenlänge s [cm]	0	4.47	6.32	7.75	8.94	10	10.95	11.83	12.65	13.42	14.14



H225

AB = 1500 km

$t = \frac{s}{v} = \frac{1500}{850} = 1.7647... \text{ h} = 1 \text{ h } 45 \text{ min } 53 \text{ s}$

Der Abstand von A nach B beträgt genau 5 Einheitsstrecken.

H6

Verschiedene Anwendungen

Rund ums Velo

H226

a) 2.54 cm

b) 3.14

Die Distanz von mehreren Radumdrehungen abmessen ergibt das genauere Resultat.

H227 Sie ist proportional zu der Anzahl Zähne auf dem vorderen Zahnkranz und zum Raddurchmesser. Sie ist umgekehrt proportional zur Anzahl Zähne auf dem hinteren Zahnkranz.
 $3.14 \cdot \text{Raddurchmesser} \cdot \text{Anzahl Zähne vorne} / \text{Anzahl Zähne hinten}$.

H228 Je nach Rad verschieden. Wer den Winkel berechnet, erhält in der Regel einen zu kleinen Winkel. Der Winkel ist grösser, da sich die Speichen nicht in der Mitte, sondern auf einem zur Felge konzentrischen Kreis treffen.

H229 a) Die zurückgelegte Distanz je Radumdrehung ist proportional zum Raddurchmesser. Sie würde daher kleiner.
b) Das hätte keinen Einfluss auf den Antrieb, wohl aber auf das Fahrverhalten des Fahrrads.

a) kleineres Hinterrad: Abgesehen davon, dass das Velo schief stehen würde, wäre die Übersetzung kleiner. Das vordere Rad würde sich langsamer drehen als das hintere.

b) kleineres Vorderrad: Abgesehen davon, dass das Velo schief stehen würde, ändert sich nichts. Das vordere Rad würde sich schneller drehen als das hintere.

H230 Verschiedene Lösungsmöglichkeiten

keine Lösungsangaben

H231 Je nach Durchmesser. $1 \text{ km} : (d \cdot 3.14)$

H232 Beispiel: hinten 16 Zähne, vorne 40 Zähne

Mit jeder Pedalumdrehung muss das Fahrrad 5.55 m weit kommen. Der Radumfang eines 28" Fahrrads beträgt 2.23 m. Das Rad muss sich daher pro Sekunde ca. 2.5 mal drehen. Die Anzahl Zähne auf den Zahnkränzen weisen dann ein Verhältnis von 2.5 : 1 auf.

H233 Bei gleichbleibendem Volumen des Schlauchs wächst der Druck proportional. Da sich der Schlauch aber etwas ausdehnt, können wir nicht von Proportionalität sprechen.

H234 a) 1 kg des Fahrrads vom Autor kostet 120 Fr.
b) Das hängt sehr stark vom Kauf der Einzelteile ab. Ein Fahrradhändler in Thun hat berechnet, dass ein solches Fahrrad 1.5 bis 2.5 mal teurer sein müsste als ein neues Fahrrad. (Günstig kommt du allerdings mit Direktimport aus Asien und Selbstmontage)

H235 keine Lösungsangaben

Geschwindigkeiten

H236 a) 105 km/h
b) ca. 126 km/h

b) Er muss in 52 min ca. 109 km zurücklegen.

H237 2 h 6 min
(oder ca. 2 h 30 min bei etwas realistischeren Annahmen)

Auf einer Karte mit dem Massstab 1 : 4.5 Mio beträgt die Distanz 14 cm. Das entspricht einer Luftlinie von 630 km. Die wahre Länge der Strecke ist jedoch sicherlich etwas länger.

H238 a) 20.83 s
b) 10.49 s

H239 a) 36.77 km/h; 22.75 km/h
b) 10.21 m/s; 6.32 m/s
c) eigene Berechnungen.
Beispiel: 16 s \rightarrow 100 m
9.79 s \rightarrow 61.2 m
Der Vorsprung beträgt 38.8 m.

c) Für die Berechnung deines Rückstandes gehen wir davon aus, dass du die ganze Strecke gleich schnell läufst. Der berechnete Wert stimmt nicht genau, da dein Tempo nicht gleichmässig ist.

H240 a) 3.57 s
b) Die Knaben eines 8. Schuljahres erreichten im Durchschnitt eine Zeit von 11.5. Dies entspricht einer Geschwindigkeit von 6.96 m/s \approx 25 km/h.

H241 $v = 0.00255 \text{ km/h} = 0.71 \text{ mm/s}$

Rechne doch die Schnecken-
geschwindigkeit aus!

H242 Wasserskilaufen: 64.0 m/s
Rakete: 11082.5 m/s
Fahrrad: 74.7 m/s
Flugzeug: 1002.2 m/s
Auto: 282.2 m/s
Tennis: 66.6 m/s
Ski: 67.1 m/s
Zug: ca. 97 m/s

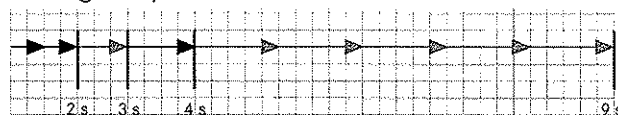
H243 Ziemlich genau 1s.

H244 Wasserskilaufen: 7 d 05 h 43 min
Rakete: 1 h 00 min 09 s
Fahrrad: 6 d 04 h 48 min
Flugzeug: 11 h 05 min 11 sec
Auto: 1 d 15 h 22 min
Tennis: 6 d 22 h 48 min
Ski: 6 d 21 h 40 min
Zug: 4 d 18 h 17 min

H245 Ja. 100 km/h

H246 a) Der Stau war zwischen Punkt C und D, zwischen Punkt D und E ist er zu schnell gefahren.
b) Zwischen C und D: 50 km/h
Zwischen D und E: 150 km/h

H247 a) 3.6 F/s
b) Lösungsbeispiel



b) 36 F müssen in 9 s zurückgelegt werden, also gibt es 9 Pfeile.

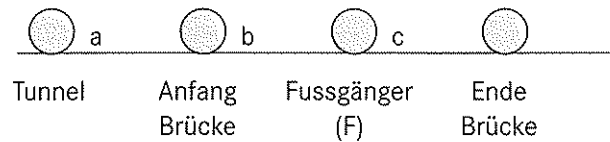
c) $3.6 \cdot 500 \text{ m/min} = 1800 \text{ m/min} = 108 \text{ km/h}$

c) Dann werden 18 km in 10 min gefahren.

H248 Keine Lösungsangaben

- H249**
- a) 3. Teilstück: 90 km/h
2. Teilstück: 29.6 km/h
 - b) 44.4 km/h
 - c) Neue Durchschnittsgeschwindigkeit:
42.3 km/h.
2.1 km/h weniger.

H250 1.07 km.



H251 In 1 h würden wir zusammen $\frac{5}{6}$ Insel umwandern.
 $\frac{2}{3}$ der Insel schaffen wir in 48 min.
Um 16.48.

H252 Keine Lösungsangaben

Dichten

H253 Es dürften sich Werte von ca. 2.3 kg/dm^3 ergeben.

H254 Gewichtsangabe bei H75

- H255**
- a) Je nach Holz variiert der Wert. Viele Hölzer haben eine Dichte von ca. 0.7 kg/dm^3 .
 - b) Bei einem Holz mit einer Dichte von 0.7 kg/dm^3 sind 70 % des Volumens unter Wasser.
 - c) 100-mal die Dichte ergibt den Prozentsatz, der unter Wasser liegt.

H256

- a) – c) Je nach Glas verschiedene Lösungen.
- d) 1 g/cm^3
Die Verdrängung in ml entspricht exakt dem Gewicht in g. Das lässt sich experimentell leicht überprüfen.

Wenn F davonläuft, muss der Zug 2 km aufholen. Der Geschwindigkeitsunterschied beträgt 45 km/h. Nach 160 s hat der Zug F eingeholt. In diesen 160 s läuft F

$$0.667 \text{ km}$$

$c = 0.667 \text{ km}$
Läuft F dem Zug entgegen, so ist der Geschwindigkeitsunterschied 75 km/h. Der Abstand ist 2 km. Nach $2 : 75 \text{ h} = 96 \text{ s}$ trifft F mit dem Zug zusammen.

In 96 s läuft F 0.4 km.

$$b = 0.4 \text{ km}$$

$$0.667 \text{ km} + 0.4 \text{ km} = 1.067 \text{ km}$$

Zu Beginn meiner Wanderung hatte das Ehepaar bereits $\frac{1}{3}$ der Insel umlaufen, zusammen mussten wir also noch $\frac{2}{3}$ Insel zurücklegen. Eggers gingen mit einer Geschw. von $\frac{1}{3}$ Insel pro Stunde, ich mit $\frac{1}{2}$ Insel pro Stunde. Wir bewegten uns also mit $\frac{5}{6}$ Insel pro Stunde aufeinander zu.

Spiel

H257	363 kg	Dichte von Quarzglas gemäss Tabelle: 2.2 kg/dm^3 Glasvolumen: 165 dm^3
H258	ca. 260 kg bei angenommenem Volumen von 200 m^3	Annahme für Klassenzimmer: 200 m^3
H259	0.7925 g/cm^3	80 cm^3 wiegen 63.4 g
H260	<p>a) Wasser: 2 dm^3 Eisen: 0.25 dm^3 Beton: 0.91 dm^3 Buchenholz: 2.86 dm^3</p> <p>b) Wasser: 2 kg Eisen: 15.8 kg Beton: 4.4 kg Buchenholz: 1.4 kg</p> <p>c) $8 \text{ cm}^3 \rightarrow 63.2 \text{ g}$ $125 \text{ cm}^3 \rightarrow 987.5 \text{ g}$ $300 \text{ cm}^3 \rightarrow 2.37 \text{ kg}$ $1.73 \text{ dm}^3 \rightarrow 13.7 \text{ kg}$</p> <p>d) a) umgekehrte Proportionalität b) Proportionalität c) Proportionalität zwischen Volumen und Masse.</p>	
H261	0.96 kg/dm^3	Eine 250-g-Packung misst ungefähr $12.0 \times 3.8 \times 5.7 \text{ cm}$
H262	a) 90 kg b) 20 dm^3	
H263	a) 313 cm^3 b) 2.5 t/m^3	
H264	2.57 kg	
H265	etwa 1100 t = 1.1 kt (Kilotonnen), exakt: 1083.6 t	Volumen: 433.44 m^3
H266	Etwa 66 000 000 kg = 66 000 t = 66 kt (Kilotonnen)	Volumen: $262 500 \text{ m}^3$
H267	455.5 cm^3	Masse des Goldes: 3.858 kg
H268	<p>1. Möglichkeit (nur mit Waage und Holzwürfel):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen des Buchenwürfels berechnen. • Buchenwürfel wägen. • Dichte von Buche bestimmen. • Buchenscheit wägen. • Masse des Scheites durch Dichte von Buche dividieren ergibt das Volumen. 	<p>2. Möglichkeit (nur mit Wassereimer und Messbecher):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eimer mit Wasser zu 70% füllen, Wasserstand markieren. • Buchenscheit untertauchen, neuen Wasserstand markieren. • Mit dem Messbecher so viel Wasser ausschöpfen, bis der alte Stand erreicht ist. • Das Volumen des ausgeschöpften Wassers ist gleich dem Volumen des Scheites.
H269	a) 7.8 g/cm^3 b) 36 km/h c) 0.087 Fr./100 Lire d) 216 Fr./h	

- H270** **a)** 0.75 g/cm^3 **b)** 8 km/h
c) 83.3 Fr./100 DM **d)** $10\,080 \text{ Fr.}$

- H271** **a)** Fr./g oder Rp./g
b) Fünfliber: 37.9 Rp./g , Zweifränkler, Einfränkler, Fünfziger: 22.7 Rp./g , Zwanziger: 5 Rp./g , Zehner: 3.3 Rp./g , Fünfer: 2.8 Rp./g
c) Fünfliber, 2.64 t

Gewichte der Münzen: Fünfliber: 13.2 g , Zweifränkler: 8.8 g , Einfränkler: 4.4 g , Fünfziger: 2.2 g , Zwanziger: 4 g , Zehner: 3 g , Fünfer: 1.8 g

Kontrollaufgaben

- H272** Skillift: 13 km/h
Tellerlift: 9.0 km/h
Sessellift: 26 km/h
Gondelbahn: 42 km/h

- H273** **a)** 278 s 400 s 139 s 85 s
b) 5967 m 3672 m 1836 m
c) $6 \text{ min } 31 \text{ s}$ $6 \text{ min } 48 \text{ s}$ $4 \text{ min } 10 \text{ s}$
d) a: Die Geschwindigkeit ist umgekehrt proportional zur Zeit.
b: Die Geschwindigkeit ist proportional zur Distanz.
c: Die Länge ist umgekehrt proportional zur Zeit.

- H274** **a)** 1320 Gäste
b) Um eine Proportionalität

b) Bemerkung: Wenn die Geschwindigkeit stark erhöht wird, sind die Fahrgäste nicht mehr in der Lage, die erhöhte Kapazität auszunützen. Ausserdem ergeben hohe Fahrgeschwindigkeiten technische Probleme.

- H275** **a)** 80 Pralinen **b)** 13 g

- H276** **a)** 3.6 km/h **b)** 39 km/h
c) 17 km/h **d)** 2000 km/h

- H277** $1.66 \text{ h} \approx 1 \text{ h } 40 \text{ min}$

Fahrzeit = 628 min

- H278** $75.96 \text{ km/h} \approx 76 \text{ km/h}$

- H279** **a)** $0.5 \text{ g/cm}^3 = 0.5 \text{ kg/dm}^3$
b) $1 \text{ g cm}^3 = 1 \text{ kg/dm}^3$

- H280** Granit: 2.7 kg/dm^3
Kalkstein: 2.5 kg/dm^3
Sandstein: 2.2 kg/dm^3
→ Granit weist die grösste Dichte auf.