Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 1	Graphiken	Lösung

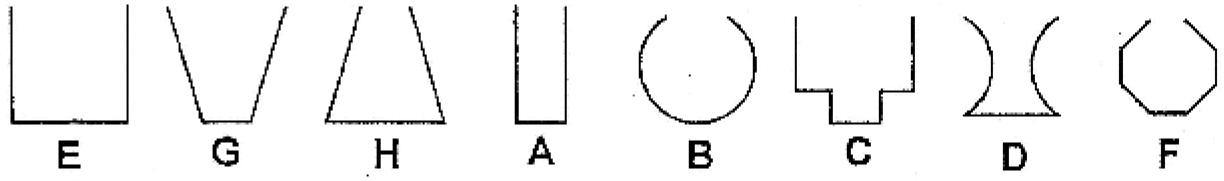
Was sagt das Diagramm aus?
Das Diagramm gibt die Abhängigkeit der erreichten Sprunghöhe von Moritz von der Länge des Anlaufs an.

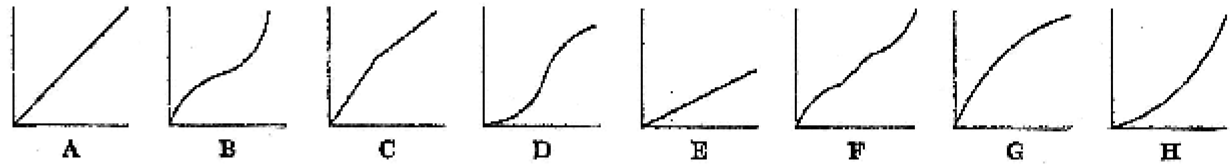
Zum Verlauf der Kurve

Anlauf 0m – 5m:	Je länger der Anlauf ist, desto höher springt Moritz. Die Höhe, die er überspringt, nimmt gleichmäßig zu; pro 1 m wächst die Höhe um 20 cm. Ohne Anlauf schafft er es aus dem Stand 50 cm zu überspringen. Bei einem Anlauf von 5 m sind es 1,50 m.
Anlauf 5m – 8m:	Moritz schafft genau eine Höhe von 1,50 m, egal wie lang sein Anlauf ist.
Anlauf 8m – 10m:	Moritz schafft nur noch geringere Höhen als 1,50 m. Seine Höhe nimmt pro 1 m Anlauf um 15 cm ab.
Anlauf 10m – 11m:	Seine Höhe nimmt auf diesem Meter um 50 cm ab. Bei einem Anlauf von 11 m schafft er nur noch eine Höhe von 70 cm zu überspringen.

Was hat Moritz bisher falsch gemacht?
Er hat einen Anlauf gewählt, der unter 4,50 m oder über 8,70 m lag.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 2	Graphiken	Lösung



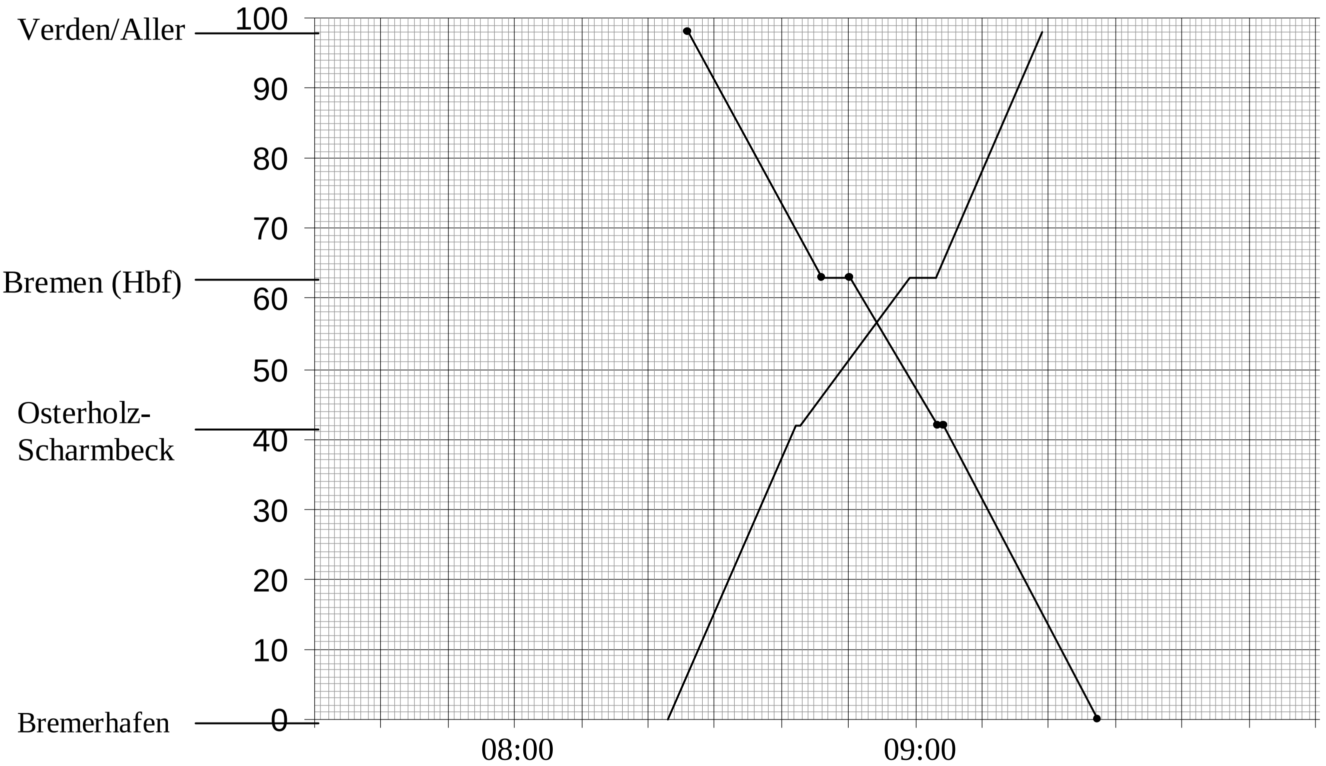


Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 3	Graphiken	Lösung

a)

Station	**Ankunft**	**Aufenthalt**	**Abfahrt**	**Streckenkilometer seit dem letzten Halt**
Bremerhaven	-	-	08:23	0
Osterholz-Scharmbeck	08:42	1 min	08:43	42
Bremen (Hbf)	08:59	4 min	09:03	21
Verden/Aller	09:19	-	-	35

b)



c) Die Züge begegnen sich um 08:54 bei Kilometer 56.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 4	Graphiken	Lösung

Gefühle und Empfindungen

a) 7 Uhr Frühstück
   9:40 zweites Frühstück
   13:30 Mittagessen
   18:15 Abendessen
   21 Uhr Apfel
b) Mittagessen
c) Der Graph fällt (Das Hungergefühl nimmt ab)
d) Das Hungergefühl nimmt zu

1.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 5	Graphiken	Lösung

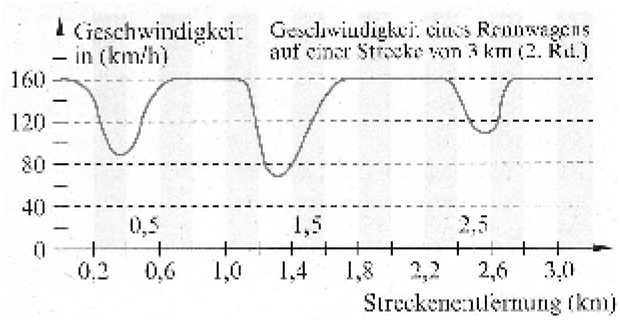
Lautstärken-Graph

1. Die Tore fielen in der 8. und 58. Spielminute.
2. Das Elfmeterdrama spielte sich zwischen 15:50 und 15:55 ab.
3. Die Lautstärke im Stadion nimmt beständig zu. Beim Spielschluss springt der Graph kurz in die Höhe.
4. 1. Halbzeit: 15:30-16:15
   Pause: 16:15-16:25
   2. Halbzeit: 16:25-17:10
5. Beide Mannschaften spielten nach dem Elfmeter, also nach 15:55 Uhr langsamer.
6. Das erste Tor fiel nach einer Druckperiode mit akustischer Unterstützung durch das Publikum, das zweite Tor war ein Zufallstreffer.
7. Etwa 4 Minuten lang war das Spiel farbiger und unterhaltsamer (steigender Graph).
8. Die Verletzungsunterbrechung warb etwa ab der 3. Minute der zweiten Halbzeit (deutlich ruhiger im Stadion).

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 6	Graphiken	Lösung

Rennstrecke

Dieser Graph zeigt, wie die Geschwindigkeit eines Rennwagens während seiner zweiten Runde auf einer drei Kilometer langen ebenen Rennstrecke variiert.



a) Wie groß ist die ungefähre Entfernung von der Startlinie bis zum Beginn des längsten geradlinigen Abschnitts der Rennstrecke?

- 1,5km

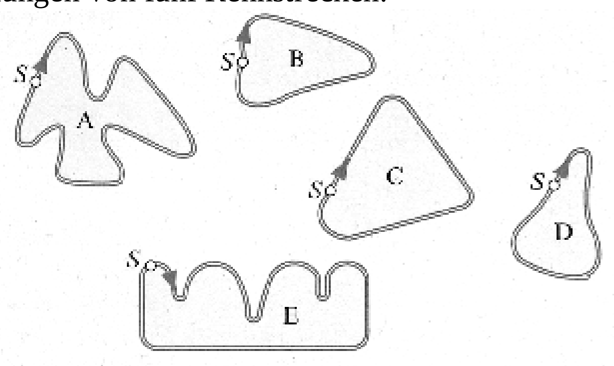
b) Wo wurde während der zweiten Runde die geringste Geschwindigkeit gemessen?

- bei etwa 1,3km

c) Was kannst du über die Geschwindigkeit des Wagens zwischen den Markierungen 2,6km und 2,8km sagen?

- Die Geschwindigkeit des Wagens nimmt zu.

d) Hier siehst du Abbildungen von fünf Rennstrecken:



Auf welcher dieser Rennstrecken fuhr der Wagen so, dass der oben gezeigte Geschwindigkeitsgraph entstand?

Strecke B

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 7	Funktionen	Lösung

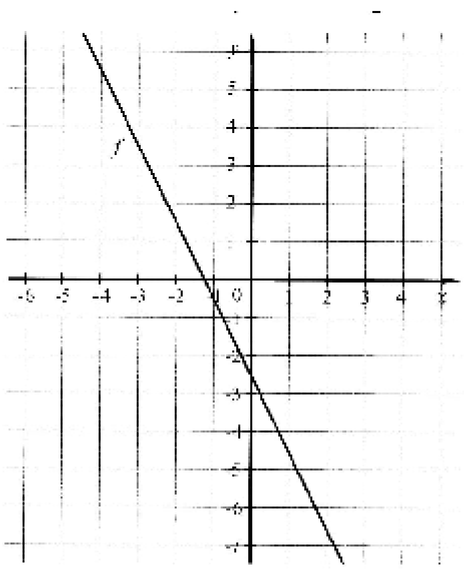
Zuordnungen

12 Trauben	240 Autos
Rechnerisch ergibt sich eine halbe Stunde. Tatsächlich können 48 Maler nicht gleichzeitig arbeiten.	64 €
1 h 50 min	-
52,5 cm	200 m ca. 31 s Bei 300 m wird ein anderes Tempo gelaufen.
11,20 €	829,55 €

Lineare Funktionen

	A	B	C	D
1.	m: Anstieg n: Der Graph schneidet die y-Achse im Punkt $(0\|n)$			
2.		×		
3.	$y = 3x - 4$			
			×	
4.				×
5.	$f(x) = \frac{1}{2}x$		$n = 0$	$m = \frac{1}{2}$
	$g(x) = \frac{3}{2}x - 1$		$n = -1$	$m = \frac{3}{2}$
	$h(x) = -x + 3$		$n = 3$	$m = -1$
	$i(x) = -\frac{1}{6}x + 1$		$n = 1$	$m = -\frac{1}{6}$

6. a)



b) $f(-2) = 1{,}5 \neq 0$ P liegt nicht auf der Geraden.
$f(-5{,}5) = 8{,}5$ Q liegt auf der Geraden.

c) $y = f(-4) = 5{,}5$ $A(-4\|5{,}5)$
$11{,}5 = -2x - 2{,}5$
$x = -7$ $B(-7\|11{,}5)$

d) $0 = -2x_0 - 2{,}5$
$x_0 = -1{,}25$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 9	Terme	Lösung

Aufgabe			Aufgabe		
1 $2^2 \cdot 2^3 = 2^5$ (2^{2+3})	2^5 4^5 2^6	T E L	8 $5^{2x} \cdot 5^{-x} \cdot 5^{-x} \cdot 5^2$ $= 5^2$	5^2 5^0 5^{4x}	O P R
2 $7^0 = 1$	0 1 7	A H E	9 $\frac{1}{4^{-4}} = 4^4$	$\frac{1}{4}$ -4 4^4	U C N
3 $12^3 : 6^3 = 2^3$ $(12 : 6)^3$	2^1 2^3 2^6	I A D	10 $\frac{3^2 \cdot 8^{-2}}{8^{-2} \cdot 6^2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$	M O A
4 $4^6 \cdot 5^6 : 20^5$ $= 20^1$	20^{11} 20^1 2	B L O	11 $y^x \cdot y^{-x} = \frac{y^x}{y^x} = 1$	1 y^1 0	I Z F
5 $\left(\frac{7}{8}\right)^2 \cdot \left(\frac{8}{7}\right)^2 = 1$	1 -2 -1	E N K	12 $3^5 : 3^7 = 3^{-2} = \frac{1}{9}$	3^2 $\frac{1}{9}$ 3^{12}	E L G
6 $3^4 \cdot 4^4 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 = 3^4$	$\frac{1}{4}$ 3 3^4	I M S	13 $7^2 : 4^2 = \frac{7^2}{4^2} = \left(\frac{7}{4}\right)^2$	28 $\left(\frac{7}{4}\right)^2$ $\frac{7}{4}$	V E Q
7 $6^2 \cdot 5^2 \cdot 19^0 = 30^2$	0 30^2 30^4	T V N	14 $(2^2 \cdot 4^2 \cdot 8^2) : 2^3$ $(2^2 \cdot 2^4 \cdot 2^6) : 2^3 = 2^9$	2^9 8^2 8^4	T E R

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T	H	A	L	E	S	V	O	N	M	I	L	E	T

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 10	Terme	Lösung

1. $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
   $(a-b)^2= a^2-2ab+b^2$
   $(a+b)(a-b)= a^2-b^2$

	A	B	C	D
2.		x	x	x
3.	x			x

4a) (1) $-8t^3+4t+79$

(2) $\frac{-2a-20s}{15}$

(3) $36d^2-24de+4e^2+20x+15x^2$

4b) (1) a = 3

(2) b = -3

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik

Station 11	Terme	Lösung

1. a) $0{,}3 < \frac{1}{3} < 1\frac{1}{5} < 1{,}\overline{3} < \frac{3}{2} = 1{,}5 < 1{,}\overline{5}$
   b) $3^{-2} < 2^{-2} < 3^{-1} < 3^{0} < 2{,}3 < 3{,}2 < 2^{2} < 3^{2}$
   c) $-4 < -\pi < -0{,}85 < 3 \cdot 10^{-3} < \sqrt{2} < 3\frac{1}{5}$
   d) $3 \cdot 10^{-2} < 0{,}33 < \sqrt[3]{27} < 3 \cdot 10^{5}$
   e) $0{,}74\ \text{dm}^2 < 0{,}02\ \text{m}^2 < 8{,}13\ \text{dm}^2 < 24\ \text{dm}^2 < \frac{1}{2}\ \text{m}^2$

2. a) $700\ \text{g} + 275\ \text{g} + 3\ \text{g} = 978\ \text{g}$
   b) $400\ \text{m} + 36\ \text{m} - 0{,}15\ \text{m} = 435{,}85\ \text{m}$
   c) $0{,}146\ \frac{\text{km}}{\text{h}} = 0{,}146 \cdot \frac{1000\ \text{m}}{3600\ \text{s}} \approx 0{,}041\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
   d) $2{,}34 \cdot 10^{12}\ \text{km}$
   e) $1{,}04 \cdot 10^{4}\ \text{m}$
   f) $4 \cdot 10^{-3}\ \text{t}$

3. a) Die Aussage ist falsch. Es sind nur 18 natürliche Zahlen zwischen 98 und 79:
   80; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 89;
   90; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97.
   b) Die Aussage ist falsch. Es gibt keine natürliche Zahl n, für die gilt: $9 \cdot n = 129$ $(129 : 9 = 14{,}\overline{3})$
   c) Die Aussage ist wahr.
   15 ist ein Teiler von einer Zahl b, demzufolge gibt es eine natürliche Zahl n, so dass gilt $15 \cdot n = b$.
   $15 = 5 \cdot 3$ und $(5 \cdot 3) \cdot n = b$ somit gilt:
   $5 \cdot (3 \cdot n) = b$ und $3 \cdot (5 \cdot n) = b$, d. h., auch 3 und 5 sind Teiler der Zahl.
   d) Die Aussage ist wahr.
   Die Summe zweier ungeraden Zahlen ist stets gerade. Jede gerade Zahl ist durch 2 teilbar.
   e) Die Aussage ist falsch.
   Die Aussage wäre wahr, wenn nicht gleichzeitig im Zähler und im Nenner negative Zahlen stehen dürften.
   f) Die Aussage ist falsch.
   Es gibt genau vier Primzahlen, die kleiner als 10 sind: 2; 3; 5 und 7.
   g) Die Aussage ist wahr.
   Irrationale Zahlen wie $\sqrt{2}$ und π können nicht als Bruch geschrieben werden.
   h) Die Aussage ist wahr.
   Der Betrag kann so definiert (festgelegt) werden.
   i) Die Aussage ist falsch.
   Die Reihenfolge kann entweder:
   Tina – Tanja – Toni oder auch
   Tanja – Tina – Toni sein.

<table>
<tr><th colspan="3">Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik</th></tr>
<tr><td>Station 12</td><td>Gleichungen</td><td>Lösung</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td>x</td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td>x</td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">5.</td><td colspan="4">$x < \frac{2}{7}$</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
</table>

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 13	Gleichungen	Lösung

1. (1) $a = 32$ $L = \{32\}$

(2) $b = 0{,}9$ $L = \{\ \}$

(3) $c = -\frac{1}{3}$ $L = \{-\frac{1}{3}\}$

(4) $d^2 < 9$ $L = \{d \mid d \in \mathbb{R};\ -3 < d < 3\}$

(5) $x = -2$ $L = \{-2\}$

(1) $r = \frac{u}{2\pi}$ (2) $r = \sqrt{\frac{O}{4\pi}}$

2. a) x: Anzahl der Dosen

$0{,}3x + 0{,}5 \leq 12$

$x \leq 38{,}3$

Es können maximal 38 Dosen verpackt werden.

b) Masse des Aluminiums: $60 \cdot 20\ \text{g} = 1200\ \text{g}$

x: Anzahl der Würfel zu 15 g

$15x \leq 1200$

$x \leq 80$

Es könnten 80 Würfel zu 15 g entstehen.

c) x: Schenkellänge in cm

$2x + 4 \leq 15$

$x \leq 5{,}5$

Die Schenkel können maximal 5,5 cm lang sein.

d) Oberflächeninhalt des Balles:

$A_O = 4\pi r^2 = 4\pi \cdot (10\ \text{cm})^2 \approx 1257\ \text{cm}^2$

zusätzlich benötigte Fläche:

$W = p \cdot \frac{G}{100} \approx 25 \cdot \frac{1257\ \text{cm}^2}{100} \approx 314\ \text{cm}^2$

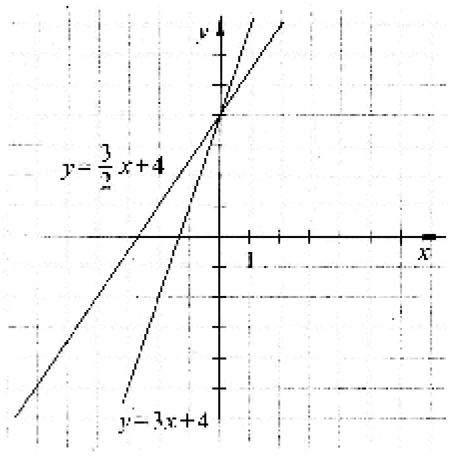
Gesamtfläche: $1257\ \text{cm}^2 + 314\ \text{cm}^2 = 1571\ \text{cm}^2$

$\approx 0{,}16\ \text{m}^2$

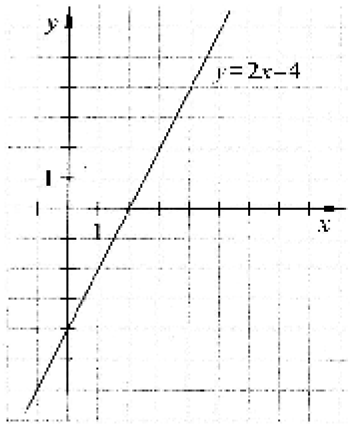
Es werden ca. $0{,}16\ \text{m}^2$ Leder benötigt.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 14	Gleichungen	Lösung

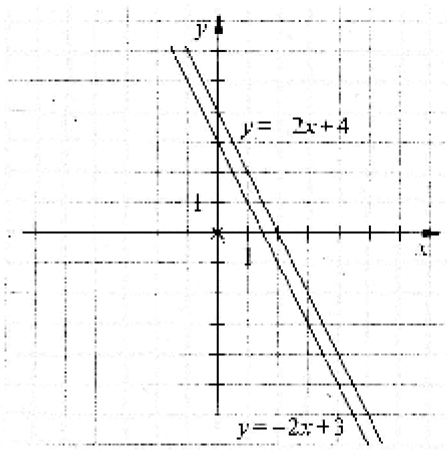
1. a) Lösung: (0; 4)



b) Das Gleichungssystem hat unendlich viele Lösungen z. B. (1; 2); (2; 0), (3; 2).



c) Das Gleichungssystem hat keine Lösung.



2. **a)** L={(x,y):x = 2; y = 1}

b) y = x - 1
y = -x + 3

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 15	Gleichungen	Lösung

	A	B	C	D
1.	x	x		x
2.		x	x	

3. a) z. B. Einsetzen von Gleichung (2) in (1):

$2 \cdot (10x - 22) = 4x + 4$

$x = 3$

z. B. Einsetzen in Gleichung (2):

$y = 10 \cdot 3 - 22$

$y = 8$ $\qquad L = \{(3; 8)\}$

b) z. B. Auflösen von Gleichung (2) nach u und Einsetzen in Gleichung (1):

$2 \cdot (6v - 16) - 3v = -8$

$v = \frac{8}{3}$

z. B. Einsetzen in Gleichung (2):

$6 \cdot \frac{8}{3} - u = 16$

$u = 0$ $\qquad L = \{(0; \frac{8}{3})\}$

c) z. B. „Addition" von Gleichung (1) und (2):

$4y = 2$

$y = \frac{1}{2}$

z. B. Einsetzen in Gleichung (1):

$x + 2 \cdot \frac{1}{2} = 1$

$x = 0$ $\qquad L = \{(0; \frac{1}{2})\}$

d) z. B. Auflösen von Gleichung (3) nach z und Einsetzen in Gleichung (1) sowie in Gleichung (2):

$z = 4y - 17$

(1) $3x + y - 2 \cdot (4y - 17) = -3$

(2) $-3x + y + (4y - 17) = 6$

„Addition" von Gleichung (1) und (2) sowie Terme zusammenfassen:

$-2y + 17 = 3$

$y = 7$

Einsetzen von y in Gleichung (3) zur Bestimmung von z und Einsetzen von y und z in Gleichung (1) oder (2) zur Bestimmung von x:

$L = \{(4; 7; 11)\}$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 16	Gleichungen	Lösung

	A	B	C	D
1.	x	x		x
2.	x		x	x
3.		x	x	
	$f(x) = x^2 \quad g(x) = -x + 2$			
4.		x		
5.	x	x		x

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 17	Gleichungen	Lösung

Aufgabe 1

Normalform: $x^2 + px + q = 0$

Lösungsformel: $x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$

Aufgabe 2

a) $x^2 - 8x + 7 = 0$ $\quad x_1 = 7 \quad x_2 = 1$

b) $c^2 - 6c - 56 = 0$

$c_1 = 3 + \sqrt{65} \approx 11{,}06 \quad c_2 = 3 - \sqrt{65} \approx -5{,}06$

c) $x^2 + 8x - 9 = 0$ $\quad x_1 = 1 \quad x_2 = -9$

d) $a^2 + 4a = 0$ $\quad a_1 = 0 \quad a_2 = -4$

e) $x^2 - \frac{7}{[illegible]}x - \frac{2}{[illegible]} = 0$ $\quad x_1 = 2 \quad x_2 = \frac{1}{2}$

f) $x^2 - 7x + 12 = 0$ $\quad x_1 = 4 \quad x_2 = 3$

Aufgabe 3

a) $(-1)^2 + 12 \cdot (-1) - t = 0$

$t = -11$

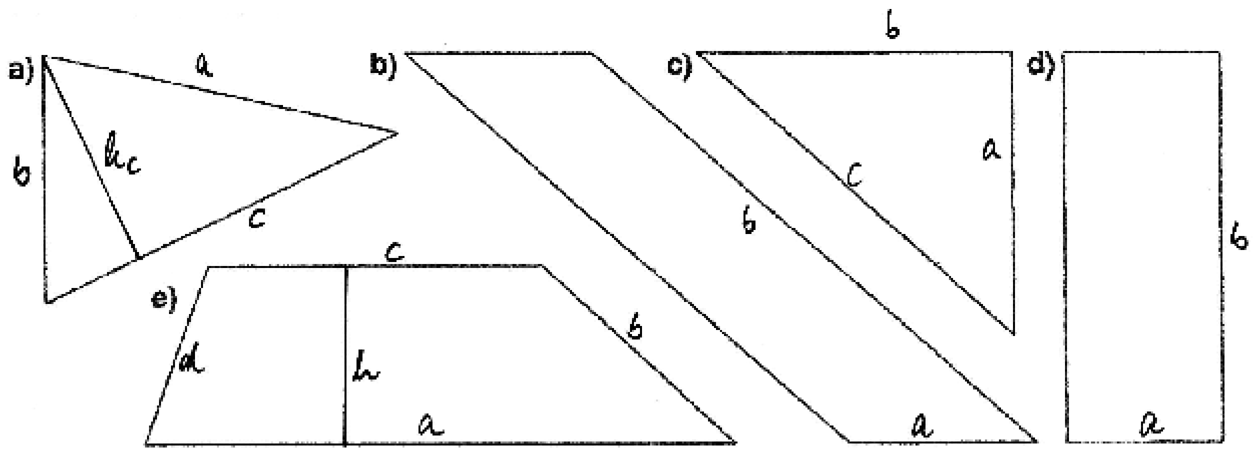
$x^2 - 12x + 11 = 0$

$x_2 = -11$

b) z. B. $x^2 = 16$ *oder* $(x-4)(x+4) = 0$

c) für $a > 0$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 18	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

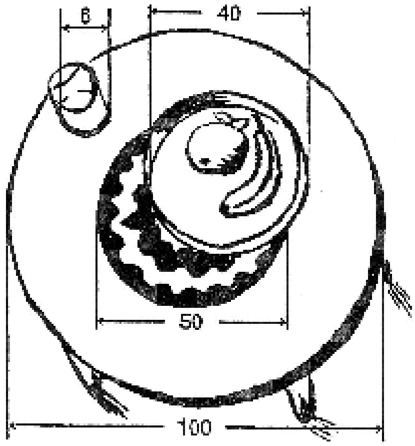


	a)	b)	c)	d)	e)
Maße	a= 4,8 cm b= 3,3 cm c= 5,2 cm h_c= 3,0 cm	a= 2,5 cm b= 7,8 cm h= 5,2 cm	a= 3,7 cm b= 4,2 cm c= 5,6 cm	a= 2,1 cm b= 5,2 cm	a= 7,8 cm b= 3,5 cm c= 4,4 cm d= 2,5 cm h= 2,4 cm
Umfang u	13,3 cm	20,6 cm	13,5 cm	14,6 cm	18,2 cm
Fläche A	8 cm²	13 cm²	8 cm²	11 cm²	15 cm²

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 19	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

Aufgabe 1

a) Du siehst einen Tisch von oben Berechne mit den angegebenen Maßen (in cm). Runde auf eine Stelle nach dem Komma.



Tischplatte: u= 314,2cm A= 7854 cm²

Deckchen: u= 157,1 cm A= 1963,5 cm²

Schalenboden: u= 125,7 cm A=1256,6 cm²

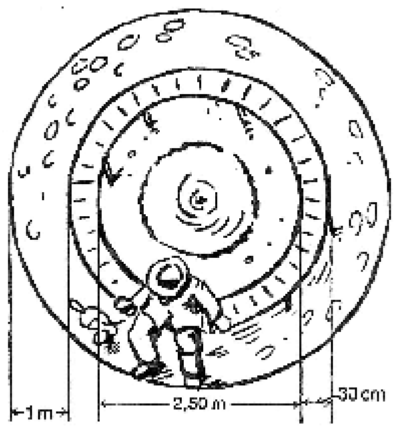
Glasboden: u= 18,8 cm A= 28,3 cm²

b) Wie viel Prozent der Tischfläche bedeckt das Deckchen? 25%

Aufgabe 2

Um den aum herum steht eine kreisrunde Bank. Der Baumstamm hat einen Umfang von ca. 6,3 m.

a) Welchen durchschnittlichen Abstand hat die Bank vom Baum? 24,5 cm



b) Wie groß ist die Sitzfläche der Bank?

2,64 m²

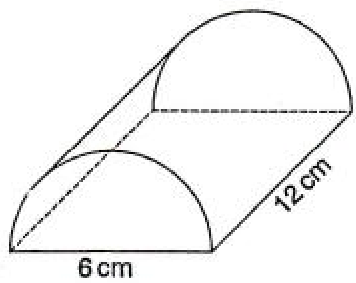
c) Wie groß ist die gepflasterte Fläche vor der Bank?

12,9 m²

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 20	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

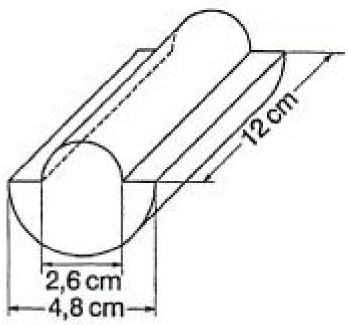
Aufgabe 1
Bereche Volumen und Oberfläche des Körpers.

a)



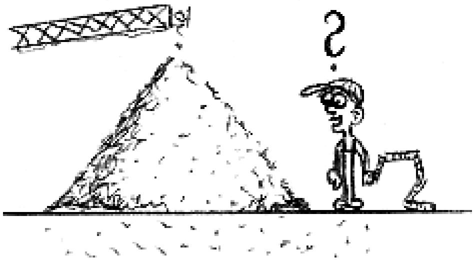
V = 169,6 cm³
O = 213,4 cm²

b)



V = 140,4 cm³
O = 178,0 cm²

Aufgabe 2
Über ein Förderband werden 525,9 m³ Kies aufgeschüttet.
Dabei entsteht ein kegelförmiger, 6,2 m hoher Haufen.
Welche Fläche bedeckt er?



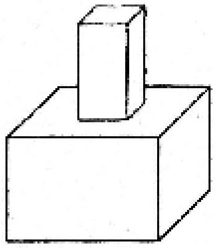
r ≈ 9m
A ≈ 254,5 m

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 21	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

Volumen und Oberfläche von Körpern

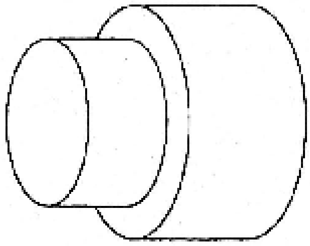
1. Notiere einen allgemeinen Ansatz zur Berechnung des Volumens des Körpers.

a)



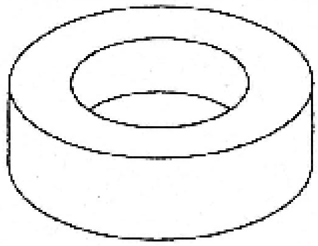
$V = V_{Quader1} + V_{Quader2}$

b)



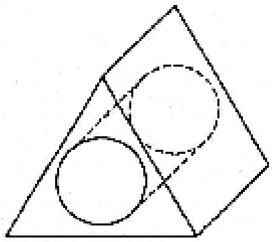
$V = V_{Zylinder1} + V_{Zylinder2}$

c)



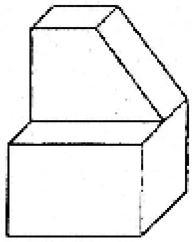
$V = V_{Zylinder1} - V_{Zylinder2}$

d)



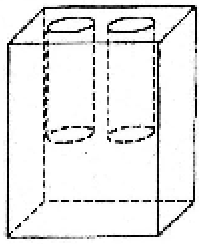
$V = V_{Prisma} - V_{Zylinder}$

e)



$V = V_{Quader} + V_{Prisma}$

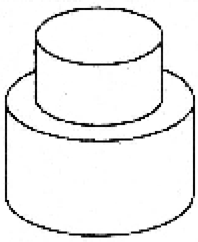
f)



$V = V_{Quader} - 2 \cdot V_{Zylinder}$

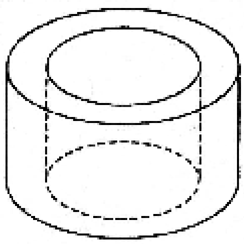
2. Notiere einen allgemeinen Ansatz zur Berechnung der Oberfläche des Körpers.

a)



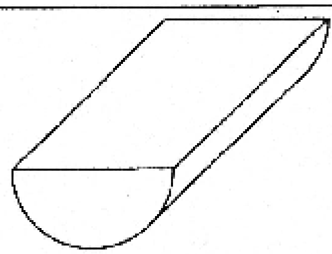
$O = O_{Zylinder1} + M_{Zylinder2}$

b)



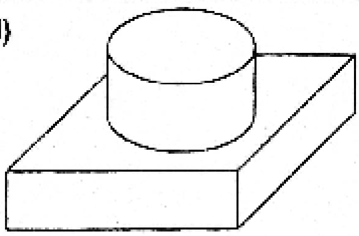
$O = M_{Zy1} + M_{Zy2} + 2A_{Kreisring}$

c)



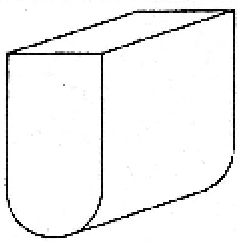
$O = \frac{1}{2}\, O_{Zylinde1} + A_{Rechteck}$

d)



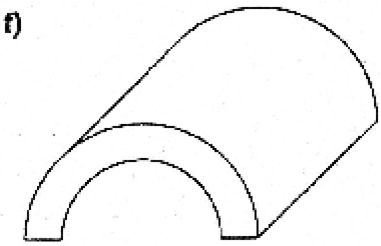
$O = O_{Quader} + M_{Zylinder}$

e)



$O = M_{Qu} + \frac{1}{2}\, O_{Zy} + A_{Rechteck}$

f)



$O = \frac{1}{2}\, M_{Zy1} + \frac{1}{2}\, M_{Zy2} + 2 \cdot A_{Reck} + A_{Kreisring}$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 22	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

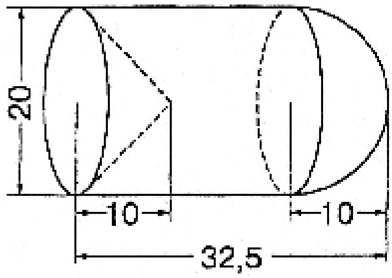
Aufgabe
Berechne das Volumen und die Masse des Körpers aus Holz (Maße in cm).

Teilkörper	Volumen
Zylinder	*7068,6 cm³*
Halbkugel	*2094,4 cm³*
Kegel	*1047,2 cm³*
Gesamtkörper	*8115,8 cm³*

Dichte von Holz:
0,8 g/cm³

Masse:

m = *6,5* kg



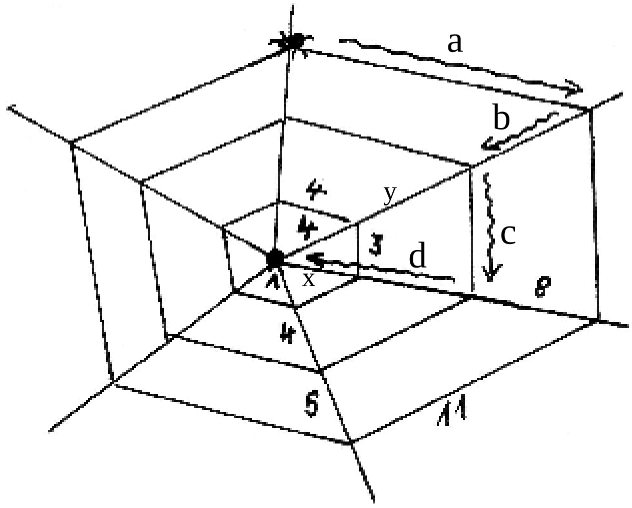
Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 23	Geometrie	Lösung

a) Die Rampe muss 6,62 m lang sein.
b) Entfernung des Mannes von der Ladefläche: 0,60 m
   Entfernung des Kindes von der Ladefläche: 2,10 m
c) Abstand der beiden: 1,50 m

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 24	Geometrie	Lösung

Aufgabe

Fritz sieht ein Spinnennetz, in dem die Spinne auf dem eingezeichneten Weg zu ihrer Beute läuft. Er macht sich Gedanken, wie lang der Weg der Spinne wohl ist. Er misst einige Netzabschnitte (Maße in cm).
Berechne aus den Angaben den zurückgelegten Weg der Spinne.



Zur Lösung benutzt an die Strahlensätze.

<u>Man beginnt mit d:</u>

$\frac{d}{d+8} = \frac{1+4}{1+4+5} \quad \Rightarrow d = 8$ (d und 8 müssen gleich sein, da 1+4=5 ist.)

<u>Berechnung von c:</u>

Man braucht x: $\frac{x}{1} = \frac{d}{1+4} \quad \Rightarrow x = \frac{8}{5} = 1{,}6$

$\frac{c}{3} = \frac{d}{x} = \frac{8}{1{,}6} \quad \Rightarrow c = 15$

<u>Berechnung von b:</u>

$\frac{b}{8} = \frac{4}{x} = \frac{4}{1{,}6} \quad \Rightarrow b = 20$

<u>Berechnung von a</u>

Man braucht y: $\frac{y+4}{4} = \frac{c}{3} = \frac{15}{3} \quad \Rightarrow y = 16$

$\frac{a}{4} = \frac{4+y+b}{4} = \frac{4+16+20}{4} \quad \Rightarrow a = 40$

<u>Gesamtweg</u>

$a + b + c + d = 83cm$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 25	Geometrie	Lösung

Sonnenfinsternis

a) $\frac{r_S}{r_M} = \frac{150000000 - 6370}{380000 - 6370}$

$r_S = \frac{r_M \cdot (150000000 - 6370)}{380000 - 6370} = 682464 km$

b) dieser Wert entspricht 98% des wahren Sonnenradis.

$\frac{98}{100} = \frac{r_S}{R_S} \quad \Rightarrow R_S = \frac{100 \cdot r_S}{98} = 696392 km$

c) $V(K) = \frac{4}{3} p r^3$

$V(M) = \frac{4}{3} p \cdot (1{,}7 \cdot 10^6 m)^3 = 1{,}42 \cdot 10^{19} m^3$

$V(E) = \frac{4}{3} p \cdot (6{,}37 \cdot 10^6 m)^3 = 1{,}08 \cdot 10^{21} m^3$

$V(M) = \frac{4}{3} p \cdot (6{,}96 \cdot 10^8 m)^3 = 1{,}4 \cdot 10^{27} m^3$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 26	Geometrie	Lösung

1. a=7,5 b=7,5
2. x=11 y=7,5
3. a=1,9 b=3 c=4 d=7,2
4. x=2,25 y=5,25

b) Wie groß ist die Querschnittsfläche des Deichs?

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 27	Geometrie	Lösung

Aufgabe 1

$b = 84°$ (Winkelsumme im Dreieck)

Mit dem Sinussatz lässt sich die Seite BC berechnen:

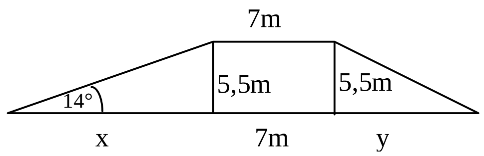
$$\frac{\sin(40°)}{\sin(84°)} = \frac{\overline{BC}}{250m} \quad \Rightarrow \overline{BC} = 161{,}6m$$

Die Seite AB berechnen wir mit dem Kosinussatz:

$$\overline{AB}^2 = 250^2 + 161{,}6^2 - 2 \cdot 250 \cdot 161{,}6 \cdot \cos(56°) \approx 43432 \quad \Rightarrow \overline{AB} \approx 208{,}4m$$

Der Umfang beträgt somit 620m. Dies muss die Länge des Zaunes sein.

Aufgabe 2



a)

$$\tan 14° = \frac{5{,}5m}{x} \Rightarrow x \approx 22{,}06m$$

$$\tan 26° = \frac{5{,}5m}{y} \Rightarrow y \approx 11{,}3m$$

$$d = x + 7m + y \approx 40{,}9m$$

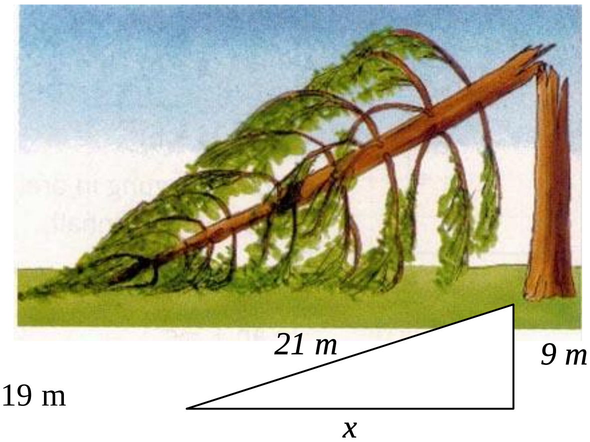
Die Deichsohle ist etwa 40,9 m breit.

b) A=130,4m²

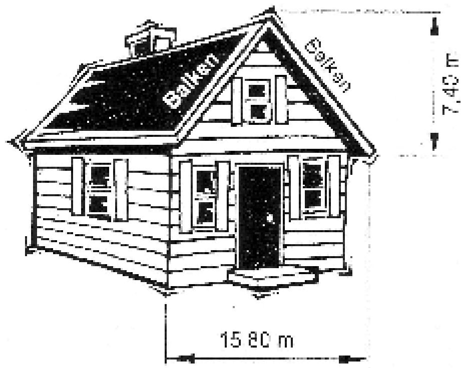
die Spitze ans Ufer, so berührt sie gerade den Wasserspiegel. Wie tief ist der Teich?

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 28	Geometrie	Lösung

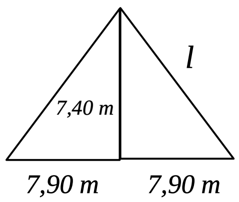
Aufgabe 1
Bei einem Orkan wurde eine 30 m hohe Lärche in 9 m Höhe abgeknickt. Wie weit lag die Spitze vom Fuß des Stammes entfernt?



x ≈ 19 m

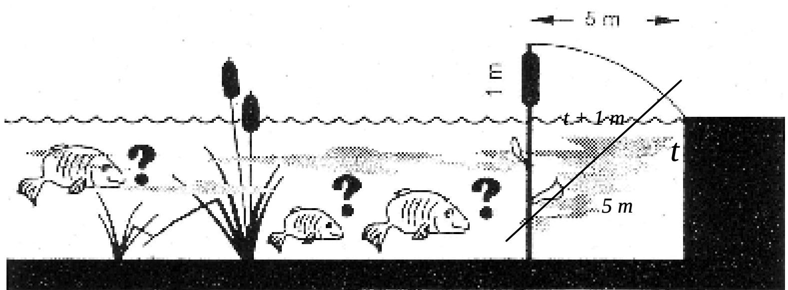


Aufgabe 2
Für den Bau eines Daches werden Balken benötigt. Wie lang muss der Dachdecker Roofkaputt die Balken wählen?



Die Länge der Balken muss *10,82 m* betragen.

Aufgabe 3
Ein Schilfrohr ragt 5 m vom Ufer entfernt einen Meter über der Wasseroberfläche empor. Zieht man die Spitze ans Ufer, so berührt sie gerade den Wasserspiegel. Wie tief ist der Teich?



$t^2 + 5^2 = (t+1)^2$ nach t auflösen ergibt eine Tiefe von $t = 12$ m.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 29	Geometrie	Lösung

1. b
2. c
3. d

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 30	Prozentrechnung	Lösung

Aufgabe
Berechne die Prozentsätze der folgenden Aufgaben und trage die passende Maßzahl in das Kreuzworträtsel ein.

1) 2	. 0		2) 5	5		3) 6	0
5		4) 7	5		5) 3	5	
	6) 3	3		7) 7	0		8) 4
9) 6	3		10) 3	8		11) 1	0
8		12) 9	4		13) 2	7	
	14) 3	1		15) 7	4		16) 9

Waagerecht

1) 1060 € von 5300 €
2) 5665 kg von 10300 kg
3) 1680 ha von 2800 ha
4) 10250 m von 13800 m
5) 3115 cm² von 8900 cm²
6) 1221 t von 3700 t
7) 9940 a von 14200 a
9) 4158 km von 6600 km
10) 3781 ml von 9950 ml
11) 200 mg von 2000 mg
12) 22090 min von 23500 min
13) 324 g von 1200 g
14) 17174 dm von 55400 dm
15) 1850 dm² von 2500 dm²

Senkrecht

1) 2125 € von 8500 €
2) 6234 kg von 11500 kg
3) 1430 ha von 2200 ha
4) 11388 m von 15600 m
5) 5670 cm² von 18900 cm²
6) 1221 t von 3700 t
7) 8190 a von 10500 a
8) 4640 km von 11600 km
9) 6664 ml von 9800 ml
10) 2295 mg von 5750 mg
11) 4845 min von 28500
12) 1456 g von 1600 g
13) 3732 dm von 15550 dm
16) 162 dm² von 1800 dm²

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 31	Prozentrechnung	Lösung

Zinsenzinsformel:

Wird ein Kapital K_0 zum Zinssatz p% für n Jahre angelegt, dann gilt für das Kapital K_n nach n Jahren:
$K_n = K_0 \cdot q^n$ mit dem Zinsfaktor $q = 1 + 0{,}01p$.

a) $K_n = K_0 \cdot q^n$ mit $K_0 = 1200 DM$; $p\% = 4{,}5\%$; $q = 1{,}045$; $n = 7$ $\Rightarrow K_7 = 16330{,}34 DM$
Umwandlung in Euro: $K_7 = (16330{,}34 : 1{,}95582)€ = 8349{,}57€$

b) Bei der A-Bank erhält der Onkel nach 6 Jahren $K_6 = K_0 \cdot q^6 = 8000 \cdot 1{,}03^6 \, Euro = 9552{,}42€$
Bei der B-Bank wird zwölfmal verzinst und der Onkel erhält nach 6 Jahren
$K_{12} = K_0 \cdot q^6 = 8000 \cdot 1{,}015^{12} \, Euro = 9564{,}95€$
Die B-Bank wird also 12,53€ mehr als die A-Bank auszahlen.

c) Es ist $K_{14} = 1{,}95586 \cdot K_0 = K_0 \cdot q^{14}$
Daraus ergibt sich $q^{14} = 1{,}95583 \Rightarrow q = \sqrt[14]{1{,}95583} \approx 1{,}049$
Das Guthaben wurde also mit 4,9% verzinst.

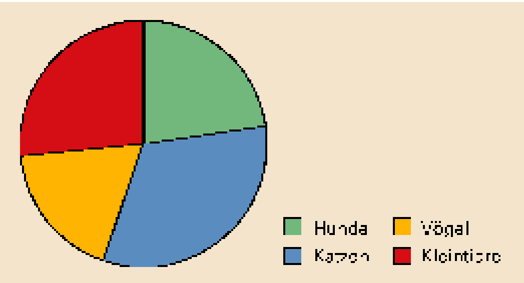
Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 32	Prozentrechnung	Lösung

<u>Haustiere</u>

a) Anzahl der Vögel im Jahr 2004 = 4,2 Mio : 0,913 ≈ 4,6 Mio
Anzahl der Hunde im Jahr 2004 = 5,3 Mio : 1,06 ≈ 5,0 Mio

b)

	Anzahl im Jahr 2005	Winkel in Grad
Hunde	5,3 Mio	82,60
Katzen	7,5 Mio	116,88
Vögel	4,2 Mio	65,45
Kleintiere	6,1 Mio	95,06
Alle Tiere	23,1 Mio	360,00



Anmerkung: Die Anzahl der Kleintiere wurde durch Differenzbildung ermittelt.

c) In Wirklichkeit haben viele Leute mehrere Haustiere, während viele Leute aber auch gar kein Haustier besitzen.

Nicht jeder vierte Bundesbürger hat ein Tier, die Aussage ist nur ein Durchschnittswert.
Beispiel: In einer Klasse mit 24 Kindern hat nur 1 Kind Tiere, dafür aber gleich 6 Zwergkaninchen.

Man könnte jedoch auch die in dem Artikel nicht beachteten Tiere (Fische, Exoten usw.) in die Argumentation mit einbeziehen und somit zu dem Ergebnis kommen, dass mehr als jeder Vierte ein Haustier hat.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 33	Prozentrechnung	Lösung

Putzete

a) 4 Klassen möchten teilnehmen. Dies sind 66,66% der Klassen. Die Mehrzahl der Klassen möchte teilnehmen.
b) 81 Schüler von 182 möchte teilnehmen. Dies sind etwa 45%. Die Mehrzahl der Schüler möchte nicht teilnehmen.
c) Es wurde versäumt, vor der Abstimmung eine Entscheidungsregel festzulegen. Soll die Mehrzahl der Klaasen oder die Mehrzahl der Schüler entscheidend sein? Die Abstimmung sollte wiederholt werden, denn egal wie der Schulleiter nun entscheidet, es ist begründete Unzufriedenheit zu erwarten.

Der Spiegel 41/1991, S. 352

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 34	Prozentrechnung	Lösung

Jeder zehnte ≙ 10 %

Jeder fünfte ≙ 20% (nicht 5% wie im Artikel)
Es sind also mehr Raser geworden und nicht weniger, wie der Artikel mit „nur noch“ suggeriert.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 1	Graphiken	Lösung

Was sagt das Diagramm aus?

Das Diagramm gibt die Abhängigkeit der erreichten Sprunghöhe von Moritz von der Länge des Anlaufs an.

Zum Verlauf der Kurve

Anlauf 0m – 5m: Je länger der Anlauf ist, desto höher springt Moritz. Die Höhe, die er überspringt, nimmt gleichmäßig zu; pro 1 m wächst die Höhe um 20 cm. Ohne Anlauf schafft er es aus dem Stand 50 cm zu überspringen. Bei einem Anlauf von 5 m sind es 1,50 m.

Anlauf 5m – 8m: Moritz schafft genau eine Höhe von 1,50 m, egal wie lang sein Anlauf ist.

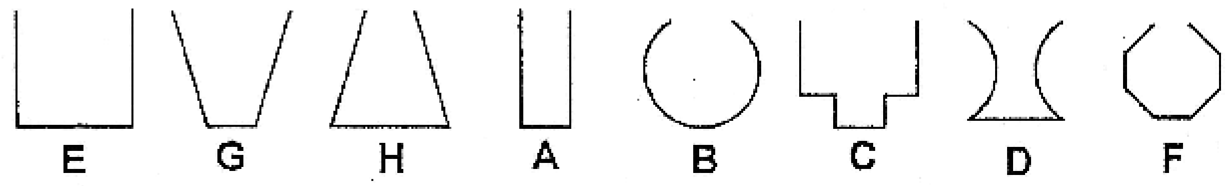
Anlauf 8m – 10m: Moritz schafft nur noch geringere Höhen als 1,50 m. Seine Höhe nimmt pro 1 m Anlauf um 15 cm ab.

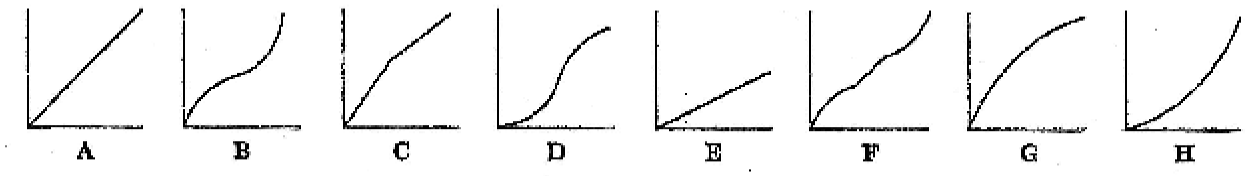
Anlauf 10m – 11m: Seine Höhe nimmt auf diesem Meter um 50 cm ab. Bei einem Anlauf von 11 m schafft er nur noch eine Höhe von 70 cm zu überspringen.

Was hat Moritz bisher falsch gemacht?

Er hat einen Anlauf gewählt, der unter 4,50 m oder über 8,70 m lag.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 2	Graphiken	Lösung



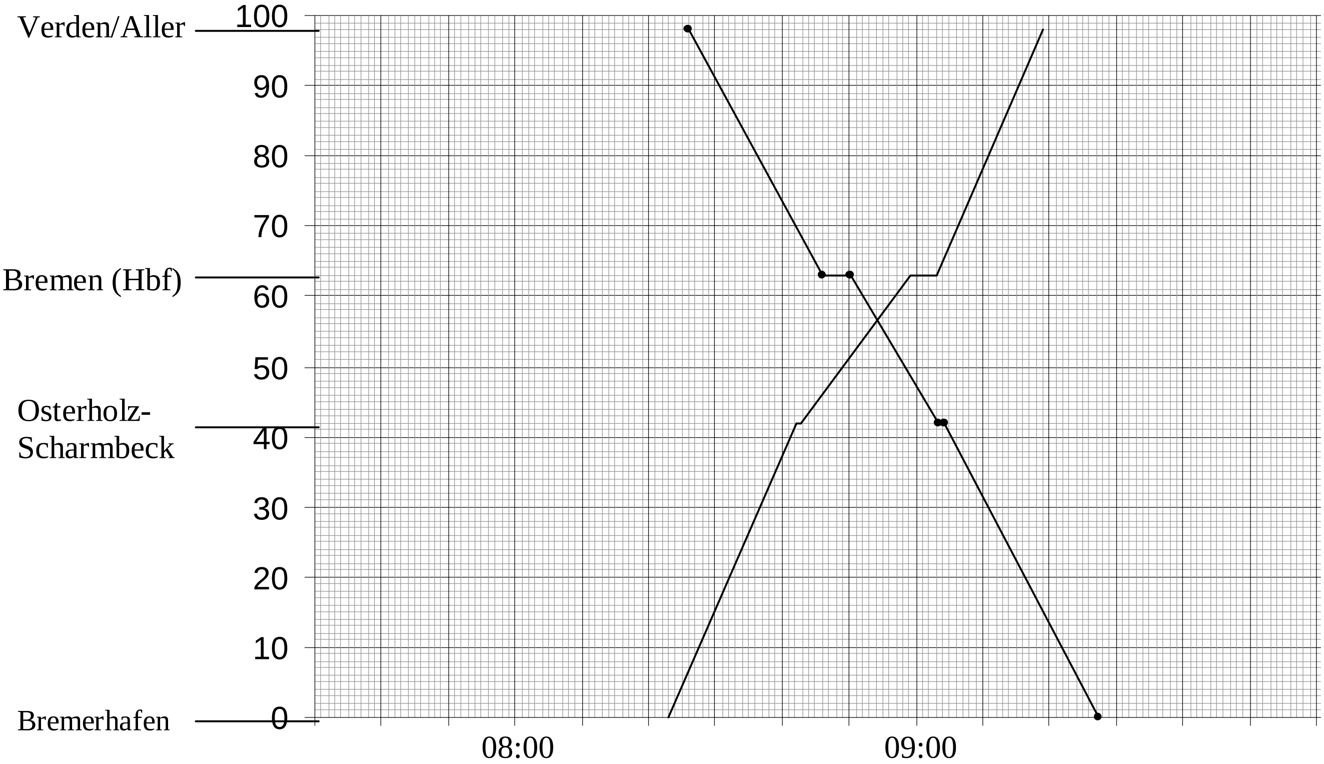


Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 3	Graphiken	Lösung

a)

Station	Ankunft	Aufenthalt	Abfahrt	Streckenkilometer seit dem letzten Halt
Bremerhaven	-	-	08:23	0
Osterholz-Scharmbeck	08:42	1 min	08:43	42
Bremen (Hbf)	08:59	4 min	09:03	21
Verden/Aller	09:19	-	-	35

b)



c) Die Züge begegnen sich um 08:54 bei Kilometer 56.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 4	Graphiken	Lösung

Gefühle und Empfindungen

a) 7 Uhr Frühstück
9:40 zweites Frühstück
13:30 Mittagessen
18:15 Abendessen
21 Uhr Apfel
b) Mittagessen
c) Der Graph fällt (Das Hungergefühl nimmt ab)
d) Das Hungergefühl nimmt zu

1.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 5	Graphiken	Lösung

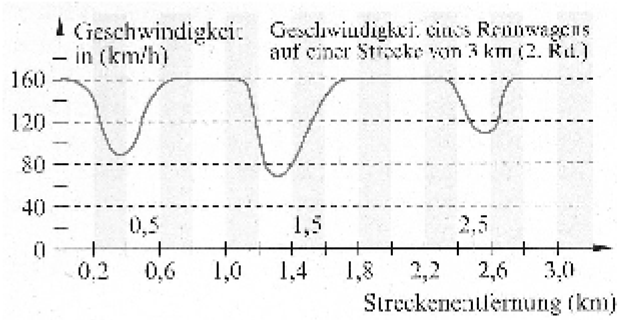
Lautstärken-Graph

1. Die Tore fielen in der 8. und 58. Spielminute.
2. Das Elfmeterdrama spielte sich zwischen 15:50 und 15:55 ab.
3. Die Lautstärke im Stadion nimmt beständig zu. Beim Spielschluss springt der Graph kurz in die Höhe.
4. 1. Halbzeit: 15:30-16:15
   Pause: 16:15-16:25
   2. Halbzeit: 16:25-17:10
5. Beide Mannschaften spielten nach dem Elfmeter, also nach 15:55 Uhr langsamer.
6. Das erste Tor fiel nach einer Druckperiode mit akustischer Unterstützung durch das Publikum, das zweite Tor war ein Zufallstreffer.
7. Etwa 4 Minuten lang war das Spiel farbiger und unterhaltsamer (steigender Graph).
8. Die Verletzungsunterbrechung warb etwa ab der 3. Minute der zweiten Halbzeit (deutlich ruhiger im Stadion).

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 6	Graphiken	Lösung

<u>Rennstrecke</u>

Dieser Graph zeigt, wie die Geschwindigkeit eines Rennwagens während seiner zweiten Runde auf einer drei Kilometer langen ebenen Rennstrecke variiert.



a) Wie groß ist die ungefähre Entfernung von der Startlinie bis zum Beginn des längsten geradlinigen Abschnitts der Rennstrecke?

- 1,5km

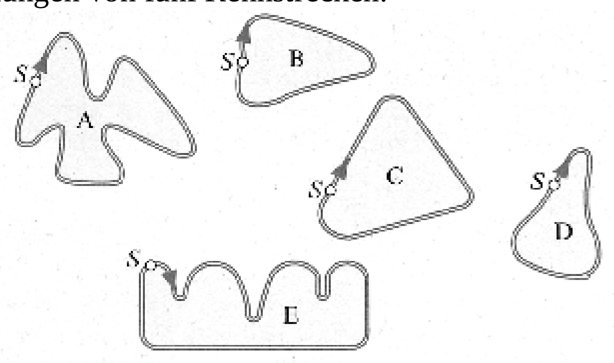
b) Wo wurde während der zweiten Runde die geringste Geschwindigkeit gemessen?

- bei etwa 1,3km

c) Was kannst du über die Geschwindigkeit des Wagens zwischen den Markierungen 2,6km und 2,8km sagen?

- Die Geschwindigkeit des Wagens nimmt zu.

d) Hier siehst du Abbildungen von fünf Rennstrecken:



Auf welcher dieser Rennstrecken fuhr der Wagen so, dass der oben gezeigte Geschwindigkeitsgraph entstand?

Strecke B

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 7	Funktionen	Lösung

Zuordnungen

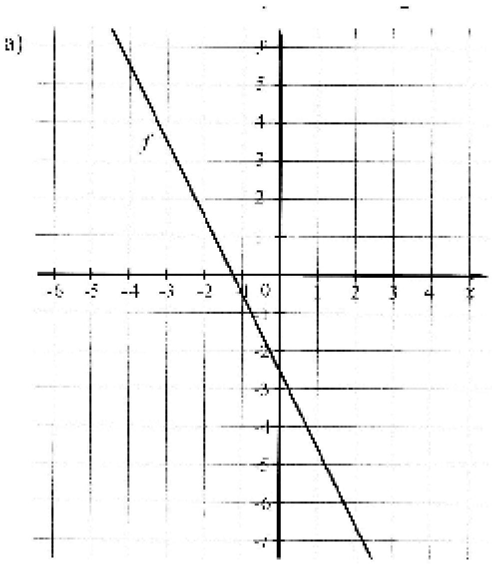
12 Trauben	240 Autos
Rechnerisch ergibt sich eine halbe Stunde. Tatsächlich können 48 Maler nicht gleichzeitig arbeiten.	64 €
1 h 50 min	-
52,5 cm	200 m ca. 31 s Bei 300 m wird ein anderes Tempo gelaufen.
11,20 €	829,55 €

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 8	Funktionen	Lösung

Lineare Funktionen

	A	B	C	D
1.	m: Anstieg n: Der Graph schneidet die y-Achse im Punkt $(0\|n)$			
2.		×		
3.	$y = 3x - 4$			
			×	
4.				×
5.	$f(x) = \frac{1}{2}x$		$n = 0$	$m = \frac{1}{2}$
	$g(x) = \frac{3}{2}x - 1$		$n = -1$	$m = \frac{3}{2}$
	$h(x) = -x + 3$		$n = 3$	$m = -1$
	$i(x) = -\frac{1}{6}x + 1$		$n = 1$	$m = -\frac{1}{6}$

6. a)



b) $f(-2) = 1{,}5 \neq 0$ P liegt nicht auf der Geraden.

$f(-5{,}5) = 8{,}5$ Q liegt auf der Geraden.

c) $y = f(-4) = 5{,}5$ $A(-4\,|\,5{,}5)$

$11{,}5 = -2x - 2{,}5$

$x = -7$ $B(-7\,|\,11{,}5)$

d) $0 = -2x_0 - 2{,}5$

$x_0 = -1{,}25$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 9	Terme	Lösung

1 $2^2 \cdot 2^3 = 2^5$ (2^{2+3})	2^5 4^5 2^6	T E L	**8** $5^{2x} \cdot 5^{-x} \cdot 5^{-x} \cdot 5^2$ $= 5^2$	5^2 5^0 5^{4x}	O P R
2 $7^0 = 1$	0 1 7	A H E	**9** $\frac{1}{4^{-4}} = 4^4$	$\frac{1}{4}$ -4 4^4	U C N
3 $12^3 : 6^3 = 2^3$ $(12 : 6)^3$	2^1 2^3 2^6	I A D	**10** $\frac{3^2 \cdot 8^{-2}}{8^{-2} \cdot 6^2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$	M O A
4 $4^6 \cdot 5^6 : 20^5$ $= 20^1$	20^{11} 20^1 2	B L O	**11** $y^x \cdot y^{-x} = \frac{y^x}{y^x} = 1$	1 y^1 0	I Z F
5 $\left(\frac{7}{8}\right)^2 \cdot \left(\frac{8}{7}\right)^2 = 1$	1 -2 -1	E N K	**12** $3^5 : 3^7 = 3^{-2} = \frac{1}{9}$	3^2 $\frac{1}{9}$ 3^{12}	E L G
6 $3^4 \cdot 4^4 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 = 3^4$	$\frac{1}{4}$ 3 3^4	I M S	**13** $7^2 : 4^2 = \frac{7^2}{4^2} = \left(\frac{7}{4}\right)^2$	28 $\left(\frac{7}{4}\right)^2$ $\frac{7}{4}$	V E Q
7 $6^2 \cdot 5^2 \cdot 19^0 = 30^2$	0 30^2 30^4	T V N	**14** $(2^2 \cdot 4^2 \cdot 8^2) : 2^3$ $(2^2 \cdot 2^4 \cdot 2^6) : 2^3 = 2^9$	2^9 8^2 8^4	T E R

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T	H	A	L	E	S	V	O	N	M	I	L	E	T

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 10	Terme	Lösung

1. $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
   $(a-b)^2= a^2-2ab+b^2$
   $(a+b)(a-b)= a^2-b^2$

	A	B	C	D
2.		x	x	x
3.	x			x

4a) (1) $-8t^3+4t+79$

(2) $\dfrac{-2a-20s}{15}$

(3) $36d^2-24de+4e^2+20x+15x^2$

4b) (1) a = 3

(2) b = -3

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 11	Terme	Lösung

1. a) $0{,}3 < \frac{1}{3} < 1\frac{1}{5} < 1{,}3 < \frac{3}{2} = 1{,}5 < 1{,}\overline{5}$
   b) $3^{-2} < 2^{-2} < 3^{-1} < 3^{0} < 2{,}3 < 3{,}2 < 2^{2} < 3^{2}$
   c) $-4 < -\pi < -0{,}85 < 3 \cdot 10^{-3} < \sqrt{2} < 3\frac{1}{5}$
   d) $3 \cdot 10^{-2} < 0{,}33 < \sqrt[3]{27} < 3 \cdot 10^{6}$
   e) $0{,}74\ \text{dm}^2 < 0{,}02\ \text{m}^2 < 8{,}13\ \text{dm}^2 < 24\ \text{dm}^2 < \frac{1}{2}\ \text{m}^2$

2. a) $700\ \text{g} + 275\ \text{g} + 3\ \text{g} = 978\ \text{g}$
   b) $400\ \text{m} + 36\ \text{m} - 0{,}15\ \text{m} = 435{,}85\ \text{m}$
   c) $0{,}146\ \frac{\text{km}}{\text{h}} = 0{,}146 \cdot \frac{1000\ \text{m}}{3600\ \text{s}} \approx 0{,}041\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
   d) $2{,}34 \cdot 10^{12}\ \text{km}$
   e) $1{,}04 \cdot 10^{4}\ \text{m}$
   f) $4 \cdot 10^{-3}\ \text{t}$

3. a) Die Aussage ist falsch. Es sind nur 18 natürliche Zahlen zwischen 98 und 79:
   80; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 89;
   90; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97.
   b) Die Aussage ist falsch. Es gibt keine natürliche Zahl n, für die gilt: $9 \cdot n = 129$ $(129 : 9 = 14{,}\overline{3})$
   c) Die Aussage ist wahr.
   15 ist ein Teiler von einer Zahl b, demzufolge gibt es eine natürliche Zahl n, so dass gilt $15 \cdot n = b$.
   $15 = 5 \cdot 3$ und $(5 \cdot 3) \cdot n = b$ somit gilt:
   $5 \cdot (3 \cdot n) = b$ und $3 \cdot (5 \cdot n) = b$, d. h., auch 3 und 5 sind Teiler der Zahl.
   d) Die Aussage ist wahr.
   Die Summe zweier ungeraden Zahlen ist stets gerade. Jede gerade Zahl ist durch 2 teilbar.
   e) Die Aussage ist falsch.
   Die Aussage wäre wahr, wenn nicht gleichzeitig im Zähler und im Nenner negative Zahlen stehen dürften.
   f) Die Aussage ist falsch.
   Es gibt genau vier Primzahlen, die kleiner als 10 sind: 2; 3; 5 und 7.
   g) Die Aussage ist wahr.
   Irrationale Zahlen wie $\sqrt{2}$ und π können nicht als Bruch geschrieben werden.
   h) Die Aussage ist wahr.
   Der Betrag kann so definiert (festgelegt) werden.
   i) Die Aussage ist falsch.
   Die Reihenfolge kann entweder:
   Tina – Tanja – Toni oder auch
   Tanja – Tina – Toni sein.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 12	Gleichungen	Lösung

	A	B	C	D
1.			x	
2.		x	x	
3.			x	
4.		x	x	
5.	$x < \frac{2}{7}$			
			x	

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 13	Gleichungen	Lösung

1. (1) $a = 32$ $\qquad L = \{32\}$

(2) $b = 0{,}9$ $\qquad L = \{\ \}$

(3) $c = -\frac{1}{3}$ $\qquad L = \{-\frac{1}{3}\}$

(4) $d^2 < 9$ $\qquad L = \{d \mid d \in \mathbb{R};\ -3 < d < 3\}$

(5) $x = -2$ $\qquad L = \{-2\}$

(1) $r = \frac{u}{2\pi}$ $\qquad$ (2) $r = \sqrt{\frac{A}{4\pi}}$

2. a) x: Anzahl der Dosen

$0{,}3x + 0{,}5 \leq 12$

$x \leq 38{,}3$

Es können maximal 38 Dosen verpackt werden.

b) Masse des Aluminiums: $60 \cdot 20\ \text{g} = 1200\ \text{g}$

x: Anzahl der Würfel zu 15 g

$15x \leq 1200$

$x \leq 80$

Es könnten 80 Würfel zu 15 g entstehen.

c) x: Schenkellänge in cm

$2x + 4 \leq 15$

$x \leq 5{,}5$

Die Schenkel können maximal 5,5 cm lang sein.

d) Oberflächeninhalt des Balles:

$A_O = 4\pi r^2 = 4\pi \cdot (10\ \text{cm})^2 \approx 1257\ \text{cm}^2$

zusätzlich benötigte Fläche:

$W = p \cdot \frac{G}{100} \approx 25 \cdot \frac{1257\ \text{cm}^2}{100} \approx 314\ \text{cm}^2$

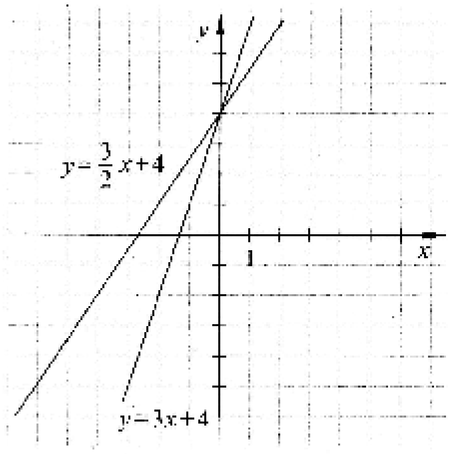
Gesamtfläche: $1257\ \text{cm}^2 + 314\ \text{cm}^2 = 1571\ \text{cm}^2$

$\approx 0{,}16\ \text{m}^2$

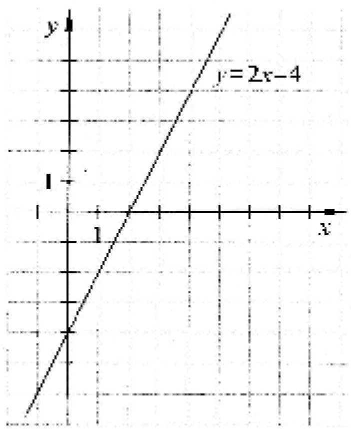
Es werden ca. $0{,}16\ \text{m}^2$ Leder benötigt.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 14	Gleichungen	Lösung

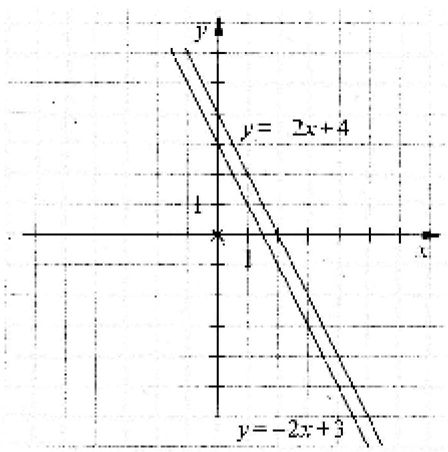
1. a) Lösung: (0; 4)



b) Das Gleichungssystem hat unendlich viele Lösungen z. B. (1; 2); (2; 0), (3; 2).



c) Das Gleichungssystem hat keine Lösung.



2. **a)** L={(x,y):x = 2; y = 1}

b) y = x - 1
y = -x + 3

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 15	Gleichungen	Lösung

	A	B	C	D
1.	x	x		x
2.		x	x	

3. a) z. B. Einsetzen von Gleichung (2) in (1):

$2 \cdot (10x - 22) = 4x + 4$

$x = 3$

z. B. Einsetzen in Gleichung (2):

$y = 10 \cdot 3 - 22$

$y = 8$ $L = \{(3; 8)\}$

b) z. B. Auflösen von Gleichung (2) nach u und Einsetzen in Gleichung (1):

$2 \cdot (6v - 16) - 3v = -8$

$v = \frac{8}{3}$

z. B. Einsetzen in Gleichung (2):

$6 \cdot \frac{8}{3} - u = 16$

$u = 0$ $L = \{(0; \frac{8}{3})\}$

c) z. B. „Addition" von Gleichung (1) und (2):

$4y = 2$

$y = \frac{1}{2}$

z. B. Einsetzen in Gleichung (1):

$x + 2 \cdot \frac{1}{2} = 1$

$x = 0$ $L = \{(0; \frac{1}{2})\}$

d) z. B. Auflösen von Gleichung (3) nach z und Einsetzen in Gleichung (1) sowie in Gleichung (2):

$z = 4y - 17$

(1) $3x - y - 2 \cdot (4y - 17) = -3$

(2) $-3x + y + (4y - 17) = 6$

„Addition" von Gleichung (1) und (2) sowie Terme zusammenfassen:

$-2y + 17 = 3$

$y = 7$

Einsetzen von y in Gleichung (3) zur Bestimmung von z und Einsetzen von y und z in Gleichung (1) oder (2) zur Bestimmung von x:

$L = \{(4; 7; 11)\}$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 16	Gleichungen	Lösung

<table>
<tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>x</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>x</td><td></td><td>x</td><td>x</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3.</td><td></td><td>x</td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">$f(x) = x^2 \quad g(x) = -x + 2$</td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>x</td></tr>
</table>

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 17	Gleichungen	Lösung

Aufgabe 1
Normalform: $x^2 + px + q = 0$

Lösungsformel: $x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$

Aufgabe 2

a) $x^2 - 8x + 7 = 0$ $\quad x_1 = 7 \quad x_2 = 1$

b) $c^2 - 6c - 56 = 0$

$c_1 = 3 + \sqrt{65} \approx 11{,}06 \quad c_2 = 3 - \sqrt{65} \approx -5{,}06$

c) $x^2 + 8x - 9 = 0$ $\quad x_1 = 1 \quad x_2 = -9$

d) $a^2 + 4a = 0$ $\quad a_1 = 0 \quad a_2 = -4$

e) $x^2 - \frac{7}{3}x + \frac{2}{3} = 0$ $\quad x_1 = 2 \quad x_2 = \frac{1}{3}$

f) $x^2 - 7x + 12 = 0$ $\quad x_1 = 4 \quad x_2 = 3$

Aufgabe 3

a) $(-1)^2 + 12 \cdot (-1) - t = 0$

$t = -11$

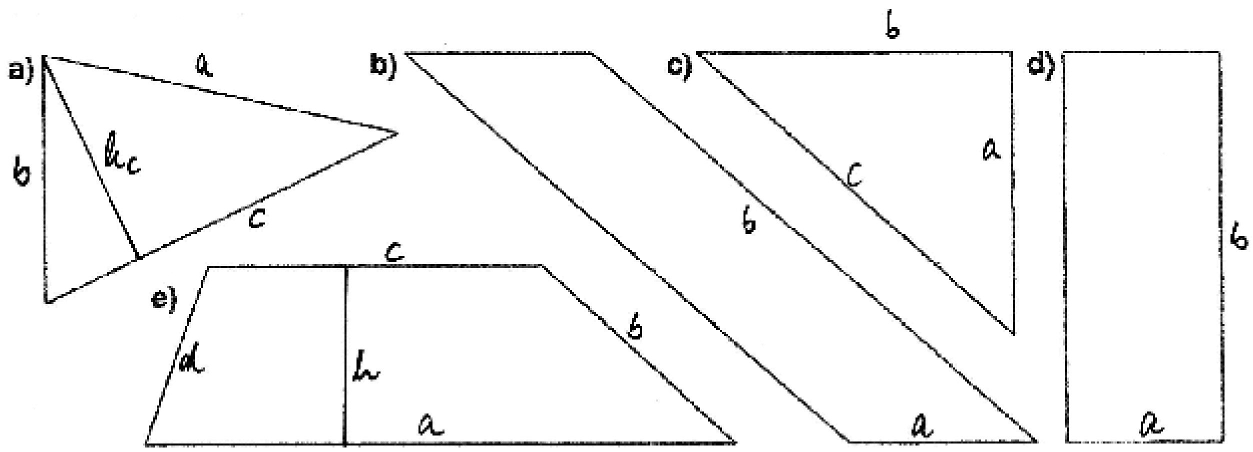
$x^2 - 12x + 11 = 0$

$x_2 = -11$

b) z. B. $x^2 = 16$ $\quad$ *oder* $(x-4)(x+4) = 0$

c) für $a > 0$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 18	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

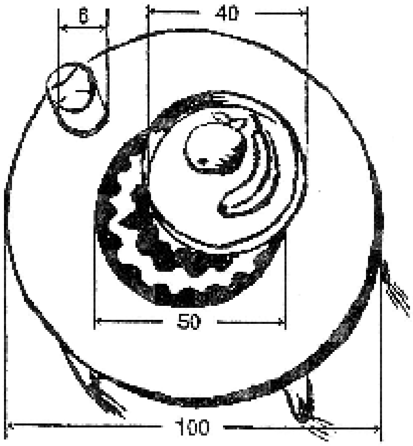


	a)	b)	c)	d)	e)
Maße	a= 4,8 cm b= 3,3 cm c= 5,2 cm h_c= 3,0 cm	a= 2,5 cm b= 7,8 cm h= 5,2 cm	a= 3,7 cm b= 4,2 cm c= 5,6 cm	a= 2,1 cm b= 5,2 cm	a= 7,8 cm b= 3,5 cm c= 4,4 cm d= 2,5 cm h= 2,4 cm
Umfang u	13,3 cm	20,6 cm	13,5 cm	14,6 cm	18,2 cm
Fläche A	8 cm²	13 cm²	8 cm²	11 cm²	15 cm²

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 19	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

Aufgabe 1

a) Du siehst einen Tisch von oben Berechne mit den angegebenen Maßen (in cm). Runde auf eine Stelle nach dem Komma.



Tischplatte: u= 314,2cm A= 7854 cm²

Deckchen: u= 157,1 cm A= 1963,5 cm²

Schalenboden: u= 125,7 cm A=1256,6 cm²

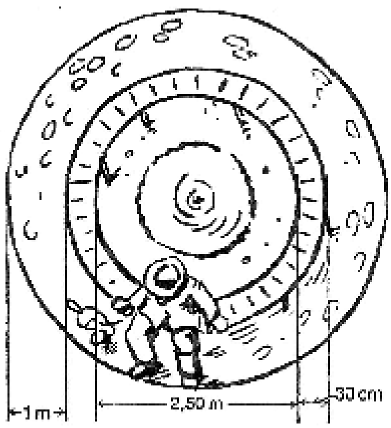
Glasboden: u= 18,8 cm A= 28,3 cm²

b) Wie viel Prozent der Tischfläche bedeckt das Deckchen? 25%

Aufgabe 2

Um den aum herum steht eine kreisrunde Bank. Der Baumstamm hat einen Umfang von ca. 6,3 m.

a) Welchen durchschnittlichen Abstand hat die Bank vom Baum? 24,5 cm



b) Wie groß ist die Sitzfläche der Bank?

2,64 m²

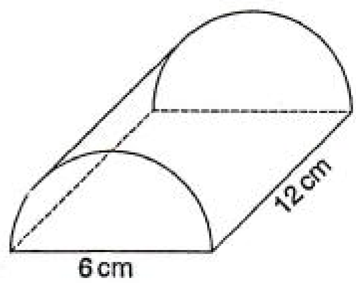
c) Wie groß ist die gepflasterte Fläche vor der Bank?

12,9 m²

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 20	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

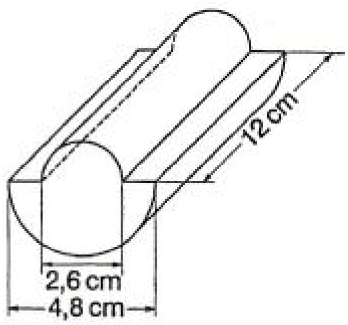
Aufgabe 1
Bereche Volumen und Oberfläche des Körpers.

a)



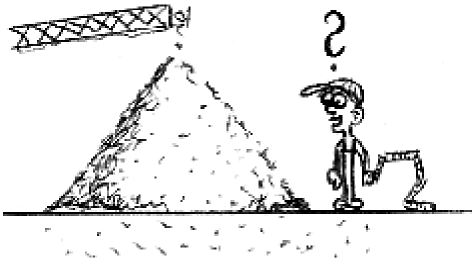
V = 169,6 cm³
O = 213,4 cm²

b)



V = 140,4 cm³
O = 178,0 cm²

Aufgabe 2
Über ein Förderband werden 525,9 m³ Kies aufgeschüttet.
Dabei entsteht ein kegelförmiger, 6,2 m hoher Haufen.
Welche Fläche bedeckt er?



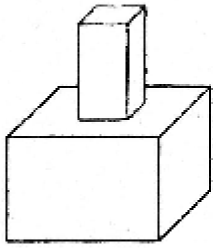
r ≈ 9m
A ≈ 254,5 m

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 21	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

Volumen und Oberfläche von Körpern

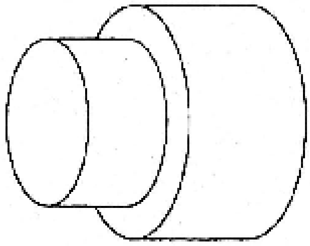
1. Notiere einen allgemeinen Ansatz zur Berechnung des Volumens des Körpers.

a)



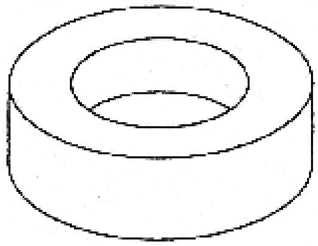
$V = V_{Quader1} + V_{Quader2}$

b)



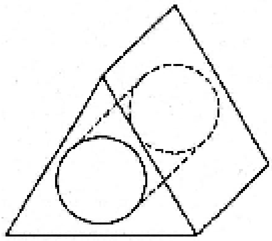
$V = V_{Zylinder1} + V_{Zylinder2}$

c)



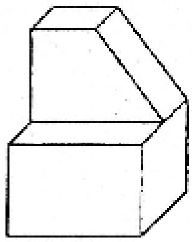
$V = V_{Zylinder1} - V_{Zylinder2}$

d)



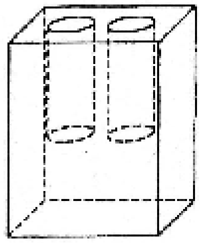
$V = V_{Prisma} - V_{Zylinder}$

e)



$V = V_{Quader} + V_{Prisma}$

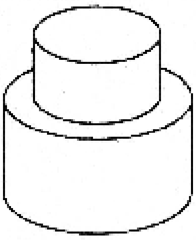
f)



$V = V_{Quader} - 2 \cdot V_{Zylinder}$

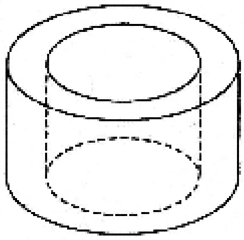
2. Notiere einen allgemeinen Ansatz zur Berechnung der Oberfläche des Körpers.

a)



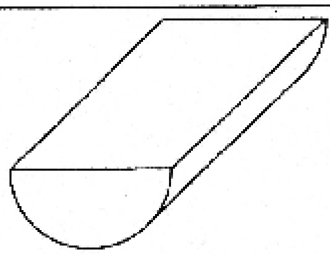
$O = O_{Zylinder1} + M_{Zylinder2}$

b)



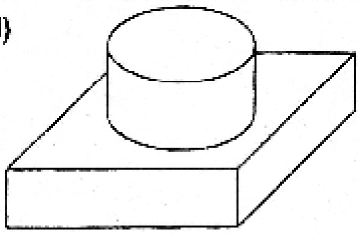
$O = M_{Zy1} + M_{Zy2} + 2A_{Kreisring}$

c)



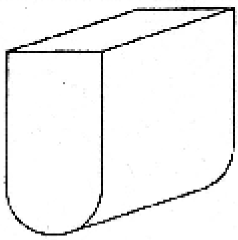
$O = \frac{1}{2}\, O_{Zylinde1} + A_{Rechteck}$

d)



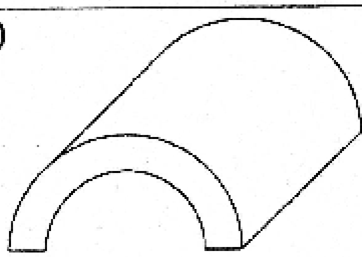
$O = O_{Quader} + M_{Zylinder}$

e)



$O = M_{Qu} + \frac{1}{2}\, O_{Zy} + A_{Rechteck}$

f)



$O = \frac{1}{2}\, M_{Zy1} + \frac{1}{2}\, M_{Zy2}$

$+ 2 \cdot A_{Reck} + A_{Kreisring}$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 22	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

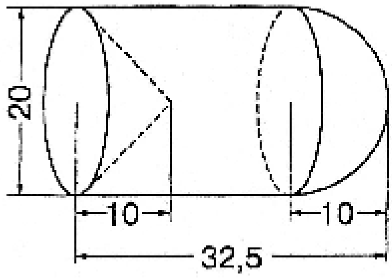
Aufgabe
Berechne das Volumen und die Masse des Körpers aus Holz (Maße in cm).

Teilkörper	Volumen
Zylinder	*7068,6 cm³*
Halbkugel	*2094,4 cm³*
Kegel	*1047,2 cm³*
Gesamtkörper	*8115,8 cm³*

Dichte von Holz:
0,8 g/cm³

Masse:

m = *6,5* kg



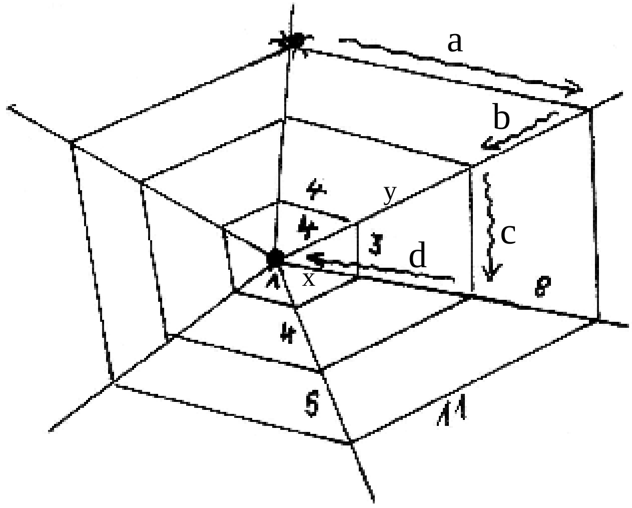
Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 23	Geometrie	Lösung

a) Die Rampe muss 6,62 m lang sein.
b) Entfernung des Mannes von der Ladefläche: 0,60 m
Entfernung des Kindes von der Ladefläche: 2,10 m
c) Abstand der beiden: 1,50 m

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 24	Geometrie	Lösung

Aufgabe

Fritz sieht ein Spinnennetz, in dem die Spinne auf dem eingezeichneten Weg zu ihrer Beute läuft. Er macht sich Gedanken, wie lang der Weg der Spinne wohl ist. Er misst einige Netzabschnitte (Maße in cm).
Berechne aus den Angaben den zurückgelegten Weg der Spinne.



Zur Lösung benutzt an die Strahlensätze.

Man beginnt mit d:

$\frac{d}{d+8}=\frac{1+4}{1+4+5} \quad \Rightarrow d=8$ (d und 8 müssen gleich sein, da 1+4=5 ist.)

Berechnung von c:

Man braucht x: $\frac{x}{1}=\frac{d}{1+4} \quad \Rightarrow x=\frac{8}{5}=1{,}6$

$\frac{c}{3}=\frac{d}{x}=\frac{8}{1{,}6} \quad \Rightarrow c=15$

Berechnung von b:

$\frac{b}{8}=\frac{4}{x}=\frac{4}{1{,}6} \quad \Rightarrow b=20$

Berechnung von a

Man braucht y: $\frac{y+4}{4}=\frac{c}{3}=\frac{15}{3} \quad \Rightarrow y=16$

$\frac{a}{4}=\frac{4+y+b}{4}=\frac{4+16+20}{4} \quad \Rightarrow a=40$

Gesamtweg

$a+b+c+d=83cm$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 25	Geometrie	Lösung

Sonnenfinsternis

a) $\frac{r_S}{r_M} = \frac{150000000 - 6370}{380000 - 6370}$

$r_S = \frac{r_M \cdot (150000000 - 6370)}{380000 - 6370} = 682464km$

b) dieser Wert entspricht 98% des wahren Sonnenradis.

$\frac{98}{100} = \frac{r_S}{R_S} \quad \Rightarrow R_S = \frac{100 \cdot r_S}{98} = 696392km$

c) $V(K) = \frac{4}{3} pr^3$

$V(M) = \frac{4}{3} p \cdot (1{,}7 \cdot 10^6 m)^3 = 1{,}42 \cdot 10^{19} m^3$

$V(E) = \frac{4}{3} p \cdot (6{,}37 \cdot 10^6 m)^3 = 1{,}08 \cdot 10^{21} m^3$

$V(M) = \frac{4}{3} p \cdot (6{,}96 \cdot 10^8 m)^3 = 1{,}4 \cdot 10^{27} m^3$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 26	Geometrie	Lösung

1. a=7,5 b=7,5
2. x=11 y=7,5
3. a=1,9 b=3 c=4 d=7,2
4. x=2,25 y=5,25

b) Wie groß ist die Querschnittsfläche des Deichs?

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 27	Geometrie	Lösung

Aufgabe 1

$b = 84°$ (Winkelsumme im Dreieck)

Mit dem Sinussatz lässt sich die Seite BC berechnen:

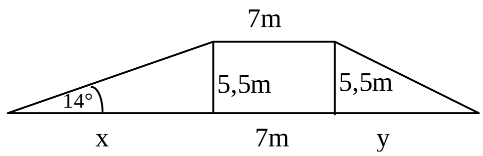
$$\frac{\sin(40°)}{\sin(84°)} = \frac{\overline{BC}}{250m} \quad \Rightarrow \overline{BC} = 161{,}6m$$

Die Seite AB berechnen wir mit dem Kosinussatz:

$$\overline{AB}^2 = 250^2 + 161{,}6^2 - 2 \cdot 250 \cdot 161{,}6 \cdot \cos(56°) \approx 43432 \quad \Rightarrow \overline{AB} \approx 208{,}4m$$

Der Umfang beträgt somit 620m. Dies muss die Länge des Zaunes sein.

Aufgabe 2



a)

$$\tan 14° = \frac{5{,}5m}{x} \Rightarrow x \approx 22{,}06m$$

$$\tan 26° = \frac{5{,}5m}{y} \Rightarrow y \approx 11{,}3m$$

$$d = x + 7m + y \approx 40{,}9m$$

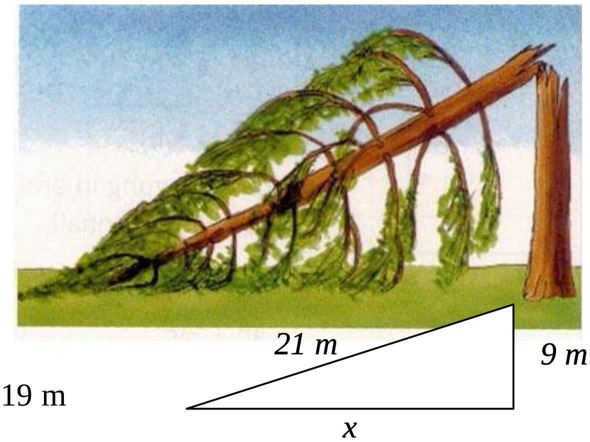
Die Deichsohle ist etwa 40,9 m breit.

b) A=130,4m²

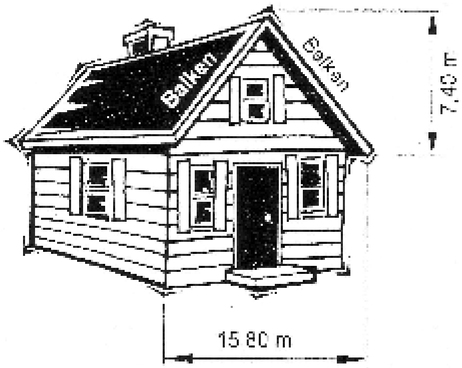
die Spitze ans Ufer, so berührt sie gerade den Wasserspiegel. Wie tief ist der Teich?

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 28	Geometrie	Lösung

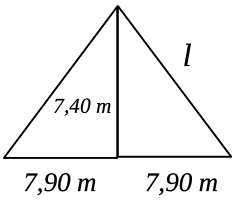
Aufgabe 1
Bei einem Orkan wurde eine 30 m hohe Lärche in 9 m Höhe abgeknickt. Wie weit lag die Spitze vom Fuß des Stammes entfernt?



x ≈ 19 m

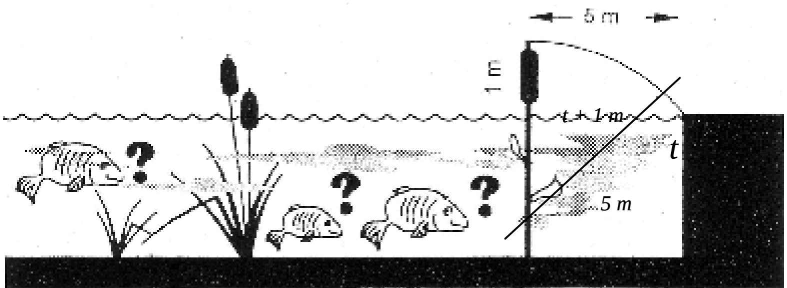


Aufgabe 2
Für den Bau eines Daches werden Balken benötigt. Wie lang muss der Dachdecker Roofkaputt die Balken wählen?



Die Länge der Balken muss *10,82 m* betragen.

Aufgabe 3
Ein Schilfrohr ragt 5 m vom Ufer entfernt einen Meter über der Wasseroberfläche empor. Zieht man die Spitze ans Ufer, so berührt sie gerade den Wasserspiegel. Wie tief ist der Teich?



$t^2 + 5^2 = (t+1)^2$ nach t auflösen ergibt eine Tiefe von $t = 12$ m.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 29	Geometrie	Lösung

1. b

2. c

3. d

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 30	Prozentrechnung	Lösung

Aufgabe
Berechne die Prozentsätze der folgenden Aufgaben und trage die passende Maßzahl in das Kreuzworträtsel ein.

1) 2	0		2) 5	5		3) 6	0
5		4) 7	5		5) 3	5	
	6) 3	3		7) 7	0		8) 4
9) 6	3		10) 3	8		11) 1	0
8		12) 9	4		13) 2	7	
	14) 3	1		15) 7	4		16) 9

Waagerecht

1) 1060 € von 5300 €
2) 5665 kg von 10300 kg
3) 1680 ha von 2800 ha
4) 10250 m von 13800 m
5) 3115 cm² von 8900 cm²
6) 1221 t von 3700 t
7) 9940 a von 14200 a
9) 4158 km von 6600 km
10) 3781 ml von 9950 ml
11) 200 mg von 2000 mg
12) 22090 min von 23500 min
13) 324 g von 1200 g
14) 17174 dm von 55400 dm
15) 1850 dm² von 2500 dm²

Senkrecht

1) 2125 € von 8500 €
2) 6234 kg von 11500 kg
3) 1430 ha von 2200 ha
4) 11388 m von 15600 m
5) 5670 cm² von 18900 cm²
6) 1221 t von 3700 t
7) 8190 a von 10500 a
8) 4640 km von 11600 km
9) 6664 ml von 9800 ml
10) 2295 mg von 5750 mg
11) 4845 min von 28500
12) 1456 g von 1600 g
13) 3732 dm von 15550 dm
16) 162 dm² von 1800 dm²

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 31	Prozentrechnung	Lösung

Zinsenzinsformel:

Wird ein Kapital K_0 zum Zinssatz p% für n Jahre angelegt, dann gilt für das Kapital K_n nach n Jahren:
$K_n = K_0 \cdot q^n$ mit dem Zinsfaktor $q = 1 + 0{,}01p$.

a) $K_n = K_0 \cdot q^n$ mit $K_0 = 1200DM$; $\quad p\% = 4{,}5\%$; $\quad q = 1{,}045$; $\quad n = 7 \quad \Rightarrow K_7 = 16330{,}34DM$
Umwandlung in Euro: $K_7 = (16330{,}34 : 1{,}95582)€ = 8349{,}57€$

b) Bei der A-Bank erhält der Onkel nach 6 Jahren $K_6 = K_0 \cdot q^6 = 8000 \cdot 1{,}03^6 \, Euro = 9552{,}42€$
Bei der B-Bank wird zwölfmal verzinst und der Onkel erhält nach 6 Jahren
$K_{12} = K_0 \cdot q^6 = 8000 \cdot 1{,}015^{12} \, Euro = 9564{,}95€$
Die B-Bank wird also 12,53€ mehr als die A-Bank auszahlen.

c) Es ist $K_{14} = 1{,}95586 \cdot K_0 = K_0 \cdot q^{14}$
Daraus ergibt sich $q^{14} = 1{,}95583 \Rightarrow q = \sqrt[14]{1{,}95583} \approx 1{,}049$
Das Guthaben wurde also mit 4,9% verzinst.

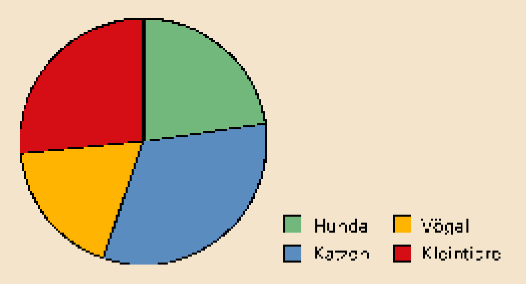
Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 32	Prozentrechnung	Lösung

Haustiere

a) Anzahl der Vögel im Jahr 2004 = 4,2 Mio : 0,913 ≈ 4,6 Mio
Anzahl der Hunde im Jahr 2004 = 5,3 Mio : 1,06 ≈ 5,0 Mio

b)

	Anzahl im Jahr 2005	Winkel in Grad
Hunde	5,3 Mio	82,60
Katzen	7,5 Mio	116,88
Vögel	4,2 Mio	65,45
Kleintiere	6,1 Mio	95,06
Alle Tiere	23,1 Mio	360,00



Anmerkung: Die Anzahl der Kleintiere wurde durch Differenzbildung ermittelt.

c) In Wirklichkeit haben viele Leute mehrere Haustiere, während viele Leute aber auch gar kein Haustier besitzen.

Nicht jeder vierte Bundesbürger hat ein Tier, die Aussage ist nur ein Durchschnittswert.
Beispiel: In einer Klasse mit 24 Kindern hat nur 1 Kind Tiere, dafür aber gleich 6 Zwergkaninchen.

Man könnte jedoch auch die in dem Artikel nicht beachteten Tiere (Fische, Exoten usw.) in die Argumentation mit einbeziehen und somit zu dem Ergebnis kommen, dass mehr als jeder Vierte ein Haustier hat.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 33	Prozentrechnung	Lösung

Putzete

a) 4 Klassen möchten teilnehmen. Dies sind 66,66% der Klassen. Die Mehrzahl der Klassen möchte teilnehmen.
b) 81 Schüler von 182 möchte teilnehmen. Dies sind etwa 45%. Die Mehrzahl der Schüler möchte nicht teilnehmen.
c) Es wurde versäumt, vor der Abstimmung eine Entscheidungsregel festzulegen. Soll die Mehrzahl der Klaasen oder die Mehrzahl der Schüler entscheidend sein? Die Abstimmung sollte wiederholt werden, denn egal wie der Schulleiter nun entscheidet, es ist begründete Unzufriedenheit zu erwarten.

Der Spiegel 41/1991, S. 352

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 34	Prozentrechnung	Lösung

Jeder zehnte ≙ 10 %

Jeder fünfte ≙ 20% (nicht 5% wie im Artikel)
Es sind also mehr Raser geworden und nicht weniger, wie der Artikel mit „nur noch“ suggeriert.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 1	Graphiken	Lösung

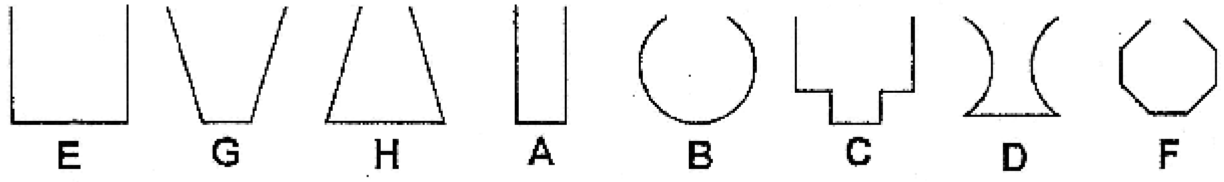
Was sagt das Diagramm aus?
Das Diagramm gibt die Abhängigkeit der erreichten Sprunghöhe von Moritz von der Länge des Anlaufs an.

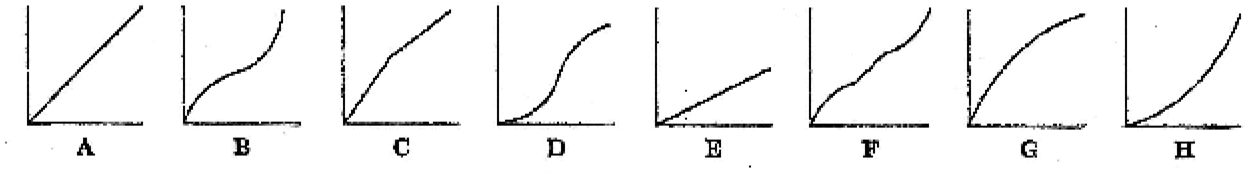
Zum Verlauf der Kurve

Anlauf 0m – 5m:	Je länger der Anlauf ist, desto höher springt Moritz. Die Höhe, die er überspringt, nimmt gleichmäßig zu; pro 1 m wächst die Höhe um 20 cm. Ohne Anlauf schafft er es aus dem Stand 50 cm zu überspringen. Bei einem Anlauf von 5 m sind es 1,50 m.
Anlauf 5m – 8m:	Moritz schafft genau eine Höhe von 1,50 m, egal wie lang sein Anlauf ist.
Anlauf 8m – 10m:	Moritz schafft nur noch geringere Höhen als 1,50 m. Seine Höhe nimmt pro 1 m Anlauf um 15 cm ab.
Anlauf 10m – 11m:	Seine Höhe nimmt auf diesem Meter um 50 cm ab. Bei einem Anlauf von 11 m schafft er nur noch eine Höhe von 70 cm zu überspringen.

Was hat Moritz bisher falsch gemacht?
Er hat einen Anlauf gewählt, der unter 4,50 m oder über 8,70 m lag.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 2	Graphiken	Lösung



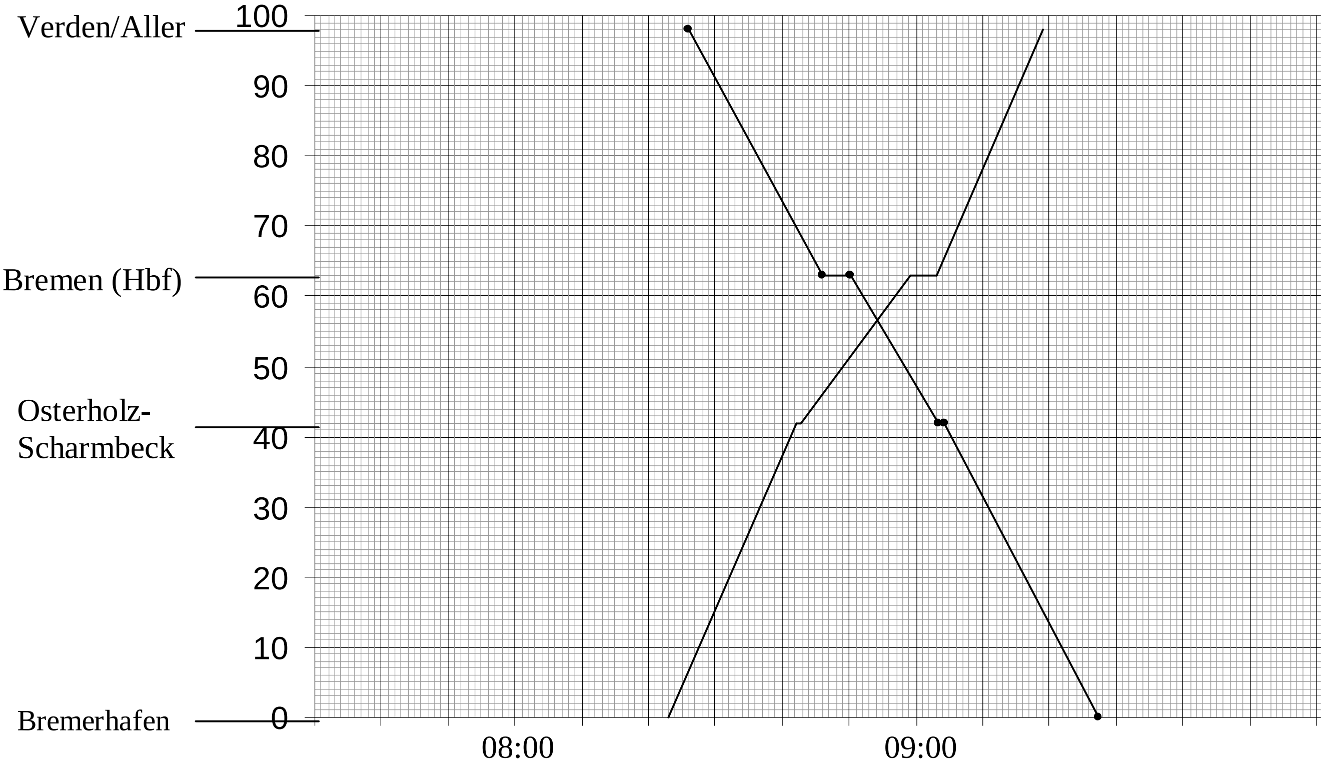


Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 3	Graphiken	Lösung

a)

Station	Ankunft	Aufenthalt	Abfahrt	Streckenkilometer seit dem letzten Halt
Bremerhaven	-	-	08:23	0
Osterholz-Scharmbeck	08:42	1 min	08:43	42
Bremen (Hbf)	08:59	4 min	09:03	21
Verden/Aller	09:19	-	-	35

b)



c) Die Züge begegnen sich um 08:54 bei Kilometer 56.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 4	Graphiken	Lösung

Gefühle und Empfindungen

a) 7 Uhr Frühstück
9:40 zweites Frühstück
13:30 Mittagessen
18:15 Abendessen
21 Uhr Apfel
b) Mittagessen
c) Der Graph fällt (Das Hungergefühl nimmt ab)
d) Das Hungergefühl nimmt zu

1.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 5	Graphiken	Lösung

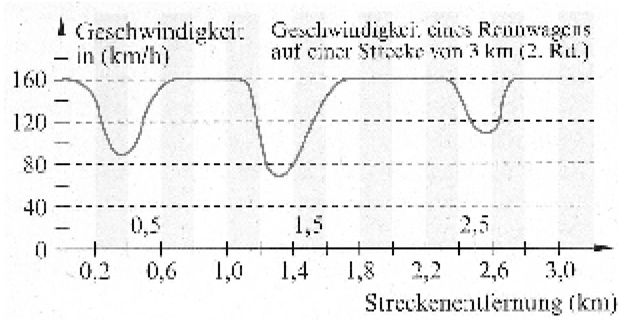
Lautstärken-Graph

1. Die Tore fielen in der 8. und 58. Spielminute.
2. Das Elfmeterdrama spielte sich zwischen 15:50 und 15:55 ab.
3. Die Lautstärke im Stadion nimmt beständig zu. Beim Spielschluss springt der Graph kurz in die Höhe.
4. 1. Halbzeit: 15:30-16:15
Pause: 16:15-16:25
2. Halbzeit: 16:25-17:10
5. Beide Mannschaften spielten nach dem Elfmeter, also nach 15:55 Uhr langsamer.
6. Das erste Tor fiel nach einer Druckperiode mit akustischer Unterstützung durch das Publikum, das zweite Tor war ein Zufallstreffer.
7. Etwa 4 Minuten lang war das Spiel farbiger und unterhaltsamer (steigender Graph).
8. Die Verletzungsunterbrechung warb etwa ab der 3. Minute der zweiten Halbzeit (deutlich ruhiger im Stadion).

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 6	Graphiken	Lösung

Rennstrecke

Dieser Graph zeigt, wie die Geschwindigkeit eines Rennwagens während seiner zweiten Runde auf einer drei Kilometer langen ebenen Rennstrecke variiert.



a) Wie groß ist die ungefähre Entfernung von der Startlinie bis zum Beginn des längsten geradlinigen Abschnitts der Rennstrecke?

- 1,5km

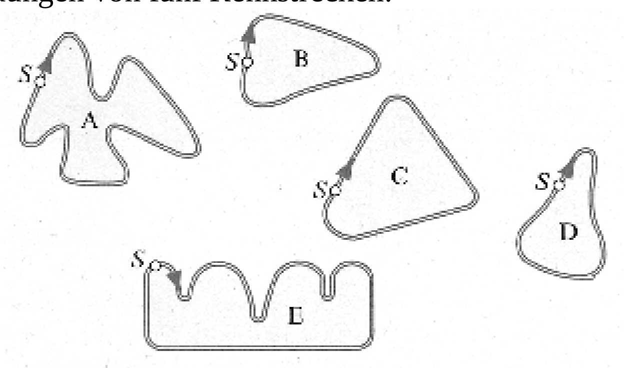
b) Wo wurde während der zweiten Runde die geringste Geschwindigkeit gemessen?

- bei etwa 1,3km

c) Was kannst du über die Geschwindigkeit des Wagens zwischen den Markierungen 2,6km und 2,8km sagen?

- Die Geschwindigkeit des Wagens nimmt zu.

d) Hier siehst du Abbildungen von fünf Rennstrecken:



Auf welcher dieser Rennstrecken fuhr der Wagen so, dass der oben gezeigte Geschwindigkeitsgraph entstand?

Strecke B

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 7	Funktionen	Lösung

Zuordnungen

12 Trauben	240 Autos
Rechnerisch ergibt sich eine halbe Stunde. Tatsächlich können 48 Maler nicht gleichzeitig arbeiten.	64 €
1 h 50 min	-
52,5 cm	200 m ca. 31 s Bei 300 m wird ein anderes Tempo gelaufen.
11,20 €	829,55 €

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 8	Funktionen	Lösung

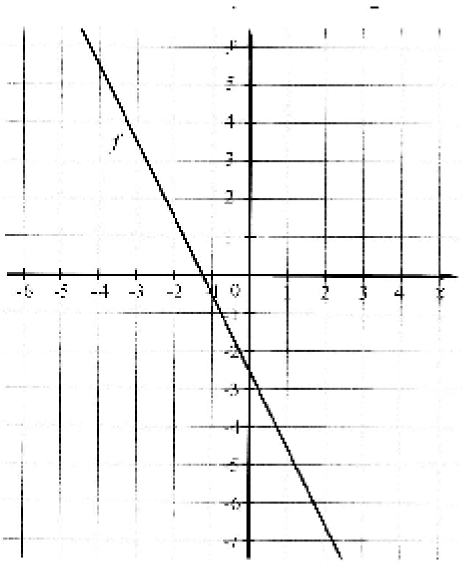
Lineare Funktionen

	A	B	C	D
1.	m: Anstieg n: Der Graph schneidet die y-Achse im Punkt $(0\mid n)$			
2.		×		
3.	$y = 3x - 4$			
			×	
4.				×

5.

$f(x) = \frac{1}{2}x$	$n = 0$	$m = \frac{1}{2}$
$g(x) = \frac{3}{2}x - 1$	$n = -1$	$m = \frac{3}{2}$
$h(x) = -x + 3$	$n = 3$	$m = -1$
$i(x) = -\frac{1}{6}x + 1$	$n = 1$	$m = -\frac{1}{6}$

6. a)



b) $f(-2) = 1{,}5 \neq 0$ P liegt nicht auf der Geraden.
$f(-5{,}5) = 8{,}5$ Q liegt auf der Geraden.

c) $y = f(-4) = 5{,}5$ $A(-4\mid 5{,}5)$
$11{,}5 = -2x - 2{,}5$
$x = -7$ $B(-7\mid 11{,}5)$

d) $0 = -2x_0 - 2{,}5$
$x_0 = -1{,}25$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 9	Terme	Lösung

❶ $2^2 \cdot 2^3 = 2^5$ (2^{2+3})	2^5 4^5 2^6	T E L	❽ $5^{2x} \cdot 5^{-x} \cdot 5^{-x} \cdot 5^2$ $= 5^2$	5^2 5^0 5^{4x}	O P R
❷ $7^0 = 1$	0 1 7	A H E	❾ $\frac{1}{4^{-4}} = 4^4$	$\frac{1}{4}$ -4 4^4	U C N
❸ $12^3 : 6^3 = 2^3$ $(12 : 6)^3$	2^1 2^3 2^6	I A D	❿ $\frac{3^2 \cdot 8^{-2}}{8^{-2} \cdot 6^2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$	M O A
❹ $4^6 \cdot 5^6 : 20^5$ $= 20^1$	20^{11} 20^1 2	B L O	⓫ $y^x \cdot y^{-x} = \frac{y^x}{y^x} = 1$	1 y^1 0	I Z F
❺ $\left(\frac{7}{8}\right)^2 \cdot \left(\frac{8}{7}\right)^2 = 1$	1 -2 -1	E N K	⓬ $3^5 : 3^7 = 3^{-2} = \frac{1}{9}$	3^2 $\frac{1}{9}$ 3^{12}	E L G
❻ $3^4 \cdot 4^4 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 = 3^4$	$\frac{1}{4}$ 3 3^4	I M S	⓭ $7^2 : 4^2 = \frac{7^2}{4^2} = \left(\frac{7}{4}\right)^2$	28 $\left(\frac{7}{4}\right)^2$ $\frac{7}{4}$	V E Q
❼ $6^2 \cdot 5^2 \cdot 19^0 = 30^2$	0 30^2 30^4	T V N	⓮ $(2^2 \cdot 4^2 \cdot 8^2) : 2^3$ $(2^2 \cdot 2^4 \cdot 2^6) : 2^3 = 2^9$	2^9 8^2 8^4	T E R

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T	H	A	L	E	S	V	O	N	M	I	L	E	T

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 10	Terme	Lösung

1. $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
   $(a-b)^2= a^2-2ab+b^2$
   $(a+b)(a-b)= a^2-b^2$

	A	B	C	D
2.		x	x	x
3.	x			x

4a) (1) $-8t^3+4t+79$

(2) $\dfrac{-2a-20s}{15}$

(3) $36d^2-24de+4e^2+20x+15x^2$

4b) (1) a = 3

(2) b = -3

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 11	Terme	Lösung

1. a) $0{,}3 < \frac{1}{3} < 1\frac{1}{5} < 1{,}\overline{3} < \frac{3}{2} = 1{,}5 < 1{,}\overline{5}$
   b) $3^{-2} < 2^{-2} < 3^{-1} < 3^{0} < 2{,}3 < 3{,}2 < 2^{3} < 3^{2}$
   c) $-4 < -\pi < -0{,}85 < 3 \cdot 10^{-3} < \sqrt{2} < 3\frac{1}{5}$
   d) $3 \cdot 10^{-2} < 0{,}33 < \sqrt[3]{27} < 3 \cdot 10^{6}$
   e) $0{,}74\ \text{dm}^2 < 0{,}02\ \text{m}^2 < 8{,}13\ \text{dm}^2 < 24\ \text{dm}^2 < \frac{1}{2}\ \text{m}^2$

2. a) $700\ \text{g} + 275\ \text{g} + 3\ \text{g} = 978\ \text{g}$
   b) $400\ \text{m} + 36\ \text{m} - 0{,}15\ \text{m} = 435{,}85\ \text{m}$
   c) $0{,}146\ \frac{\text{km}}{\text{h}} = 0{,}146 \cdot \frac{1000\ \text{m}}{3600\ \text{s}} \approx 0{,}041\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
   d) $2{,}34 \cdot 10^{12}\ \text{km}$
   e) $1{,}04 \cdot 10^{4}\ \text{m}$
   f) $4 \cdot 10^{-3}\ \text{t}$

3. a) Die Aussage ist falsch. Es sind nur 18 natürliche Zahlen zwischen 98 und 79:
   80; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 89;
   90; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97.
   b) Die Aussage ist falsch. Es gibt keine natürliche Zahl n, für die gilt: $9 \cdot n = 129$ ($129 : 9 = 14{,}\overline{3}$)
   c) Die Aussage ist wahr.
   15 ist ein Teiler von einer Zahl b, demzufolge gibt es eine natürliche Zahl n, so dass gilt $15 \cdot n = b$.
   $15 = 5 \cdot 3$ und $(5 \cdot 3) \cdot n = b$ somit gilt:
   $5 \cdot (3 \cdot n) = b$ und $3 \cdot (5 \cdot n) = b$, d. h., auch 3 und 5 sind Teiler der Zahl.
   d) Die Aussage ist wahr.
   Die Summe zweier ungeraden Zahlen ist stets gerade. Jede gerade Zahl ist durch 2 teilbar.
   e) Die Aussage ist falsch.
   Die Aussage wäre wahr, wenn nicht gleichzeitig im Zähler und im Nenner negative Zahlen stehen dürften.
   f) Die Aussage ist falsch.
   Es gibt genau vier Primzahlen, die kleiner als 10 sind: 2; 3; 5 und 7.
   g) Die Aussage ist wahr.
   Irrationale Zahlen wie $\sqrt{2}$ und π können nicht als Bruch geschrieben werden.
   h) Die Aussage ist wahr.
   Der Betrag kann so definiert (festgelegt) werden.
   i) Die Aussage ist falsch.
   Die Reihenfolge kann entweder:
   Tina – Tanja – Toni oder auch
   Tanja – Tina – Toni sein.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 12	Gleichungen	Lösung

	A	B	C	D
1.			x	
2.		x	x	
3.			x	
4.		x	x	
5.	$x < \frac{2}{7}$			
			x	

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 13	Gleichungen	Lösung

1. (1) $a = 32$ $\qquad L = \{32\}$

(2) $b = 0{,}9$ $\qquad L = \{\ \}$

(3) $c = -\frac{1}{3}$ $\qquad L = \{-\frac{1}{3}\}$

(4) $d^2 < 9$ $\qquad L = \{d \mid d \in \mathbb{R};\ -3 < d < 3\}$

(5) $x = -2$ $\qquad L = \{-2\}$

(1) $r = \frac{a}{9\pi}$ $\qquad$ (2) $r = \sqrt{\frac{A}{4\pi}}$

2. a) x: Anzahl der Dosen

$0{,}3x + 0{,}5 \leq 12$

$x \leq 38{,}3$

Es können maximal 38 Dosen verpackt werden.

b) Masse des Aluminiums: $60 \cdot 20\ \text{g} = 1200\ \text{g}$

x: Anzahl der Würfel zu 15 g

$15x \leq 1200$

$x \leq 80$

Es könnten 80 Würfel zu 15 g entstehen.

c) x: Schenkellänge in cm

$2x + 4 \leq 15$

$x \leq 5{,}5$

Die Schenkel können maximal 5,5 cm lang sein.

d) Oberflächeninhalt des Balles:

$A_O = 4\pi r^2 = 4\pi \cdot (10\ \text{cm})^2 \approx 1257\ \text{cm}^2$

zusätzlich benötigte Fläche:

$W = p \cdot \frac{G}{100} \approx 25 \cdot \frac{1257\ \text{cm}^2}{100} \approx 314\ \text{cm}^2$

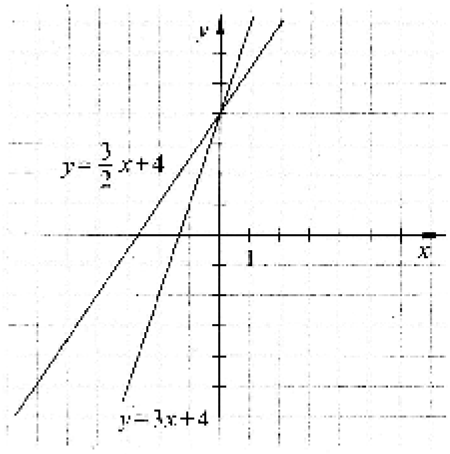
Gesamtfläche: $1257\ \text{cm}^2 + 314\ \text{cm}^2 = 1571\ \text{cm}^2$

$\approx 0{,}16\ \text{m}^2$

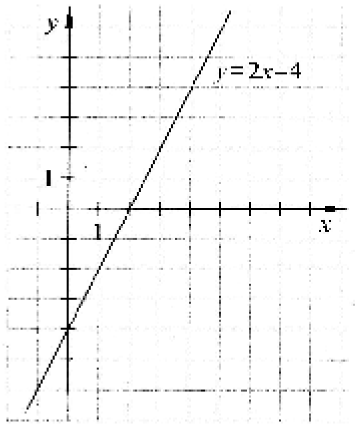
Es werden ca. $0{,}16\ \text{m}^2$ Leder benötigt.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 14	Gleichungen	Lösung

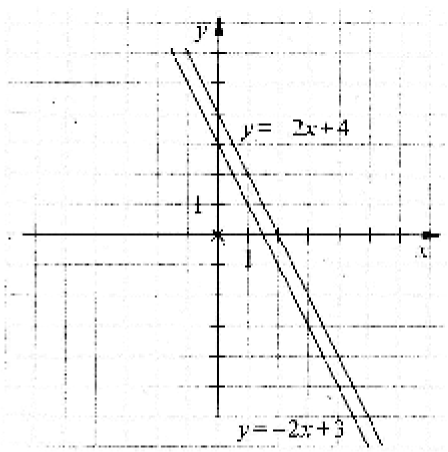
1. a) Lösung: (0; 4)



b) Das Gleichungssystem hat unendlich viele Lösungen z. B. (1; 2); (2; 0), (3; 2).



c) Das Gleichungssystem hat keine Lösung.



2. **a)** L={(x,y):x = 2; y = 1}

b) y = x - 1
y = -x + 3

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 15	Gleichungen	Lösung

	A	B	C	D
1.	x	x		x
2.		x	x	

3. a) z. B. Einsetzen von Gleichung (2) in (1):

$2 \cdot (10x - 22) = 4x + 4$

$x = 3$

z. B. Einsetzen in Gleichung (2):

$y = 10 \cdot 3 - 22$

$y = 8$ $\qquad L = \{(3; 8)\}$

b) z. B. Auflösen von Gleichung (2) nach u und Einsetzen in Gleichung (1):

$2 \cdot (6v - 16) - 3v = -8$

$v = \frac{8}{3}$

z. B. Einsetzen in Gleichung (2):

$6 \cdot \frac{8}{3} - u = 16$

$u = 0$ $\qquad L = \{(0; \frac{8}{3})\}$

c) z. B. „Addition" von Gleichung (1) und (2):

$4y = 2$

$y = \frac{1}{2}$

z. B. Einsetzen in Gleichung (1):

$x + 2 \cdot \frac{1}{2} = 1$

$x = 0$ $\qquad L = \{(0; \frac{1}{2})\}$

d) z. B. Auflösen von Gleichung (3) nach z und Einsetzen in Gleichung (1) sowie in Gleichung (2):

$z = 4y - 17$

(1) $3x + y - 2 \cdot (4y - 17) = -3$

(2) $-3x + y + (4y - 17) = 6$

„Addition" von Gleichung (1) und (2) sowie Terme zusammenfassen:

$-2y + 17 = 3$

$y = 7$

Einsetzen von y in Gleichung (3) zur Bestimmung von z und Einsetzen von y und z in Gleichung (1) oder (2) zur Bestimmung von x:

$L = \{(4; 7; 11)\}$

<table>
<tr><th colspan="3">Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik</th></tr>
<tr><td>Station 16</td><td>Gleichungen</td><td>Lösung</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>x</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>x</td><td></td><td>x</td><td>x</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3.</td><td></td><td>x</td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">$f(x) = x^2 \quad g(x) = -x + 2$</td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>x</td></tr>
</table>

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 17	Gleichungen	Lösung

Aufgabe 1
Normalform: $x^2 + px + q = 0$

Lösungsformel: $x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$

Aufgabe 2

a) $x^2 - 8x + 7 = 0$ $\quad x_1 = 7 \quad x_2 = 1$

b) $c^2 - 6c - 56 = 0$

$\quad c_1 = 3 + \sqrt{65} \approx 11{,}06 \quad c_2 = 3 - \sqrt{65} \approx -5{,}06$

c) $x^2 + 8x - 9 = 0$ $\quad x_1 = 1 \quad x_2 = -9$

d) $a^2 + 4a = 0$ $\quad a_1 = 0 \quad a_2 = -4$

e) $x^2 - \frac{7}{3}x + \frac{2}{3} = 0$ $\quad x_1 = 2 \quad x_2 = \frac{1}{3}$

f) $x^2 - 7x + 12 = 0$ $\quad x_1 = 4 \quad x_2 = 3$

Aufgabe 3

a) $(-1)^2 + 12 \cdot (-1) - t = 0$

$\quad t = -11$

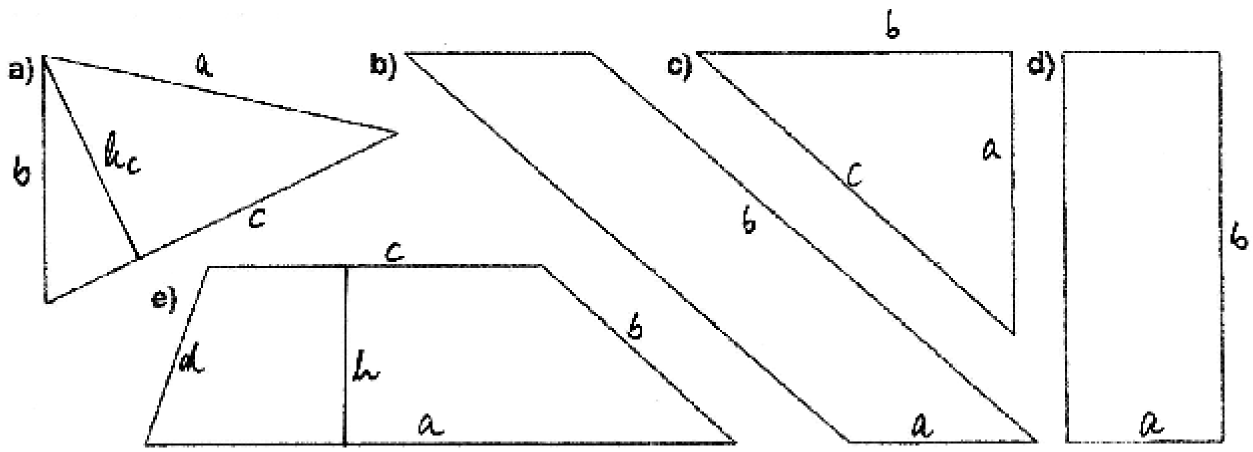
$\quad x^2 - 12x + 11 = 0$

$\quad x_2 = -11$

b) z. B. $x^2 = 16$ *oder* $(x-4)(x+4) = 0$

c) für $a > 0$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 18	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

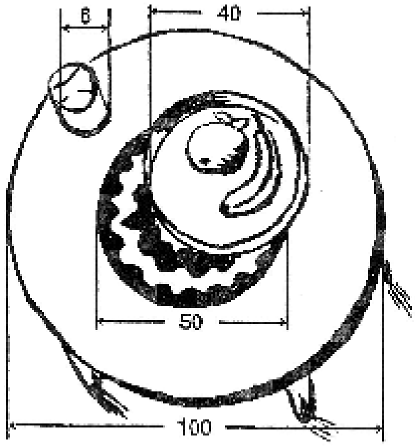


	a)	b)	c)	d)	e)
Maße	a= 4,8 cm b= 3,3 cm c= 5,2 cm h_c= 3,0 cm	a= 2,5 cm b= 7,8 cm h= 5,2 cm	a= 3,7 cm b= 4,2 cm c= 5,6 cm	a= 2,1 cm b= 5,2 cm	a= 7,8 cm b= 3,5 cm c= 4,4 cm d= 2,5 cm h= 2,4 cm
Umfang u	13,3 cm	20,6 cm	13,5 cm	14,6 cm	18,2 cm
Fläche A	8 cm²	13 cm²	8 cm²	11 cm²	15 cm²

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 19	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

Aufgabe 1

a) Du siehst einen Tisch von oben Berechne mit den angegebenen Maßen (in cm). Runde auf eine Stelle nach dem Komma.



Tischplatte: u= 314,2cm A= 7854 cm²

Deckchen: u= 157,1 cm A= 1963,5 cm²

Schalenboden: u= 125,7 cm A=1256,6 cm²

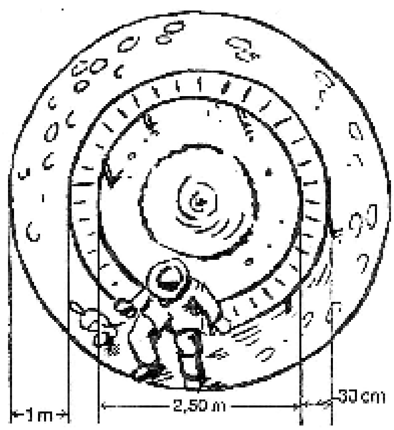
Glasboden: u= 18,8 cm A= 28,3 cm²

b) Wie viel Prozent der Tischfläche bedeckt das Deckchen? 25%

Aufgabe 2

Um den aum herum steht eine kreisrunde Bank. Der Baumstamm hat einen Umfang von ca. 6,3 m.

a) Welchen durchschnittlichen Abstand hat die Bank vom Baum? 24,5 cm



b) Wie groß ist die Sitzfläche der Bank?

2,64 m²

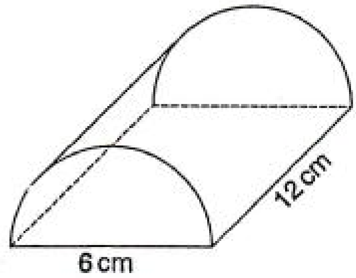
c) Wie groß ist die gepflasterte Fläche vor der Bank?

12,9 m²

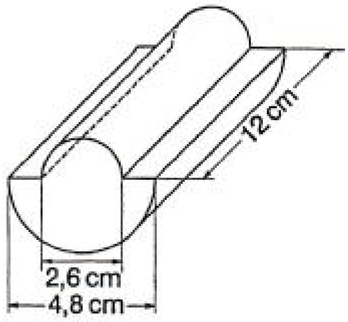
Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 20	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

Aufgabe 1
Bereche Volumen und Oberfläche des Körpers.

a)



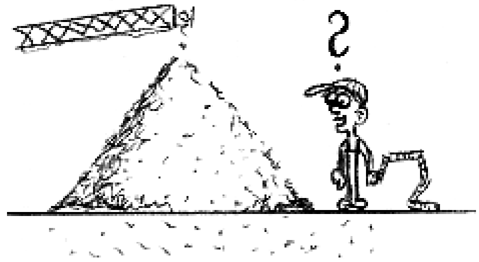
b)



a)
V = 169,6 cm³
O = 213,4 cm²

b)
V = 140,4 cm³
O = 178,0 cm²

Aufgabe 2
Über ein Förderband werden 525,9 m³ Kies aufgeschüttet. Dabei entsteht ein kegelförmiger, 6,2 m hoher Haufen. Welche Fläche bedeckt er?

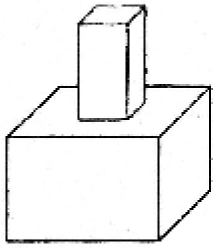
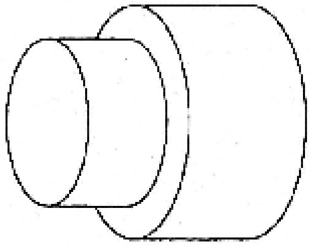
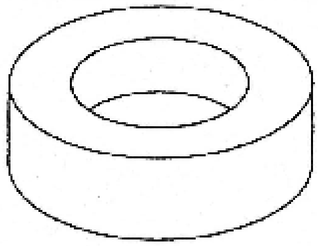
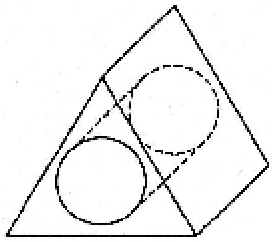
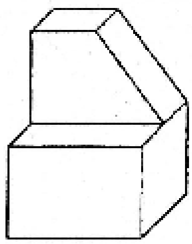
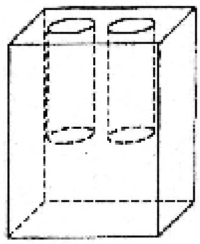


r ≈ 9m
A ≈ 254,5 m

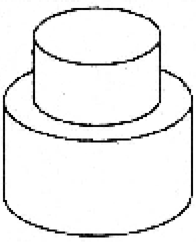
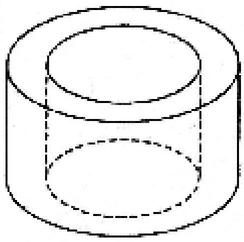
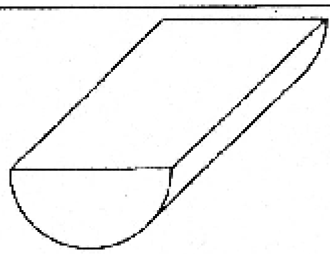
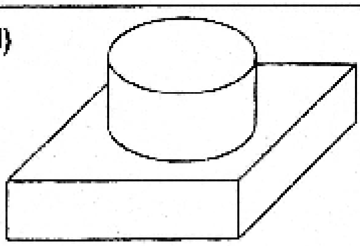
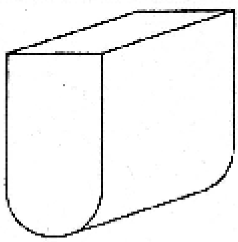
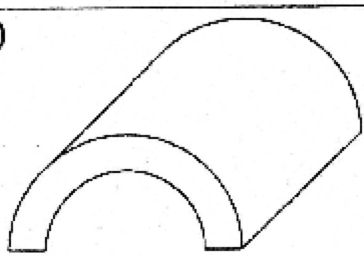
Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 21	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

Volumen und Oberfläche von Körpern

1. Notiere einen allgemeinen Ansatz zur Berechnung des Volumens des Körpers.

a) 	b) 	c) 
$V = V_{Quader1} + V_{Quader2}$	$V = V_{Zylinder1} + V_{Zylinder2}$	$V = V_{Zylinder1} - V_{Zylinder2}$
d) 	e) 	f) 
$V = V_{Prisma} - V_{Zylinder}$	$V = V_{Quader} + V_{Prisma}$	$V = V_{Quader} - 2 \cdot V_{Zylinder}$

2. Notiere einen allgemeinen Ansatz zur Berechnung der Oberfläche des Körpers.

a) 	b) 	c) 
$O = O_{Zylinder1} + M_{Zylinder2}$	$O = M_{Zy1} + M_{Zy2} + 2A_{Kreisring}$	$O = \frac{1}{2}\, O_{Zylinde1} + A_{Rechteck}$
d) 	e) 	f) 
$O = O_{Quader} + M_{Zylinder}$	$O = M_{Qu} + \frac{1}{2}\, O_{Zy} + A_{Rechteck}$	$O = \frac{1}{2}\, M_{Zy1} + \frac{1}{2}\, M_{Zy2} + 2 \cdot A_{Reck} + A_{Kreisring}$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 22	Körper- und Flächenberechnungen	Lösung

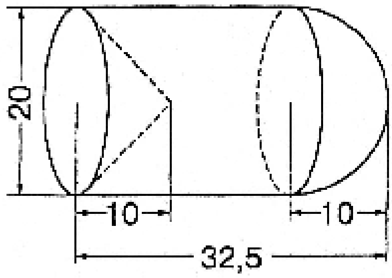
Aufgabe
Berechne das Volumen und die Masse des Körpers aus Holz (Maße in cm).

Teilkörper	Volumen
Zylinder	*7068,6 cm³*
Halbkugel	*2094,4 cm³*
Kegel	*1047,2 cm³*
Gesamtkörper	*8115,8 cm³*

Dichte von Holz:
0,8 g/cm³

Masse:

m = *6,5* kg



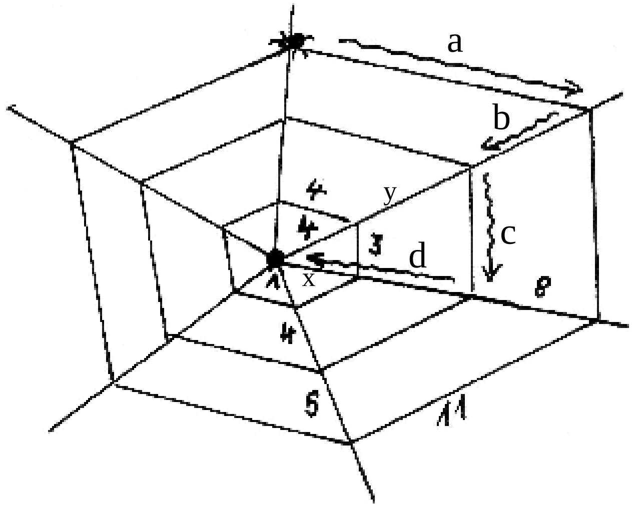
Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 23	Geometrie	Lösung

a) Die Rampe muss 6,62 m lang sein.
b) Entfernung des Mannes von der Ladefläche: 0,60 m
Entfernung des Kindes von der Ladefläche: 2,10 m
c) Abstand der beiden: 1,50 m

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 24	Geometrie	Lösung

Aufgabe

Fritz sieht ein Spinnennetz, in dem die Spinne auf dem eingezeichneten Weg zu ihrer Beute läuft. Er macht sich Gedanken, wie lang der Weg der Spinne wohl ist. Er misst einige Netzabschnitte (Maße in cm).
Berechne aus den Angaben den zurückgelegten Weg der Spinne.



Zur Lösung benutzt an die Strahlensätze.

<u>Man beginnt mit d:</u>

$\frac{d}{d+8} = \frac{1+4}{1+4+5} \quad \Rightarrow d = 8$ (d und 8 müssen gleich sein, da 1+4=5 ist.)

<u>Berechnung von c:</u>

Man braucht x: $\frac{x}{1} = \frac{d}{1+4} \quad \Rightarrow x = \frac{8}{5} = 1{,}6$

$\frac{c}{3} = \frac{d}{x} = \frac{8}{1{,}6} \quad \Rightarrow c = 15$

<u>Berechnung von b:</u>

$\frac{b}{8} = \frac{4}{x} = \frac{4}{1{,}6} \quad \Rightarrow b = 20$

<u>Berechnung von a</u>

Man braucht y: $\frac{y+4}{4} = \frac{c}{3} = \frac{15}{3} \quad \Rightarrow y = 16$

$\frac{a}{4} = \frac{4+y+b}{4} = \frac{4+16+20}{4} \quad \Rightarrow a = 40$

<u>Gesamtweg</u>

$a+b+c+d = 83cm$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 25	Geometrie	Lösung

Sonnenfinsternis

a) $\frac{r_S}{r_M} = \frac{150000000 - 6370}{380000 - 6370}$

$r_S = \frac{r_M \cdot (150000000 - 6370)}{380000 - 6370} = 682464km$

b) dieser Wert entspricht 98% des wahren Sonnenradis.

$\frac{98}{100} = \frac{r_S}{R_S} \quad \Rightarrow R_S = \frac{100 \cdot r_S}{98} = 696392km$

c) $V(K) = \frac{4}{3} pr^3$

$V(M) = \frac{4}{3} p \cdot (1{,}7 \cdot 10^6 m)^3 = 1{,}42 \cdot 10^{19} m^3$

$V(E) = \frac{4}{3} p \cdot (6{,}37 \cdot 10^6 m)^3 = 1{,}08 \cdot 10^{21} m^3$

$V(M) = \frac{4}{3} p \cdot (6{,}96 \cdot 10^8 m)^3 = 1{,}4 \cdot 10^{27} m^3$

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 26	Geometrie	Lösung

1. a=7,5 b=7,5
2. x=11 y=7,5
3. a=1,9 b=3 c=4 d=7,2
4. x=2,25 y=5,25

b) Wie groß ist die Querschnittsfläche des Deichs?

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 27	Geometrie	Lösung

Aufgabe 1

$b = 84°$ (Winkelsumme im Dreieck)

Mit dem Sinussatz lässt sich die Seite BC berechnen:

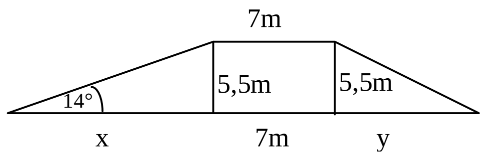
$$\frac{\sin(40°)}{\sin(84°)} = \frac{\overline{BC}}{250m} \quad \Rightarrow \overline{BC} = 161{,}6m$$

Die Seite AB berechnen wir mit dem Kosinussatz:

$$\overline{AB}^2 = 250^2 + 161{,}6^2 - 2 \cdot 250 \cdot 161{,}6 \cdot \cos(56°) \approx 43432 \quad \Rightarrow \overline{AB} \approx 208{,}4m$$

Der Umfang beträgt somit 620m. Dies muss die Länge des Zaunes sein.

Aufgabe 2



a)

$$\tan 14° = \frac{5{,}5m}{x} \Rightarrow x \approx 22{,}06m$$

$$\tan 26° = \frac{5{,}5m}{y} \Rightarrow y \approx 11{,}3m$$

$$d = x + 7m + y \approx 40{,}9m$$

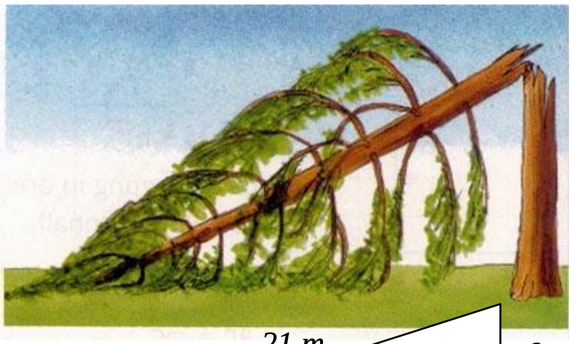
Die Deichsohle ist etwa 40,9 m breit.

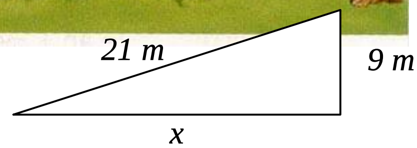
b) A=130,4m²

die Spitze ans Ufer, so berührt sie gerade den Wasserspiegel. Wie tief ist der Teich?

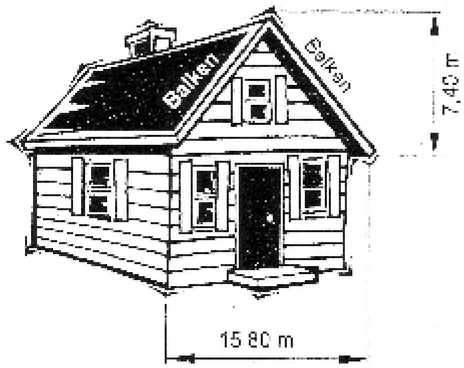
Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 28	Geometrie	Lösung

Aufgabe 1
Bei einem Orkan wurde eine 30 m hohe Lärche in 9 m Höhe abgeknickt. Wie weit lag die Spitze vom Fuß des Stammes entfernt?

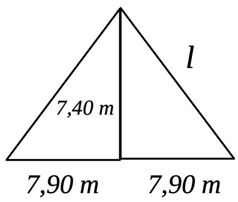




x ≈ 19 m

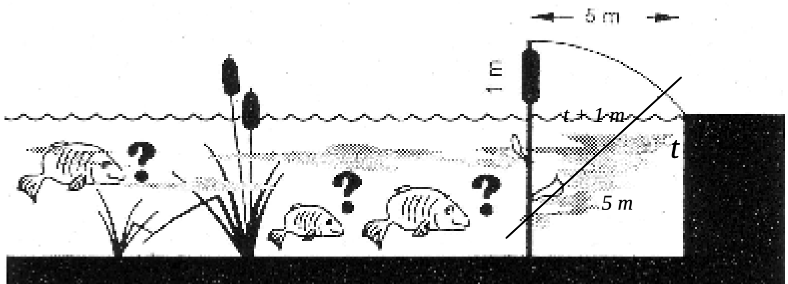


Aufgabe 2
Für den Bau eines Daches werden Balken benötigt. Wie lang muss der Dachdecker Roofkaputt die Balken wählen?



Die Länge der Balken muss *10,82 m* betragen.

Aufgabe 3
Ein Schilfrohr ragt 5 m vom Ufer entfernt einen Meter über der Wasseroberfläche empor. Zieht man die Spitze ans Ufer, so berührt sie gerade den Wasserspiegel. Wie tief ist der Teich?



$t^2 + 5^2 = (t+1)^2$ nach t auflösen ergibt eine Tiefe von $t = 12$ m.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 29	Geometrie	Lösung

1. b
2. c
3. d

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 30	Prozentrechnung	Lösung

Aufgabe
Berechne die Prozentsätze der folgenden Aufgaben und trage die passende Maßzahl in das Kreuzworträtsel ein.

1) 2	0		2) 5	5		3) 6	0
5		4) 7	5		5) 3	5	
	6) 3	3		7) 7	0		8) 4
9) 6	3		10) 3	8		11) 1	0
8		12) 9	4		13) 2	7	
	14) 3	1		15) 7	4		16) 9

Waagerecht

1) 1060 € von 5300 €
2) 5665 kg von 10300 kg
3) 1680 ha von 2800 ha
4) 10250 m von 13800 m
5) 3115 cm² von 8900 cm²
6) 1221 t von 3700 t
7) 9940 a von 14200 a
9) 4158 km von 6600 km
10) 3781 ml von 9950 ml
11) 200 mg von 2000 mg
12) 22090 min von 23500 min
13) 324 g von 1200 g
14) 17174 dm von 55400 dm
15) 1850 dm² von 2500 dm²

Senkrecht

1) 2125 € von 8500 €
2) 6234 kg von 11500 kg
3) 1430 ha von 2200 ha
4) 11388 m von 15600 m
5) 5670 cm² von 18900 cm²
6) 1221 t von 3700 t
7) 8190 a von 10500 a
8) 4640 km von 11600 km
9) 6664 ml von 9800 ml
10) 2295 mg von 5750 mg
11) 4845 min von 28500
12) 1456 g von 1600 g
13) 3732 dm von 15550 dm
16) 162 dm² von 1800 dm²

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 31	Prozentrechnung	Lösung

Zinsenzinsformel:

Wird ein Kapital K_0 zum Zinssatz p% für n Jahre angelegt, dann gilt für das Kapital K_n nach n Jahren:
$K_n = K_0 \cdot q^n$ mit dem Zinsfaktor $q = 1 + 0{,}01p$.

a) $K_n = K_0 \cdot q^n$ mit $K_0 = 1200DM$; $p\% = 4{,}5\%$; $q = 1{,}045$; $n = 7$ $\Rightarrow K_7 = 16330{,}34DM$
Umwandlung in Euro: $K_7 = (16330{,}34 : 1{,}95582)€ = 8349{,}57€$

b) Bei der A-Bank erhält der Onkel nach 6 Jahren $K_6 = K_0 \cdot q^6 = 8000 \cdot 1{,}03^6\,Euro = 9552{,}42€$
Bei der B-Bank wird zwölfmal verzinst und der Onkel erhält nach 6 Jahren
$K_{12} = K_0 \cdot q^6 = 8000 \cdot 1{,}015^{12}\,Euro = 9564{,}95€$
Die B-Bank wird also 12,53€ mehr als die A-Bank auszahlen.

c) Es ist $K_{14} = 1{,}95586 \cdot K_0 = K_0 \cdot q^{14}$
Daraus ergibt sich $q^{14} = 1{,}95583 \Rightarrow q = \sqrt[14]{1{,}95583} \approx 1{,}049$
Das Guthaben wurde also mit 4,9% verzinst.

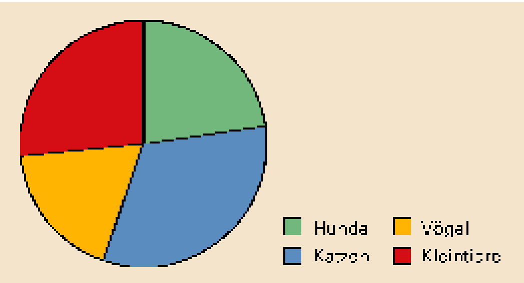
Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 32	Prozentrechnung	Lösung

<u>Haustiere</u>

a) Anzahl der Vögel im Jahr 2004 = 4,2 Mio : 0,913 ≈ 4,6 Mio
Anzahl der Hunde im Jahr 2004 = 5,3 Mio : 1,06 ≈ 5,0 Mio

b)

	Anzahl im Jahr 2005	Winkel in Grad
Hunde	5,3 Mio	82,60
Katzen	7,5 Mio	116,88
Vögel	4,2 Mio	65,45
Kleintiere	6,1 Mio	95,06
Alle Tiere	23,1 Mio	360,00



Anmerkung: Die Anzahl der Kleintiere wurde durch Differenzbildung ermittelt.

c) In Wirklichkeit haben viele Leute mehrere Haustiere, während viele Leute aber auch gar kein Haustier besitzen.

Nicht jeder vierte Bundesbürger hat ein Tier, die Aussage ist nur ein Durchschnittswert.
Beispiel: In einer Klasse mit 24 Kindern hat nur 1 Kind Tiere, dafür aber gleich 6 Zwergkaninchen.

Man könnte jedoch auch die in dem Artikel nicht beachteten Tiere (Fische, Exoten usw.) in die Argumentation mit einbeziehen und somit zu dem Ergebnis kommen, dass mehr als jeder Vierte ein Haustier hat.

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 33	Prozentrechnung	Lösung

Putzete

a) 4 Klassen möchten teilnehmen. Dies sind 66,66% der Klassen. Die Mehrzahl der Klassen möchte teilnehmen.
b) 81 Schüler von 182 möchte teilnehmen. Dies sind etwa 45%. Die Mehrzahl der Schüler möchte nicht teilnehmen.
c) Es wurde versäumt, vor der Abstimmung eine Entscheidungsregel festzulegen. Soll die Mehrzahl der Klaasen oder die Mehrzahl der Schüler entscheidend sein? Die Abstimmung sollte wiederholt werden, denn egal wie der Schulleiter nun entscheidet, es ist begründete Unzufriedenheit zu erwarten.

Der Spiegel 41/1991, S. 352

Übungszirkel für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik		
Station 34	Prozentrechnung	Lösung

Jeder zehnte ≙ 10 %

Jeder fünfte ≙ 20% (nicht 5% wie im Artikel)
Es sind also mehr Raser geworden und nicht weniger, wie der Artikel mit „nur noch“ suggeriert.