9/1	**Teilweises Radizieren**

Vereinfache so weit wie möglich:

a) $\sqrt{108}$

b) $\sqrt{b^2}$

c) $\sqrt{4bc^2}$ mit $b, c \in \mathbb{R}^+$

9/2	**Rechnen mit Wurzeln**

Vereinfache so weit wie möglich:

a) $2\sqrt{2} - \sqrt{2} + 5\sqrt{2}$

b) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$

c) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}$

d) $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}}$

e) $\sqrt{x^2 + 9}$

f) $\sqrt{x^2 - x + \frac{1}{4}}$

9/3	**Nenner rational machen**

Mache den Nenner rational
und vereinfache so weit wie möglich:

$$\frac{2\sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}}$$

9/4	**Definitionsmenge**

Bestimme jeweils die maximale Definitionsmenge der folgenden Terme ($\mathbb{G} = \mathbb{R}$).

a) $\sqrt{2x - 3}$

b) $\frac{1}{\sqrt{4 - \frac{2}{3}x}}$

c) $\sqrt{4x^2 - 9}$

9/5	**Parabelscheitel I**

Durch die folgenden Gleichungen sind verschobene Normalparabeln festgelegt. Gib jeweils die Koordinaten des Scheitels S an.

a) $y = (x - 4{,}5)^2$

b) $y = (x + 6)^2 + 1$

c) $y = x^2 - 9$

9/6	**Parabeleigenschaften**

Gegeben ist die Funktion:

$p: x \longmapsto -3 \cdot (x + 2)^2 - 0{,}5$ mit $x \in \mathbb{R}$.

Gib alle Eigenschaften des Graphen von p an, die man aus der Funktionsgleichung entnehmen kann.

9/7	**Parabeln erkennen**

Ordne die folgenden Funktionsgraphen den abgebildeten Graphen zu:

$a)\ y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{4}{3}$

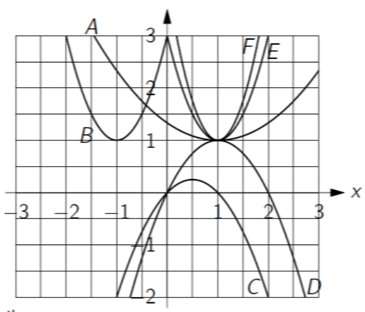
$b)\ y = 3x^2 - 6x + 4$

$c)\ y = 2(x - 1)^2 + 1$

$d)\ y = 2x^2 + 4x + 3$

$e)\ y = -x^2 + 2x$

$f)\ y = -x^2 + x$



9/8	**Parabelscheitel II**

Bestimme den Scheitel der Parabel mit der Gleichung

$$y = -2x^2 + 14x - 19{,}5$$

mit Hilfe zweier unterschiedlicher Verfahren.

Lösung 9/2:

a) $2\sqrt{2} - \sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$

b) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ kann nicht zusammengefasst werden

c) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{2 \cdot 3} = \sqrt{6}$

d) $\sqrt{12} : \sqrt{3} = \sqrt{12 : 3} = \sqrt{4} = 2$

e) $\sqrt{x^2 + 9}$ kann nicht vereinfacht werden

f) $\sqrt{x^2 - x + \frac{1}{4}} = \sqrt{\left(x - \frac{1}{2}\right)^2} = \left|x - \frac{1}{2}\right|$

(zu $\left|x - \frac{1}{2}\right|$ vgl. Lösung 9/1b)

Lösung 9/1:

a) $\sqrt{108} = \sqrt{4 \cdot 27} = \sqrt{4 \cdot 9 \cdot 3} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{9} \cdot \sqrt{3} = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{3} = 6\sqrt{3}$

b) $\sqrt{b^2} = |b|$; $\sqrt{b^2}$ ist diejenige *nicht* negative Zahl, die mit sich selbst multipliziert b^2 ergibt, also $|b|$.

c) $\sqrt{4bc^2} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{b} \cdot \sqrt{c^2} = 2\sqrt{b} \cdot |c| = 2c\sqrt{b}$

Lösung 9/4:

a) $2x - 3 \geq 0 \;\Leftrightarrow 2x \geq 3 \;\Leftrightarrow x \geq 1{,}5$

$\mathbb{D} = [1{,}5;\ +\infty[$

b) $4 - \frac{2}{3}x > 0 \Leftrightarrow -\frac{2}{3}x > -4 \Leftrightarrow x < 6$

$\mathbb{D} =]-\infty;\ 6[$

c) $4x^2 - 9 > 0 \;\Leftrightarrow 4x^2 > 9 \Leftrightarrow x^2 > \frac{9}{4} \Leftrightarrow |x| > 1{,}5$

$\mathbb{D} =]-\infty;\ 1{,}5[\ \cup\ ]1{,}5;\ +\infty[$

Lösung 9/3:

$$\frac{2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2} \cdot (1-\sqrt{2})}{(1+\sqrt{2}) \cdot (1-\sqrt{2})} =$$

$$= \frac{2\sqrt{2} - 2(\sqrt{2})^2}{1^2 - (\sqrt{2})^2} =$$

$$= \frac{2\sqrt{2} - 4}{1 - 2} = \frac{2\sqrt{2} - 4}{-1} =$$

$$= -2\sqrt{2} + 4.$$

Lösung 9/6:

$$p(x) = -3 \cdot (x+2)^2 - 0{,}5$$

G_p ist eine nach unten geöffnete Parabel mit dem Scheitel $S(-2|-0{,}5)$, die gegenüber der Normalparabel mit dem Faktor 3 in y-Richtung gestreckt ist.
Die Parabel ist achsensymmetrisch zur Geraden mit der Gleichung $x = -2$.

Lösung 9/5:

a) $S(4{,}5 \mid 0)$

b) $S(-6 \mid 1)$

c) $S(0 \mid -9)$

Lösung 9/8:

Quadratische Ergänzung:

$y = -2(x^2 - 7x + 3{,}5^2 - 3{,}5^2) - 19{,}5 =$

$= -2(x^2 - 7x + 3{,}5^2) + 2 \cdot 3{,}5^2 - 19{,}5 =$

$= -2(x - 3{,}5)^2 + 5 \Rightarrow S(3{,}5|5)$

Ausnützung der Symmetrie bzw. der Nullstellen:

$$x_{1/2} = \frac{-14 \pm \sqrt{14^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-19{,}5)}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-14 \pm \sqrt{40}}{-4}$$

$$= \frac{-14}{-4} \pm \frac{\sqrt{40}}{-4} = 3{,}5 \mp \frac{\sqrt{40}}{4} \Rightarrow x_S = 3{,}5$$

$$\Rightarrow y_S = -2 \cdot 3{,}5^2 + 14 \cdot 3{,}5 - 19{,}5 = 5$$

$$\Rightarrow S(3{,}5|5)$$

Lösung 9/7:

a) *A*: Öffnungsfaktor $\frac{1}{3}$ ⇒ weiteste Parabel

b) *F*: Öffnungsfaktor 3 ⇒ engste Parabel

c) E: Scheitel $(1|1)$. Öffnungsfaktor 2

d) *B*: nach oben geöffnet, Öffnungsfaktor 2

e) *D*: $y = -x(x-2)$ ⇒ Nullstellen $x = 0$ und $x = 2$

f) C: $y = -x(x-1)$ ⇒ Nullstellen $x = 0$ und $x = 1$

9/9	**Parabel durch Punkte I**

Der Graph G_g der Funktion

$$g: x \longmapsto ax^2 + bx + c; x \in \mathbb{R}$$

berührt die x-Achse im Punkt P(2|0) und verläuft durch den Punkt A(1|2).

Bestimme die Koeffizienten *a*, *b* und *c*.

9/10	**Lösungsformel**

Löse die Gleichung

$$6x^2 - 13x + 6 = 0$$

über der Grundmenge $\mathbb{G} = \mathbb{R}$ mit Hilfe der Lösungsformel für quadratische Gleichungen.

9/11	**Gleichungen lösen**

Bestimme die Lösungen der folgenden Gleichungen über der Grundmenge $\mathbb{G} = \mathbb{R}$ auf möglichst einfache Weise.

$a)\ 4x^3 = 3x^2$

$b) - 3n^2 + 27 = 0$

9/12	**Gleichungssystem**

Löse das folgende Gleichungssystem:

$$\begin{aligned} (I)\ 2x - 2y + z &= 8 \\ (II)\ 3x + 2y - 2z &= 22 \\ (III) - 4x + 3y + z &= 5 \end{aligned}$$

$$(x, y, z \in \mathbb{R})$$

9/13	**Parabel durch Punkte II**

Bestimme die Funktionsgleichung einer quadratischen Funktion p mit $\mathbb{D}_p = \mathbb{R}$, deren Graph G_p durch die Punkte

$A(2|0), B(3|5)$ und $C(-7|0)$

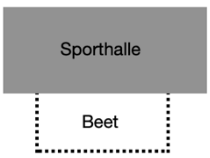
verläuft.

9/14	**Funktionenschar**

a) Gib die Schar quadratischer Funktionen f_k an, deren Graphen G_k den Scheitel $S(2|-1)$ besitzen.

b) Bestimme den Scharparameter $k \in \mathbb{R}$ so, dass G_k durch den Punkt $P(7|49)$ verläuft.

9/15	**Extremwertproblem**



Vor der Sporthalle soll ein Blumenbeet angelegt werden. Ermittle den Flächeninhalt des größtmöglichen Beets, wenn der Zaun eine Länge von 12m haben soll.

9/16	**Diskriminante**

Gegeben ist die Funktion

$$f: x \longmapsto -x^2;\ x \in \mathbb{R}$$

und die Funktionenschar

$$g_k: x \longmapsto x^2 + 2x - k; x \in \mathbb{R}, k \in \mathbb{R}.$$

Ermittle die Anzahl der Schnittpunkte der Graphen von f und g_k in Abhängigkeit vom Scharparameter k.

Lösung 9/10:

Mit $a = 6, b = -13$ und $c = 6$ ergibt sich:

$$x_{1/2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$
$$= \frac{-(-13) \pm \sqrt{(-13)^2 - 4 \cdot 6 \cdot 6}}{2 \cdot 6}$$
$$= \frac{13 \pm \sqrt{25}}{12} = \frac{13 \pm 5}{12}$$

$$x_1 = \frac{13 + 5}{12} = 1{,}5$$
$$x_2 = \frac{13 - 5}{12} = \frac{2}{3}$$

Lösung 9/9:

G_g ist eine Parabel, welche die x-Achse im Punkt $P(2|0)$ berührt. Daher muss P der Scheitel sein.
Also: $y = a \cdot (x-2)^2 + 0$.
$A(1|2)$ liegt genau dann auf G_g, wenn seine Koordinaten die Funktionsgleichung erfüllen:

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

Ausmultiplizieren ergibt:

$$y = 2 \cdot (x-2)^2 = 2 \cdot (x^2 - 4x + 4) = 2x^2 - 8x + 8$$

Also: $a = 2;\ b = -8;\ c = 8$

Lösung 9/12:

$$\begin{aligned}
(I') = 2 \cdot (I) + (III)&: & 0 - y + 3z &= 21 \\
(II') = 4 \cdot (II) + 3 \cdot (III)&: & 0 + 17y - 5z &= 103 \\
5 \cdot (I') + 3 \cdot (II')&: & -5y + 51y &= 414 \\
& & \Leftrightarrow y &= 9 \\
y = 9\ in\ (I')&: & -9 + 3z &= 21 \\
& & \Leftrightarrow z &= 10 \\
y = 9, z = 10\ in\ (I)&: & 2x - 2 \cdot 9 + 10 &= 8 \\
& & \Leftrightarrow x &= 8
\end{aligned}$$

Lösung 9/11:

a) $4x^3 = 3x^2$

$$\Leftrightarrow 4x^3 - 3x^2 = 0$$
$$\Leftrightarrow x^2(4x - 3) = 0$$

$\Leftrightarrow x^2 = 0$ oder $4x - 3 = 0$

$\Leftrightarrow x = 0$ oder $x = \frac{3}{4}$

Beachte: Würde man beide Seiten der Gleichung in einem ersten Schritt durch x^2 teilen, so würde man die Lösung $x = 0$ verlieren!

b) $-3n^2 + 27 = 0 \Leftrightarrow -3n^2 = -27 \Leftrightarrow n^2 = 9$

$$\Leftrightarrow n = \pm 3$$

Lösung 9/14:

a) $f_k: x \longmapsto k \cdot (x-2)^2 - 1; x \in \mathbb{R}$
mit dem Scharparameter $k \in \mathbb{R}\backslash\{0\}$

b) $P(7|49)$ liegt genau dann auf G_k, wenn gilt:

$$\begin{aligned}
49 &= k \cdot (7-2)^2 - 1 \\
\Leftrightarrow 49 &= 25k - 1 \\
\Leftrightarrow 50 &= 25k \\
\Leftrightarrow k &= 2
\end{aligned}$$

Lösung 9/13:

Die Punkte A und C liefern die Nullstellen $x = 2$ und $x = -7$. Dies führt zum Ansatz

$$p(x) = a \cdot (x-2) \cdot (x+7).$$

$B(3|5)$ liegt genau dann auf G_p, wenn gilt:

$$5 = a \cdot (3-2) \cdot (3+7)$$
$$\Leftrightarrow 5 = 10a \Leftrightarrow a = \frac{1}{2}$$

Also: $p(x) = \frac{1}{2} \cdot (x-2) \cdot (x+7)$

$$= \frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{2}x - 7$$

Lösung 9/16:

Gleichsetzen der Funktionsterme liefert die x-Koordinaten der Schnittpunkte:

$$\begin{aligned}
\textbf{\textit{Ansatz:}}\ g_k(x) &= f(x) \\
\Leftrightarrow x^2 + 2x - k &= -x^2 \\
\Leftrightarrow 2x^2 + 2x - k &= 0 \\
\Leftrightarrow x_{1/2} &= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-k)}}{2 \cdot 2} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 8k}}{4}
\end{aligned}$$

kein Schnittpunkt, wenn $4 + 8k < 0 \Leftrightarrow k < -\frac{1}{2}$

ein Schnittpunkt, wenn $4 + 8k = 0 \Leftrightarrow k = -\frac{1}{2}$

zwei Schnittpunkte, wenn $4 + 8k > 0 \Leftrightarrow k > -\frac{1}{2}$

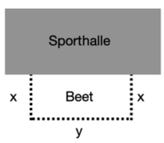
Lösung 9/15:

(I) 12 = 2x + y   A(x)=x y

y = 12 – 2x

I in II einsetzen:

A(x) = x y = x (12 - 2x)



Die Nullstellen von A(x) sind
$x_1 = 0$ und $x_2 = 6$

Der Scheitel hat also die x-Koordinate: $x = 3$
Damit gilt: $A_{max} = 3 \cdot (12 - 6) = 18\ [m^2]$

9/17 | Wahrscheinlichkeitsrechnung

Bei einem zusammengesetzten Zufallsexperiment sind A und B zwei Ereignisse.
Erkläre die Wahrscheinlichkeit (WSK):
P(A) ist die WSK für …
$P(A \cap B)$ ist die WSK für …
$P(A \cup B)$ ist die WSK für …

Gib die Formel für $P(A \cup B)$ an!

9/18 | Vierfeldertafel

Trage in eine Vierfeldertafel die Wahrscheinlichkeiten bzgl. zweier Ereignisse A und B allgemein ein.

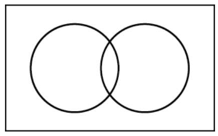
9/19 | Vierfeldertafel und Wahrscheinlichkeit

In einer Lostrommel sind 80% der Lose Nieten, 40% sind rot gefärbt und 5% sind rot und keine Nieten. Ein Los wird gezogen. Bestimme mit einer Vierfeldertafel die Wahrscheinlichkeit, dass das Los
a) ein Gewinn, aber nicht rot ist.
b) ein Gewinn oder rot ist.

9/20 | Mengendiagramm

Für die Mengen A und B gilt: $A \cap B \neq \{\}$
Stelle folgende Menge jeweils in einem Mengendiagramm dar.

a) $\overline{A} \cap B$
b) $\overline{A \cup B}$
c) $A \cup \overline{B}$



9/21 | Ähnlichkeit

Zwei Figuren F und G sind zueinander **ähnlich**. Was sagt das über diese beiden Figuren aus?

Welchen Spezialfall gibt es?

9/22 | Maßstäbliche Vergrößerung

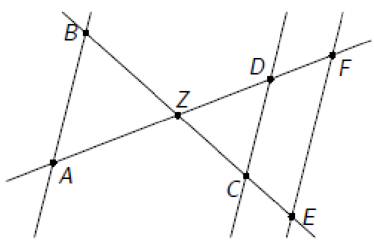
Ein Körper K_1 wird mit dem Ähnlichkeitsfaktor k auf einen ähnlichen Körper K_2 abgebildet.
Ergänze: Für entsprechende Winkel, Streckenlängen, Flächeninhalte bzw. Rauminhalte gilt:
$\alpha_2 = \ldots$
$s_2 = \ldots$
$A_2 = \ldots$
$V_2 = \ldots$

9/23 | Ähnlichkeitssätze für Dreiecke

Ergänze:
Zwei Dreiecke sind bereits dann ähnlich, wenn sie
- ……. oder wenn sie
- …….übereinstimmen.

9/24 | Strahlensatz

In der Zeichnung ist AB || CD || EF;



$|\overline{AB}| = 3m$
$|\overline{BZ}| = 2{,}4m$
$|\overline{ZC}| = 1{,}6m$
$|\overline{EF}| = 5m.$

Berechne $|\overline{CD}|$ und $|\overline{CE}|$.

Lösung 9/18:

	B	$\overline{\mathrm{B}}$	
A	$\mathrm{P}(\mathrm{A} \cap \mathrm{B})$	$\mathrm{P}(\mathrm{A} \cap \overline{\mathrm{B}})$	$\mathrm{P}(\mathrm{A})$
$\overline{\mathrm{A}}$	$\mathrm{P}(\overline{\mathrm{A}} \cap \mathrm{B})$	$\mathrm{P}(\overline{\mathrm{A}} \cap \overline{\mathrm{B}})$	$\mathrm{P}(\overline{\mathrm{A}})$
	$\mathrm{P}(\mathrm{B})$	$\mathrm{P}(\overline{\mathrm{B}})$	1 = 100%

Lösung 9/17:

P(A) ist die WSK dafür, dass das Ereignis A eintritt.

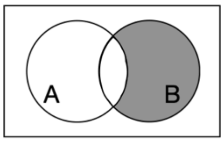
P(A∩B) ist die WSK dafür, dass die Ereignisse A und B (gleichzeitig) eintreten.
(„Schnittmenge“ von A und B)

P(A∪B) ist die WSK dafür, dass das Ereignis A oder B eintritt.
(„Vereinigungsmenge“ von A und B)
(Unterscheide das „oder“ und das „entweder oder“.)

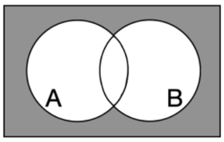
P(A∪B) = P(A) + P(B) – P(A∩B)

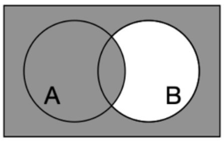
Lösung 9/20:

$\overline{\mathrm{A}} \cap \mathrm{B}$



$\overline{\mathrm{A} \cup \mathrm{B}}$





$\mathrm{A} \cup \overline{\mathrm{B}}$

Lösung 9/19:

	R	$\overline{R}$	
N	0,35	0,45	0,80
$\overline{N}$	0,05	0,15	0,20
	0,40	0,60	1

a) $P(\overline{N} \cap \overline{R}) = 15\%$

b) $P(\overline{N} \cup R) = 1 - P(N \cap \overline{R}) = 1 - 0{,}45 = 55\%$
oder:

$P(\overline{N} \cup R) = P(\overline{N} \cap \overline{R}) + P(\overline{N} \cap R) + P(N \cap R) =$
$= 0{,}15 + 0{,}05 + 0{,}35 = 0{,}55 = 55\%$

Lösung 9/22:

Die Winkel bleiben gleich.

$s_2 = k \cdot s_1$

$A_2 = k^2 \cdot A_1$

$V_2 = k^3 \cdot V_1$

Erläuterung: Der Flächeninhalt eines Dreiecks wird mit $\frac{1}{2} \cdot g \cdot h$ berechnet. Wenn sich g und h ver-k-fachen, dann ver-k^2-facht sich der Flächeninhalt.

Lösung 9/21:

Die Figuren F und G stimmen in allen ihren Winkeln und allen Seitenverhältnissen überein.

Die eine Figur entsteht durch maßstäbliches Vergrößern oder Verkleinern aus der anderen.

Kongruente Figuren sind ein Spezialfall ähnlicher Figuren.

Lösung 9/24:

$$\frac{|\overline{CD}|}{|\overline{AB}|} = \frac{|\overline{ZC}|}{|\overline{ZB}|} \Longrightarrow |\overline{CD}| = \frac{|\overline{ZC}|}{|\overline{ZB}|} \cdot |\overline{AB}| = \frac{1{,}6m}{2{,}4m} \cdot 3m = 2m$$

$|\overline{CE}|$ kann man über $|\overline{ZE}|$ bestimmen.

$$\frac{|\overline{ZE}|}{|\overline{ZC}|} = \frac{|\overline{EF}|}{|\overline{CD}|} \Longrightarrow |\overline{ZE}| = \frac{|\overline{EF}|}{|\overline{CD}|} \cdot |\overline{ZC}| = \frac{5m}{2m} \cdot 1{,}6m = 4m$$

$$|\overline{CE}| = |\overline{ZE}| - |\overline{ZC}| = 4m - 1{,}6m = 2{,}4m$$

Lösung 9/23:

Zwei Dreiecke sind bereits dann ähnlich, wenn sie
- in zwei Winkeln übereinstimmen (WW-Satz)
oder wenn sie
- im Verhältnis entsprechender Seitenlängen übereinstimmen (S:S:S-Satz).

Anmerkung: Es gibt weitere Sätze, die laut Lehrplan aber nicht verpflichtend sind.

9/25 Potenzfunktionen

Die Graphen der Potenzfunktionen

$f(x) = a \cdot x^n$ mit x ∈ ℝ, $n \in \mathbb{N} \setminus \{1\}$ und $a \in \mathbb{R}$

können je nach Koeffizienten *a* und

Exponenten *n* recht unterschiedlich aussehen. Welche vier prinzipiell unterschiedliche Fälle kann man unterscheiden? Skizziere den typischen Graphenverlauf für jeden der vier Fälle.

9/26 Potenzen mit rationalen Exponenten

Fasse soweit wie möglich zusammen.

a) $\sqrt[3]{z \cdot \sqrt[4]{\frac{1}{z}}}$

b) $\sqrt[3]{8x^6} \cdot \left(x^{\frac{3}{5}}\right)^{-\frac{10}{3}}$

c) $y^{-0,5} \cdot y^{-0,75} \cdot \left(\sqrt[4]{y}\right)^5$

d) $u^{-5} : \left(u^{-\frac{1}{3}} \cdot u^{-\frac{1}{6}}\right)$

9/27 Gleichungen

Ermittle die Lösung der Gleichung.

a) $x^{-\frac{1}{2}} = 8$
b) $\sqrt[3]{4x-2} = 2$
c) $x^{\frac{1}{3}} + \sqrt[6]{x^2} = 4$

9/28 Satz des Pythagoras

Formuliere den Satz des Pythagoras in Worten und in Symbolschreibweise anhand einer geeigneten Zeichnung!

9/29 Dreiecksberechnung

In einem Dreieck ΔABC kennt man $c = 4{,}3\text{cm}$; $\alpha = 30°$ und $\gamma = 90°$.

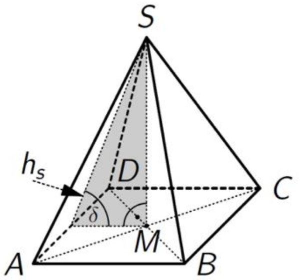
Fertige eine Skizze an und berechne a, b und β.

9/30 Abstand im Koordinatensystem

In einem Koordinatensystem sind die beiden Punkte $A(-3|1)$ und $B(2|3)$ gegeben.

Fertige eine Zeichnung an und berechne $|\overline{AB}|$.

9/31 Pyramide



Die Abbildung zeigt eine gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche der Seitenlänge $a = 4{,}0m$ und der Höhe $h = 9{,}0m$. Berechne den Oberflächeninhalt der Pyramide sowie den Neigungswinkel δ.

9/32 Sinus, Kosinus, Tangens

Gib anhand einer geeigneten Zeichnung die Zusammenhänge zwischen den Seitenlängen eines rechtwinkligen Dreiecks und Sinus, Kosinus sowie Tangens von φ an,
sowie den Zusammenhang zwischen Tangens mit dem Sinus und dem Kosinus.

Lösung 9/26:

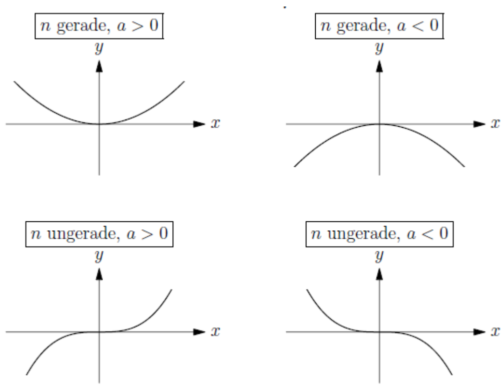
a) $\sqrt[3]{z\cdot\sqrt[4]{\frac{1}{z}}} = \sqrt[3]{z\cdot z^{-4}} = \sqrt[3]{z^{-3}} = z^{-1}$

b) $\sqrt[3]{8x^6}\cdot\left(x^{\frac{3}{5}}\right)^{-\frac{10}{3}} = \sqrt[3]{8}\cdot x^2\cdot x^{-\frac{3}{5}\cdot\frac{10}{3}}$
$= 2\cdot x^2\cdot x^{-2} = 2$

c) $y^{-0,5}\cdot y^{-0,75}\cdot\left(\sqrt[4]{y}\right)^5 = y^{-0,5-0,75}\cdot y^{\frac{5}{4}} =$
$y^{-1,25}\cdot y^{1,25} = 1$

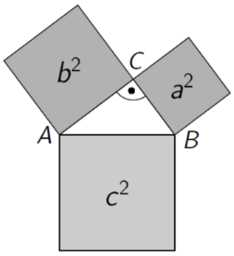
d) $u^{-5}:\left(u^{-\frac{1}{3}}\cdot u^{-\frac{1}{6}}\right) = u^{-5}:\left(u^{-\frac{1}{3}-\frac{1}{6}}\right) =$
$u^{-5}:\left(u^{-\frac{1}{2}}\right) = u^{-5-\left(-\frac{1}{2}\right)} = u^{-4,5}$

Lösung 9/25:



Lösung 9/28:

Der Flächeninhalt des Quadrates über der Hypotenuse ist genauso groß wie die Summe der Flächeninhalte der Quadrate über den Katheten.



$a^2 + b^2 = c^2$

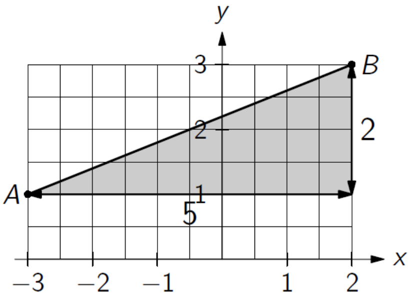
Lösung 9/27:

a) $x^{-\frac{1}{2}} = 8 \Leftrightarrow x = 8^{-2} = \frac{1}{64}$

b) $\sqrt[3]{4x-2} = 2 \Leftrightarrow 4x-2 = 8 \Leftrightarrow 4x = 10$
$\Leftrightarrow x = 2,5$

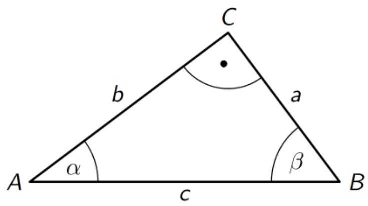
c) $x^{\frac{1}{3}} + \sqrt[6]{x^2} = 4 \Leftrightarrow x^{\frac{1}{3}} + x^{\frac{1}{3}} = 4$
$2\,x^{\frac{1}{3}} = 4 \Leftrightarrow x^{\frac{1}{3}} = 2 \Leftrightarrow x = 2^3 = 8$

Lösung 9/30:



$|\overline{AB}|^2 = 5^2 + 2^2$
$|\overline{AB}| = \sqrt{5^2+2^2} = \sqrt{29}$

Lösung 9/29:

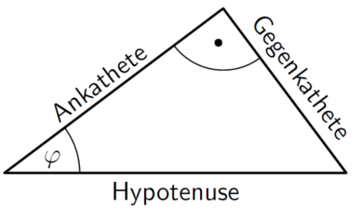


$sin\alpha = \frac{a}{c} \Leftrightarrow a = c\cdot sin\alpha = 2,15cm$

$cos\alpha = \frac{b}{c} \Leftrightarrow b = c\cdot cos\alpha \approx 3,72cm$

$\alpha + \beta + \gamma = 180° \Leftrightarrow \beta = 180° - \alpha - \gamma = 60°$

Lösung 9/32



$\sin\varphi = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$; $\cos\varphi = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}}$

$\tan\varphi = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$; $\tan\varphi = \frac{\sin\varphi}{\cos\varphi}$

Lösung 9/31:

Höhe h_s des Seitendreiecks:

$h_s^2 = \left(\frac{1}{2}a\right)^2 + h^2 \Longrightarrow h_s \approx 9{,}2m$ (Pythagoras)

Fläche $A_s = \frac{1}{2}a\cdot h_s \approx 18{,}4m^2$

Oberfläche: $O = G + 4\cdot A_s = a^2 + 4\cdot A_s \approx 89{,}6m^2$

Neigungswinkel: $tan\,\delta = \frac{h}{\frac{1}{2}a} = 4{,}5 \Rightarrow \delta \approx 77{,}47°$

9/33	**Steigung**

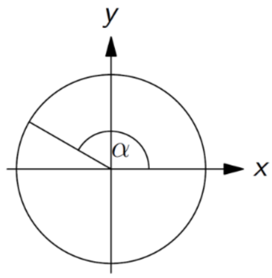
Ein Radprofi muss im Rahmen einer Bergetappe einen Anstieg der Steigung 16% bewältigen.

a) Erkläre diese Aussage.

b) Bestimme die Größe des Winkels, den die Bergstraße mit der Horizontalen bildet.

9/34	**Sinus und Kosinus am Einheitskreis**

Trage im abgebildeten Einheitskreis Strecken ein, deren Längen $sin\alpha$ und $cos\alpha$ entsprechen.



9/35	**Sinus- und Kosinussatz**

Wie lauten Sinus- und Kosinussatz?
Wofür kann man sie benutzen?

9/36	

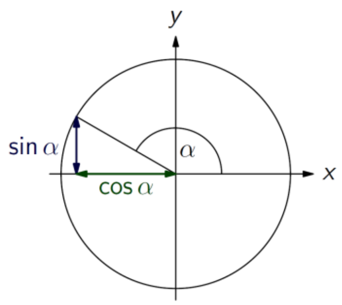
9/37	

9/38	

9/39	

9/40	

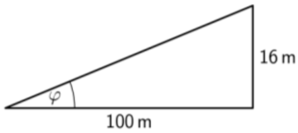
Lösung 9/34:



Beachte, dass $cos\alpha$ hier negativ ist!

Lösung 9/33:

a) Auf einer horizontalen Distanz von 100m muss der Radprofi einen Höhenunterschied von 16m überwinden:



b) $tan\varphi\ = \frac{16m}{100m} = 0{,}16$

Also schließt die Bergstraße mit der Horizontalen einen Winkel $\varphi \approx 9{,}1°$ ein.

Lösung 9/36:

Lösung 9/35:

In jedem Dreieck verhalten sich die Längen zweier Seiten wie die Sinuswerte ihrer Gegen-winkel, z.B. $\frac{a}{b} = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$ bzw. in jedem Dreieck gilt:

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\alpha$
$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\cos\beta$
$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\gamma$

Man kann Seiten oder Winkel auch in nicht rechtwinkligen Dreiecken berechnen.

Lösung 9/38:

Lösung 9/37:

Lösung 9/40

Lösung 9/39: