

2021 MSA

Mittlerer Schulabschluss

**MEHR
ERFAHREN**

Schleswig-Holstein

Mathematik

+ Ausführliche Lösungen
+ Hinweise und Tipps

Original-Prüfungsaufgaben
2020 zum Download

LÖSUNGEN



STARK

Inhalt

Training Grundwissen

1	Wiederholung Grundlagen	1
2	Lineare Funktionen – Lineare Gleichungssysteme	23
3	Quadratische Funktionen und Gleichungen	31
4	Ähnlichkeit und Strahlensätze	41
5	Sätze am rechtwinkligen Dreieck	46
6	Trigonometrie	50
7	Körper	56
8	Daten und Zufall	65
9	Wachstum und Zerfall	77
10	Vermischte Aufgaben	80

Original-Abschlussprüfung

Mittlerer Schulabschluss 2017	2017-1
Mittlerer Schulabschluss 2018	2018-1
Mittlerer Schulabschluss 2019	2019-1
Mittlerer Schulabschluss 2020	www.stark-verlag.de/mystark

Das Corona-Virus hat im vergangenen Schuljahr auch die Prüfungsabläufe durcheinandergebracht und manches verzögert. Daher sind die Lösungen zur Prüfung 2020 in diesem Jahr nicht im Buch abgedruckt, sondern erscheinen in digitaler Form. Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2020 zur Veröffentlichung freigegeben sind, kannst du sie als PDF auf der Plattform MyStark herunterladen.

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

dies ist das Lösungsheft zu dem Band **MSA 2021 – Mathematik – Schleswig-Holstein** (Best.-Nr. 11500ML) mit **Interaktivem Training**. Es enthält zu allen Aufgaben von unseren Autorinnen und Autoren ausgearbeitete Lösungen, die jeden Rechenschritt ausführlich erklären. Dabei wird besonderer Wert auf die Lösungsansätze und Vorüberlegungen gelegt. Zur Veranschaulichung und dem besseren Verständnis der Lösungen helfen dir zahlreiche Skizzen.

Versuche stets, jede Aufgabe zunächst selbstständig zu lösen, und dann deine Lösung mit den Lösungen im Buch zu vergleichen. Nur was du dir selbst erarbeitet hast, bleibt im Gedächtnis und du lernst dazu. Halte dich deswegen daran, konsequent jede Aufgabe zunächst selbst zu rechnen. Hast du eine Aufgabe nicht richtig gelöst, ist es ganz wichtig, diese zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal durchzurechnen.

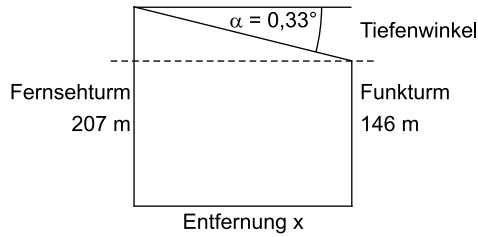
Durch das Üben wirst du dich sicher fühlen und kannst beruhigt in die Prüfung gehen.

Wir wünschen dir viel Erfolg!

Autorinnen und Autoren:

Jörg Collenburg, Doris Cremer, Heike Ohrt, Dietmar Steiner

126 Planskizze:

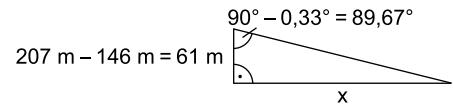


Berechnung von x mit dem Tangens:

$$\tan 89,67^\circ = \frac{x}{61} \quad | \cdot 61$$

$$\tan 89,67^\circ \cdot 61 = x$$

$$x \approx 10\,590,92$$



Der Funkturn ist ungefähr 10,59 km vom Fernsehturm entfernt.

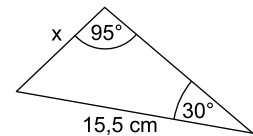
127 a) Gegeben: WWS → Sinussatz

Berechnung der Länge der Strecke x:

$$\frac{15,5}{\sin 95^\circ} = \frac{x}{\sin 30^\circ} \quad | \cdot \sin 30^\circ$$

$$x = \frac{15,5 \cdot \sin 30^\circ}{\sin 95^\circ}$$

$$x \approx 7,78$$



Berechnung des fehlenden Winkels mit der Winkelsumme:

$$\alpha = 180^\circ - 95^\circ - 30^\circ$$

$$\alpha = 55^\circ$$

Flächeninhalt des Dreiecks:

$$A = \frac{1}{2} \cdot 15,5 \cdot x \cdot \sin \alpha$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot 15,5 \cdot 7,78 \cdot \sin 55^\circ$$

$$A \approx 49,39$$

b) Gegeben: WSW → Sinussatz

Berechnung des fehlenden Winkels mit der Winkelsumme:

$$\gamma = 180^\circ - 40^\circ - 68^\circ$$

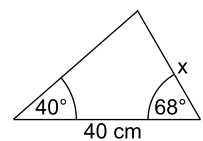
$$\gamma = 72^\circ$$

Berechnung der Länge der Strecke x:

$$\frac{40}{\sin 72^\circ} = \frac{x}{\sin 40^\circ} \quad | \cdot \sin 40^\circ$$

$$x = \frac{40 \cdot \sin 40^\circ}{\sin 72^\circ}$$

$$x \approx 27,03$$



Flächeninhalt des Dreiecks:

$$A = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot x \cdot \sin 68^\circ$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 27,03 \cdot \sin 68^\circ$$

$$A \approx 501,24$$

c) Gegeben: SWS \rightarrow Kosinussatz

Berechnung der Länge der Strecke x:

$$x^2 = 6^2 + 8^2 - 2 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \sin 45^\circ \quad | \sqrt{\quad}$$

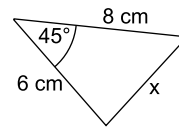
$$x = \sqrt{6^2 + 8^2 - 2 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \sin 45^\circ}$$

$$x \approx 5,67$$

Flächeninhalt des Dreiecks:

$$A = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 8 \cdot \sin 45^\circ$$

$$A \approx 16,97$$



128 $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \alpha \quad | -b^2 - c^2$
 $a^2 - b^2 - c^2 = -2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \alpha \quad | : (-2 \cdot b \cdot c)$
 $\frac{a^2 - b^2 - c^2}{-2 \cdot b \cdot c} = \cos \alpha$
 $\cos \alpha = \frac{a^2 - b^2 - c^2}{-2 \cdot b \cdot c}$

129 Bestimmung aller Winkel im Teildreieck I:

Berechnung von β' als Nebenwinkel von β :

$$\beta' = 180^\circ - \beta$$

$$\beta' = 180^\circ - 65,6^\circ$$

$$\beta' = 114,4^\circ$$

Berechnung von γ mit der Winkelsumme:

$$\gamma = 180^\circ - \alpha - \beta'$$

$$\gamma = 180^\circ - 42,4^\circ - 114,4^\circ$$

$$\gamma = 23,2^\circ$$

Berechnung von x im Teildreieck I:

Gegeben: WSW \rightarrow Sinussatz

$$\frac{\overline{AB}}{\sin \gamma} = \frac{x}{\sin \alpha} \quad | \cdot \sin \alpha$$

$$x = \frac{\overline{AB} \cdot \sin \alpha}{\sin \gamma}$$

$$x = \frac{10 \cdot \sin 42,4^\circ}{\sin 23,2^\circ}$$

$$x \approx 17,12$$

Berechnung von h' im rechtwinkligen Teildreieck II:

$$\sin \beta = \frac{h'}{x} \quad | \cdot x$$

$$h' = \sin \beta \cdot x$$

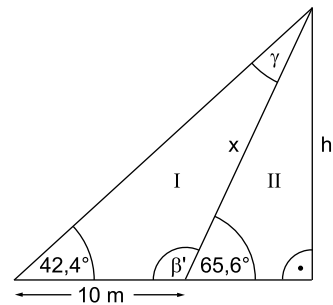
$$h' = \sin 65,6^\circ \cdot 17,12$$

$$h' \approx 15,59$$

Berechnung von h:

$$h = 15,59 + 1,60 = 17,19$$

Die Kletterwand ist 17,19 m hoch.

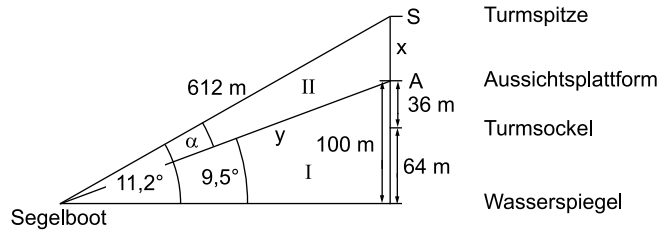


130 Berechnung von y im rechtwinkligen Teildreieck I:

$$\sin 9,5^\circ = \frac{100}{y} \quad | \cdot y \quad | : \sin 9,5^\circ$$

$$y = \frac{100}{\sin 9,5^\circ}$$

$$y \approx 605,89$$



Berechnung von α :

$$\alpha = 11,2^\circ - 9,5^\circ$$

$$\alpha = 1,7^\circ$$

Berechnung von x im Teildreieck II:

Gegeben: SWS \rightarrow Kosinussatz

$$x^2 = 612^2 + 605,89^2 - 2 \cdot 612 \cdot 605,89 \cdot \cos 1,7^\circ \quad | \sqrt{\quad}$$

$$x = \sqrt{612^2 + 605,89^2 - 2 \cdot 612 \cdot 605,89 \cdot \cos 1,7^\circ}$$

$$x \approx 19,07$$

oder

Berechnung von x im rechtwinkligen Teildreieck II:

$$\sin 11,2^\circ = \frac{100+x}{612} \quad | \cdot 612$$

$$\sin 11,2^\circ \cdot 612 = 100+x \quad | -100$$

$$x = \sin 11,2^\circ \cdot 612 - 100$$

$$x \approx 18,87$$

Hinweis: Die unterschiedlichen Ergebnisse für x sind die Folge von Rundungen.

Höhe des Turmes:

$$x + 36 = 19 + 36 = 55$$

Der Grunewaldturm ist 55 m hoch.

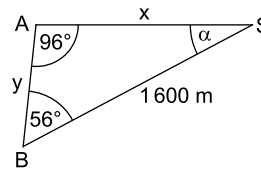
131 Berechnung von x:

Gegeben: WWS \rightarrow Sinussatz

$$\frac{1600}{\sin 96^\circ} = \frac{x}{\sin 56^\circ} \quad | \cdot \sin 56^\circ$$

$$x = \frac{1600 \cdot \sin 56^\circ}{\sin 96^\circ}$$

$$x \approx 1333,77$$



Berechnung von α mit Winkelsumme:

$$\alpha = 180^\circ - 96^\circ - 56^\circ$$

$$\alpha = 28^\circ$$

Berechnung von y:

Gegeben: WWS \rightarrow Sinussatz

$$\frac{1600}{\sin 96^\circ} = \frac{y}{\sin 28^\circ} \quad | \cdot \sin 28^\circ$$

$$y = \frac{1600 \cdot \sin 28^\circ}{\sin 96^\circ}$$

$$y \approx 755,29$$

Länge der Gesamtstrecke:

$$1600 + 1333,77 + 755,29 = 3689,06$$

Die Schwimmstrecke ist rund 111 m kürzer als die tatsächliche Wettkampfstrecke.

Abschlussprüfung 2019

Heft 1 – A: Kurzformaufgaben

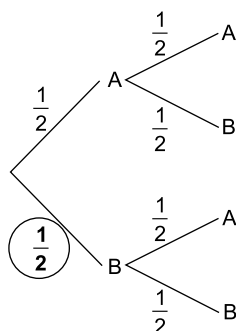
Hinweise und Tipps

A1 $4 \cdot (2x - 3) = 8x - 12$

Du musst jeden Summanden in der Klammer mit dem Faktor vor der Klammer malnehmen.

$4 \cdot (2x - 3) = 4 \cdot 2x - 4 \cdot 3 = 8x - 12$

A2

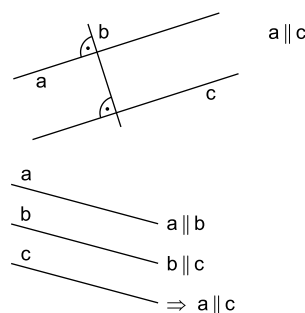


Nach jedem Gabelungspunkt muss die Summe der Wahrscheinlichkeiten an den Ästen 1 betragen:

$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \neq 1 \rightarrow \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

A3

	wahr	falsch
Eine Gerade a ist senkrecht zu einer Geraden b und b ist senkrecht zu einer Geraden c. Dann ist a senkrecht zu c.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Eine Gerade a ist parallel zu einer Geraden b und b ist parallel zu einer Geraden c. Dann ist a parallel zu c.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



A4 4 24 256

Für die erste Stunde stehen alle 4 Fächer zur Auswahl, für die zweite Stunde noch 3 Fächer, für die dritte Stunde noch 2 und für die vierte Stunde nur noch ein Fach.

Es gibt daher $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ Möglichkeiten.

Alternative Überlegung:


Schreibe alle Möglichkeiten systematisch auf.

$$\left. \begin{array}{l} M D Sp B \\ M D B Sp \\ M Sp D B \\ M Sp B D \\ M B D Sp \\ M B Sp D \end{array} \right\} 6 \quad \left. \begin{array}{l} D M Sp B \\ D M B Sp \\ D Sp M B \\ D Sp B M \\ D B M Sp \\ D B Sp M \end{array} \right\} 6$$

$$\left. \begin{array}{l} Sp M D B \\ Sp M B D \\ Sp D M B \\ Sp D B M \\ Sp B M D \\ Sp B D M \end{array} \right\} 6 \quad \left. \begin{array}{l} B M D Sp \\ B M Sp D \\ B D M Sp \\ B D Sp M \\ B Sp M D \\ B Sp D M \end{array} \right\} 6$$

$\Rightarrow 24$ Möglichkeiten

A5 $\alpha = 60^\circ$
 $\beta = 80^\circ$

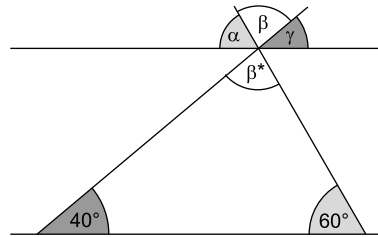
 Hinweise und Tipps

α und 60° sind Stufenwinkel, daher $\alpha = 60^\circ$.

Berechne β mithilfe eines der folgenden Zusammenhänge:

- $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ (gestreckter Winkel) und $\gamma = 40^\circ$ (Stufenwinkel)
- $40^\circ + 60^\circ + \beta^* = 180^\circ$ (Winkelsumme im Dreieck) und $\beta^* = \beta$ (Scheitelwinkel)

$$\begin{aligned} 60^\circ + \beta + 40^\circ &= 180^\circ && | -60^\circ - 40^\circ \\ \beta &= 180^\circ - 60^\circ - 40^\circ \\ \beta &= 80^\circ \end{aligned}$$



A6 Gewicht einer Packung: **2 500 g**

16 Blätter sind einen Quadratmeter groß und wiegen daher 80 g. Wende den Dreisatz an und berechne zunächst das Gewicht eines Blattes.

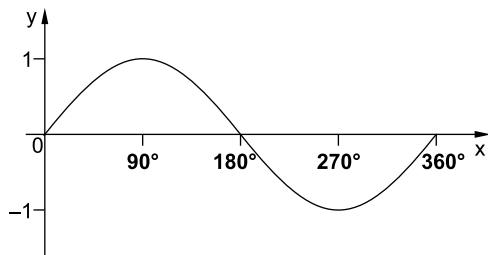
$$\begin{aligned} &: 16 \left(\begin{array}{l} 16 \text{ Blätter} \hat{=} 80 \text{ g} \\ 1 \text{ Blatt} \hat{=} 5 \text{ g} \end{array} \right) : 16 \\ &\cdot 500 \left(\begin{array}{l} 500 \text{ Blätter} \hat{=} 2\,500 \text{ g} \end{array} \right) \cdot 500 \end{aligned}$$

Alternative Berechnung:

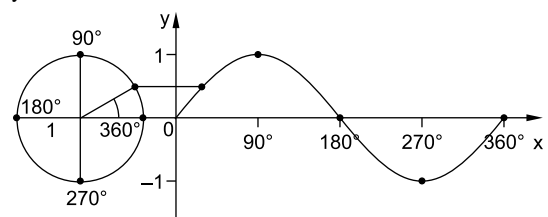
Wenn 16 DIN-A4-Blätter einen Quadratmeter ergeben, sind in einer Packung 31,25 m² Papier enthalten. Da 1 m² Papier 80 g wiegt, muss 80 g mit 31,25 multipliziert werden.

$$\begin{aligned} 500 : 16 &= 31,25 \\ 80 \cdot 31,25 &= 2\,500 \end{aligned}$$

A7



Eine Periode der Sinusfunktion ergibt sich, wenn am Einheitskreis eine volle Umdrehung gemacht wird (360°). Dabei wird die Projektion des Endpunkts des Radius auf die y-Achse beobachtet.



A8 Runde auf eine Stelle hinter dem Komma:
 $50,1298 \approx 50,1$
 Runde auf zwei Stellen hinter dem Komma:
 $50,1298 \approx 50,13$
 Runde auf drei Stellen hinter dem Komma:
 $50,1298 \approx 50,130$

Betrachte beim Runden auf eine bestimmte Stelle hinter dem Komma immer die darauffolgende Stelle. Wenn diese Stelle ≥ 5 ist, wird aufgerundet. Ist die Stelle < 5 , wird abgerundet.

Beispiel: Runde auf zwei Stellen hinter dem Komma:
 $50,1298 \approx 50,13$



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH
ist urheberrechtlich international geschützt.
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung
des Rechteinhabers in irgendeiner Form
verwertet werden.

STARK