AG2.3 – Quadratische Gleichungen

Maturaskript AHS (10 Seiten)

Grundkompetenzen:

- **AG 2.3** quadratische Gleichungen in einer Variablen umformen/lösen, über Lösungsfälle Bescheid wissen, Lösungen und Lösungsfälle (auch geometrisch) deuten können

Fall 3a	**Fall 3b**
Allgemeine Form	Normierte quadratische Gleichung
$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$ $(a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0)$	$x^2 + p \cdot x + q = 0$ $\left(a = 1, p = \frac{b}{a}, c = \frac{q}{a}\right)$
$3x^2 + 18x - 21 = 0$	$x^2 + 6x - 7 = 0\ (durch\ 3\ dividiert)$
Große Lösungsformel $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	**a. Kleine Lösungsformel** $x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$
	b. Ergänzung auf ein vollständiges Quadrat
Lösungen	
$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	$x_1 = -\frac{p}{2} + \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$ $x_2 = -\frac{p}{2} - \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$

Prof. Tegischer

Zusätzlich:

Erklärvideos (gratis!) zur visuellen Veranschaulichung.

QR-Codes im SKRIPT!

Maturaaufgaben aus dem Matura-Aufgabenpool

Allgemeine Informationen zum Maturaskript

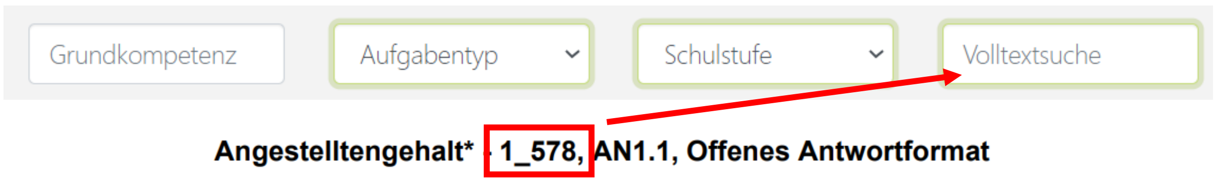
Im Maturaskript werden die zu erlernenden Inhalte (falls vorhanden) durch einen **Theorieblock** eingeführt. Im Anschluss sollen **Beispielaufgaben (**Aufgaben von **Prof. Tegischer** bzw. **Maturaaufgaben** aus dem Aufgabenpool**)** gelöst werden, um das Erlernte zu festigen.

Information: *Bei manchen Grundkompetenzen gibt es ausschließlich Maturaaufgaben, da es von meiner Seite dazu noch keine Ausarbeitungen gibt.*

Zur visuellen Veranschaulichung und für weitere Informationen werden selbst erstellte **YouTube-Videos** angeboten. Im Skript sind die Videos mit einem QR-Code versehen, der direkt zum Video führt. In der PDF-Datei kommt man per Klick auf den Link auch zur Erklärung. (Info*: bei manchen Grundkompetenzen gibt es keine Videos von Prof. Tegischer*)

- Die **Musterlösungen** zu den von mir erstellten Aufgaben (Bsp.1, Bsp. 2, …) sind entweder im Downloadpaket dabei oder auf meiner Homepage unter folgendem Link abrufbar (Mitgliedschaft!): https://prof-tegischer.com/ahs-reifepruefung-mathematik/
- Die Musterlösungen der Maturaaufgaben findet ihr direkt auf der Homepage des Aufgabenpools:

1) Gehe zum Aufgabenpool Mathematik AHS: https://prod.aufgabenpool.at/amn/index.php?id=M
2) Gib im Feld „**Volltextsuche**“ die **Nummer** ein. Du kommst zur zugehörigen Aufgabe. Die Lösungen sind bei der Aufgabe enthalten.



Quellennachweis:

- Alle **Theorieteile** wurden von mir geschrieben. **Aufgaben** mit der Kennzeichnung Bsp. 1, Bsp.2, usw. wurden von mir erstellt. **Aufgaben** mit Titel + Nummer (z.B. 1_578) sind Aufgaben aus dem Aufgabenpool. Vielen Dank an dieser Stelle an das **Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF)** für die Erlaubnis zur Verwendung der Maturabeispiele.
- Alle **Graphiken** wurden von mir mit den Programmen „**MatheGrafix PRO**“ und „**GeoGebra**“ erstellt. Die **QR-Codes** in den Skripten wurden mit „**QR-Code-Generator**“ erstellt.

Lizenzbedingungen:

Ich freue mich, wenn LehrerInnen die Unterlagen im eigenen Unterricht einsetzen oder wenn SchülerInnen mit den Materialien lernen. Dennoch gibt es Regeln, an die sich alle Personen halten müssen, die mit Materialien von Prof. Tegischer arbeiten:

Allgemeine Regeln

- Sie dürfen die Materialien für eigene Zwecke zur Erarbeitung von Inhalten nutzen.
- Sie dürfen die Materialien herunterladen, ausdrucken und zur Nutzung im eigenen Bereich anwenden. Es ist nicht erlaubt, die Materialien zu vervielfältigen, um anderen Personen einen Zugang zu ermöglichen.
- Sie dürfen mein Materialen **NICHT** gewerblich nutzen, über das Internet verbreiten oder an Dritte weitergeben. Graphiken dürfen nicht ohne Zustimmung herauskopiert werden.
- Die Materialien dürfen nicht verändert und als eigene ausgegeben werden.
- Bei einem **Missbrauch** erlischt das Nutzungsrecht an den Inhalten und es muss mit einer Schadenersatzforderung gerechnet werden.

Weitere Regeln für Lehrpersonen

WICHTIGSTE REGEL: LehrerInnen dürfen die Materialien in **Ihrem eigenen Unterricht** verwenden:

- Es ist erlaubt, Kopien zu erstellen und diese den SchülerInnen auszuteilen.
- LehrerInnen dürfen Unterlagen in eLearning-Kursen ihren eigenen Schülerinnen und Schülern bereitstellen sofern der Kurs mit einem Kennwort geschützt ist und nur die eigenen Schülerinnen und Schüler (keine weiteren Lehrkräfte) darauf Zugriff haben.
- Es ist **nicht erlaubt**, die Materialien mit Ihren KollegInnen zu teilen. Es ist nicht erlaubt, die Unterlagen an Orten zu speichern, an denen auch andere Lehrpersonen oder Personen Zugriff haben.
- LehrerInnen müssen den SchülerInnen mitteilen, dass sie die Materialien nicht gewerblich nutzen, über das Internet verbreiten oder an Dritte weitergeben dürfen.

Haben Sie Fragen, Wünsche oder Anregungen zu meinen Unterrichtsmaterialien, können Sie mich gerne auf **Instagram** (**prof. tegischer**) oder per **Mail** kontaktieren (info@prof-tegischer.com). Auf meiner Homepage prof-tegischer.com finden Sie weitere Informationen zu meinen Materialien.

AG2.3 Quadratische Gleichungen

Video

1. Definition einer quadratischen Gleichung

Allgemeine Form

Eine Gleichung, die man auf die Form

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0 \; mit \; a, b, c \in \mathbb{R} \; und \; a \neq 0$$

umformen kann, nennt man **quadratische Gleichung** mit den Koeffizienten a, b, c.

Bemerkung: Voraussetzung einer quadratischen Gleichung ist nur, dass die Variable **a ungleich 0** ist, d.h. der Term mit x^2 darf nicht wegfallen! Hingegen dürfen die Variablen b und c auch 0 sein.

2. Lösen quadratischer Gleichungen

2.1 Lösungsfälle bei quadratischen Gleichungen

Eine quadratische Gleichung kann keine, eine oder zwei reelle Lösungen besitzen!

2.2 Definition Quadratwurzel

Die Quadratwurzel einer **nichtnegativen** Zahl x, ist jene nicht negative Zahl, die zum Quadrat wieder x ergibt.

$$\sqrt{x} = \sqrt[2]{x} = a \quad \Leftrightarrow \quad x = a^2 \quad (a, x \in \mathbb{R}. a \geq 0, x \geq 0)$$

Die **Wert innerhalb** einer **Quadratwurzel** darf **NIE negativ** sein!!!

Bsp. 1) Berechne das Ergebnis.

$\sqrt{1} =$	$\sqrt{25} =$	$\sqrt{81} =$	$\sqrt{169} =$
$\sqrt{4} =$	$\sqrt{36} =$	$\sqrt{100} =$	$\sqrt{196} =$
$\sqrt{16} =$	$\sqrt{64} =$	$\sqrt{144} =$	$\sqrt{10000} =$

2.3 Fall 1 ($b = 0$) $\quad a \cdot x^2 + c = 0$

Video

Aufgabe: Finde alle reellen Zahlen, die mit sich selbst multipliziert **16** ergeben.

Durch Ausprobieren erkennt man, dass sowohl (-4) als auch $(+4)$ zum Quadrat 16 ergeben.

$$(+4)^2 = 4 \cdot 4 = 16$$

$$(-4)^2 = (-4) \cdot (-4) = 16$$

Die Lösungsmenge ist daher gegeben durch: $\quad L = \{-4; +4\}$

ACHTUNG: Quadratwurzelziehen ist **KEINE Äquivalenzumformung**, da man dadurch nur positive Lösungen erhalten würde (wir würden die Lösung -4 verlieren).

$$x = \sqrt{16} \quad \Leftrightarrow \quad x = 4$$

$$x^2 = 16 \quad \Leftrightarrow \quad x_{1,2} = \pm 4 \quad oder \;\; x_1 = -4 \; und \; x_2 = 4$$

Definition: Diskriminante D

Die Diskriminante D ist der Term unter der Wurzel und gibt an, wie viele reelle Lösungen eine quadratische Gleichung besitzt.

$$a \cdot x^2 + c = 0$$

$$a \cdot x^2 = -c$$

$$x^2 = -\frac{c}{a}$$

$$x_{1,2} = \pm\sqrt{-\frac{c}{a}}$$

Diskriminante $\boldsymbol{D} = -\frac{c}{a}$

- **1. Fall:** $D < 0$ – es gibt **keine** reelle Lösung
- **2. Fall:** $D = 0$ – es gibt **eine** reelle Lösung
- **3. Fall:** $D > 0$ – es gibt **zwei** reelle Lösung

Erinnerung: Definition WURZEL!!!

Bsp. 2) Löse die folgenden Gleichungen in $\mathbb{R}$. Gib die Lösungsmenge an.

a. $5x^2 - 80 = 0$	**b.** $5x^2 = 0$	**c.** $5x^2 + 80 = 0$
d. $3x^2 - 48 = 0$	**e.** $-2x^2 + 98 = 0$	**f.** $7x^2 - 28 = 0$

Bsp. 3) Betrachte folgende Gleichungen. Gib jeweils alle Werte für c an, damit die Gleichung (1) keine, (2) genau eine bzw. (3) zwei reelle Lösungen besitzt.

$x^2 = c$	$x^2 + c = 0$
1) Keine reelle Lösung:	1) Keine reelle Lösung:
2) Eine reelle Lösung:	2) Eine reelle Lösung:
3) Zwei reelle Lösungen:	3) Zwei reelle Lösungen:

Bsp. 4) Betrachte die quadratische Gleichung $a \cdot x^2 + c = 0$ mit $a, c \in \mathbb{R}$. Gib alle Werte für a und c an, damit die Gleichung **(1)** keine**, (2)** genau eine bzw. **(3)** zwei reelle Lösungen besitzt.

Keine Lösung:	Genau eine Lösung:	Zwei reelle Lösungen:

2.4 Fall 2 ($c = 0$) $\quad a \cdot x^2 + b \cdot x = 0$

Diese quadratische Gleichung ist recht einfach zu lösen, da der **konstante Term c** wegfällt. Somit kann die quadratische Gleichung **durch Herausheben in zwei Faktoren** zerlegt werden.

Produkt-Null-Satz: Das **Produkt zweier** Faktoren ist immer **0**, wenn **mindestens einer der Faktoren 0** ist!

Video

$$a \cdot x^2 + b \cdot x = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \cdot (a \cdot x + b) = 0$$

1. Lösung $\quad \boldsymbol{x_1 = 0}$

2. Lösung $\quad a \cdot x_2 + b = 0 \Leftrightarrow \boldsymbol{x_2 = -\frac{b}{a}}$

Eine quadratische Gleichung dieser Form besitzt immer zwei reelle Lösungen.

$$\boldsymbol{x_1 = 0 \quad und \quad x_2 = -\frac{b}{a}} \qquad (\boldsymbol{a, b} \in \mathbb{R}, \boldsymbol{a \neq 0, b \neq 0})$$

Bsp. 5) Löse die folgenden Gleichungen in $\mathbb{R}$. Gib die Lösungsmenge an.

a. $x^2 - 8x = 0$	**b.** $3x^2 + 14x = 0$	**c.** $-16x - 4x^2 = 0$

2.5 Fall 3: Allgemeine Form und normierte quadratische Gleichung

Fall 3a	**Fall 3b**
Allgemeine Form	**Normierte quadratische Gleichung**
$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$ $(a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0)$	$x^2 + p \cdot x + q = 0$ $\left(a = 1, p = \frac{b}{a}, c = \frac{q}{a}\right)$
$3x^2 + 18x - 21 = 0$	$x^2 + 6x - 7 = 0 \; (durch\ 3\ dividiert)$
Große Lösungsformel $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	**a. Kleine Lösungsformel** $x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$
	b. Ergänzung auf ein vollständiges Quadrat
Lösungen	
$\boldsymbol{x_1} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $\boldsymbol{x_2} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	$\boldsymbol{x_1} = -\frac{p}{2} + \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$ $\boldsymbol{x_2} = -\frac{p}{2} - \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$

Definition: Diskriminante D	
Die Diskriminante D ist der Term unter der Wurzel und gibt an, wie viele reelle Lösungen eine quadratische Gleichung besitzt.	
$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\boldsymbol{b^2 - 4ac}}}{2a}$ $\boldsymbol{D = b^2 - 4ac}$	$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\boldsymbol{\frac{p}{2}}\right)^2 - \boldsymbol{q}}$ $\boldsymbol{D = \left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$

Video

Logische Erklärung – Warum bestimmt die Diskriminante die Anzahl der Lösungen?!

Die Wurzel der Diskriminante wird einmal addiert und einmal subtrahiert. Dadurch ergeben sich folgende Lösungsfälle:

- **1. Fall:** $D < 0$ – es gibt **keine** reelle Lösung

Wurzeln sind für negative Zahlen im reellen Zahlenbereich NICHT definiert (Erinnerung: *Definitionsmenge von Termen bei Wurzeln*). Dadurch kann die quadratische Gleichung keine reellen Lösungen besitzen.

- **2. Fall:** $D = 0$ – es gibt **eine** reelle Lösung

Es gilt: $\sqrt{0} = 0$. Das Ergebnis bleibt gleich, wenn du nun zu einem Term 0 addierst bzw. subtrahierst.

D.h. ± 0 führt genau zu einer reellen Lösung.

- **3. Fall:** $D > 0$ – es gibt **zwei** reelle Lösung

Die Wurzel der Diskriminante ist eine positive, reelle Zahl. Addierst du nun diese Zahl zu einem Term, kommt ein anderes Ergebnis dabei heraus, als wenn du sie subtrahierst. Daraus ergeben sich zwei verschiedene Lösungen.

Bsp. 6) Löse die quadratische Gleichung in $\mathbb{R}$ mit der kleinen Lösungsformel. Gib die Lösungsmenge an.

Video

a. $x^2 - 6x + 5 = 0$	**b.** $x^2 - 6x + 9 = 0$	**c.** $x^2 - 3x + 9 = 0$

Bsp. 7) Löse die quadratische Gleichung in $\mathbb{R}$ mit der großen Lösungsformel. Gib die Lösungsmenge an.

Video

a. $3x^2 - 18x + 15 = 0$	**b.** $3x^2 + 9x + 6 = 0$	**c.** $2x^2 + 3x + 30 = 0$

Bsp. 8) Bestimme den Wert p so, dass die quadratische Gleichung **genau eine** reelle Lösung hat.

Video

$x^2 + px + 25 = 0$	$x^2 + px + 4 = 0$

Bsp. 9) Bestimme den Wert q so, dass die quadratische Gleichung **genau eine** reelle Lösung hat.

$x^2 + 4x + q = 0$	$x^2 - 2x + q = 0$
Überlege zudem: Welche Werte darf **q** annehmen, dass die Gleichung **keine** bzw. **zwei** reelle Lösungen besitzt?	

Bsp. 10) Bestimme den Parameter c so, dass die quadratische Gleichung **genau eine** reelle Lösung besitzt.

Video

$4x^2 + 12x + c = 0$	$3x^2 - 3x + c = 0$
Überlege zudem: Welche Werte darf c annehmen, dass die Gleichung **keine** bzw. **zwei** reelle Lösungen besitzt?	

Bsp. 11) Bestimme den Parameter b so, dass die quadratische Gleichung **genau eine** reelle Lösung besitzt.

$3x^2 + bx + 3 = 0$	$-4x^2 + bx - 2 = 0$

Bsp. 12) Bestimme den Parameter a so, dass die quadratische Gleichung **genau eine** reelle Lösung besitzt.

$ax^2 + 4x + 2 = 0$	$ax^2 - 8x - 8 = 0$
Überlege zudem: Welche Werte darf a annehmen, dass die Gleichung **keine** bzw. **zwei** reelle Lösungen besitzt?	

Benzinverbrauch - 1_016, AG2.3, Offenes Antwortformat

Der Zusammenhang zwischen dem Benzinverbrauch y (in L/100 km) und der Geschwindigkeit x (in km/h) kann für einen bestimmten Autotyp durch die Funktionsgleichung $y = 0{,}0005 \cdot x^2 - 0{,}09 \cdot x + 10$ beschrieben werden.
Ermitteln Sie rechnerisch, bei welcher Geschwindigkeit bzw. welchen Geschwindigkeiten der Verbrauch 6 L/100 km beträgt!

Lösung einer quadratischen Gleichung - 1_055, AG2.3, Offenes Antwortformat

Gegeben ist die Gleichung $(x - 3)^2 = a$.
Ermitteln Sie diejenigen Werte $a \in \mathbb{R}$, für die die gegebene Gleichung keine reelle Lösung hat!

Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung* - 1_639, AG2.3, Halboffenes Antwortformat

Gegeben ist eine quadratische Gleichung der Form $x^2 + a \cdot x = 0$ in x mit $a \in \mathbb{R}$.
Bestimmen Sie denjenigen Wert für a, für den die gegebene Gleichung die Lösungsmenge $L = \left\{0; \frac{6}{7}\right\}$ hat!

$a =$ ______________________

Lösungsfälle quadratischer Gleichungen* - 1_616, AG2.3, Offenes Antwortformat

Gegeben ist eine quadratische Gleichung der Form $r \cdot x^2 + s \cdot x + t = 0$ in der Variablen x mit den Koeffizienten $r, s, t \in \mathbb{R}\backslash\{0\}$.
Geben Sie die Anzahl der reellen Lösungen der gegebenen Gleichung an, wenn r und t verschiedene Vorzeichen haben, und begründen Sie Ihre Antwort allgemein!

Lösungen einer quadratischen Gleichung* - 1_592, AG2.3, Lückentext

Eine Gleichung, die man auf die Form $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$ mit $a, b, c \in \mathbb{R}$ und $a \neq 0$ umformen kann, nennt man quadratische Gleichung in der Variablen x mit den Koeffizienten a, b, c.
Ergänzen Sie die Textlücken im folgenden Satz durch Ankreuzen der jeweils richtigen Satzteile so, dass eine korrekte Aussage entsteht!

Eine quadratische Gleichung der Form $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$ mit ____①____ hat in jedem Fall ____②____.

①	
$a > 0$ und $c > 0$	☐
$a > 0$ und $c < 0$	☐
$a < 0$ und $c < 0$	☐

②	
zwei verschiedene reelle Lösungen	☐
genau eine reelle Lösung	☐
keine reelle Lösung	☐

Parameter einer quadratischen Gleichung* - 1_880, AG2.3, Halboffenes Antwortformat

Gegeben ist die quadratische Gleichung $x^2 + k \cdot x + 4 \cdot k = 0$ mit dem Parameter $k \in \mathbb{R}$.

Ermitteln Sie die zwei unterschiedlichen Werte k_1 und k_2 von k, für die die gegebene Gleichung genau eine Lösung hat.

k_1 = ________________________

k_2 = ________________________

Quadratische Gleichung - 1_054, AG2.3, Lückentext

Gegeben ist eine quadratische Gleichung der Form

$$x^2 + p \cdot x + q = 0 \text{ mit } p, q \in \mathbb{R}$$

Ergänzen Sie die Textlücken im folgenden Satz durch Ankreuzen der jeweils richtigen Satzteile so, dass eine mathematisch korrekte Aussage entsteht!

Die quadratische Gleichung hat jedenfalls für x ______①______ in $\mathbb{R}$, wenn ______②______ gilt.

①	
keine Lösung	☐
genau eine Lösung	☐
zwei Lösungen	☐

②	
$p \neq 0$ und $q < 0$	☐
$p = q$	☐
$p < 0$ und $q > 0$	☐

Quadratische Gleichung mit genau zwei Lösungen* - 1_395, AG2.3, Offenes Antwortformat

Gegeben ist die folgende quadratische Gleichung in der Unbekannten x über der Grundmenge $\mathbb{R}$:

$x^2 + 10x + q = 0$ mit $q \in \mathbb{R}$

Geben Sie an, für welche Werte für $q \in \mathbb{R}$ die Gleichung genau zwei Lösungen hat!

Quadratische Gleichung* - 1_347, AG2.3, Lückentext

Die Anzahl der Lösungen der quadratischen Gleichung $rx^2 + sx + t = 0$ in der Menge der reellen Zahlen hängt von den Koeffizienten r, s und t ab.

Ergänzen Sie die Textlücken im folgenden Satz durch Ankreuzen der jeweils richtigen Satzteile so, dass eine korrekte Aussage entsteht!

Die quadratische Gleichung $rx^2 + sx + t = 0$ hat genau dann <u>für alle</u> $r \neq 0; r, s, t \in \mathbb{R}$ ______①______, wenn ______②______ gilt.

①	
zwei reelle Lösungen	☐
keine reelle Lösung	☐
genau eine reelle Lösung	☐

②	
$r^2 - 4st > 0$	☐
$t^2 = 4rs$	☐
$s^2 - 4rt > 0$	☐

Quadratische Gleichung* - 1_371, AG2.3, Halboffenes Antwortformat

Gegeben ist die quadratische Gleichung $(x - 7)^2 = 3 + c$ mit der Variablen $x \in \mathbb{R}$ und dem Parameter $c \in \mathbb{R}$.
Geben Sie den Wert des Parameters c so an, dass diese quadratische Gleichung in $\mathbb{R}$ genau eine Lösung hat!

c = ____

Quadratische Gleichung* - 1_468, AG2.3, Halboffenes Antwortformat

Gegeben ist die folgende quadratische Gleichung in der Unbekannten x über der Grundmenge $\mathbb{R}$:

$4x^2 - d = 2$ mit $d \in \mathbb{R}$
Geben Sie denjenigen Wert für $d \in \mathbb{R}$ an, für den die Gleichung genau eine Lösung hat!

d = ____

Quadratische Gleichung* - 1_490, AG2.3, Offenes Antwortformat

Gegeben ist die quadratische Gleichung $x^2 + p \cdot x - 12 = 0$.
Bestimmen Sie denjenigen Wert für p, für den die Gleichung die Lösungsmenge $L = \{-2; 6\}$ hat!

Quadratische Gleichung* - 1_540, AG2.3, Halboffenes Antwortformat

Gegeben ist die Gleichung $a \cdot x^2 + 10 \cdot x + 25 = 0$ mit $a \in \mathbb{R}, a \neq 0$.
Bestimmen Sie jene(n) Wert(e) von a, für welche(n) die Gleichung genau eine reelle Lösung hat!

a = ____

Quadratische Gleichung* - 1_737, AG2.3, Zuordnungsformat

Gegeben ist die quadratische Gleichung $x^2 + r \cdot x + s = 0$ in $x \in \mathbb{R}$ mit $r, s \in \mathbb{R}$.

Ordnen Sie den vier Lösungsfällen jeweils diejenige Aussage über die Parameter r und s (aus A bis F) zu, bei der stets der jeweilige Lösungsfall vorliegt.

Die quadratische Gleichung hat keine reelle Lösung.	
Die quadratische Gleichung hat nur eine reelle Lösung $x = -\frac{r}{2}$.	
Die quadratische Gleichung hat die reellen Lösungen $x_1 = 0$ und $x_2 = -r$.	
Die quadratische Gleichung hat die reellen Lösungen $x_1 = -\sqrt{-s}$ und $x_2 = \sqrt{-s}$.	

A	$\frac{r^2}{4} = s$
B	$\frac{r^2}{4} - s > 0$ mit $r, s \neq 0$
C	$r \in \mathbb{R},\ s > 0$
D	$r = 0,\ s < 0$
E	$r \neq 0,\ s = 0$
F	$r = 0,\ s > 0$

Quadratische Gleichung* - 1_809, AG2.3, Offenes Antwortformat

Für $a \in \mathbb{R}\setminus\{0\}$ ist die quadratische Gleichung $(a \cdot x + 7)^2 = 25$ in $x \in \mathbb{R}$ gegeben.

Geben Sie alle $a \in \mathbb{R}\setminus\{0\}$ an, für die $x = -4$ eine Lösung der gegebenen quadratischen Gleichung ist.

Quadratische Gleichung* - 1_855, AG2.3, Offenes Antwortformat

Gegeben ist die quadratische Gleichung $x^2 - 6 \cdot x + c = 0$ mit $c \in \mathbb{R}$.

Ermitteln Sie alle $c \in \mathbb{R}$ so, dass die Gleichung keine reelle Lösung hat.

Quadratische Gleichungen* - 1_161, AG2.3, Zuordnungsformat

Quadratische Gleichungen können in der Menge der reellen Zahlen keine, genau eine oder zwei verschiedene Lösungen haben.
Ordnen Sie jeder Lösungsmenge L die entsprechende quadratische Gleichung in der Menge der reellen Zahlen zu!

$L = \{\ \}$	
$L = \{-4; 4\}$	
$L = \{0; 4\}$	
$L = \{4\}$	

A	$(x + 4)^2 = 0$
B	$(x - 4)^2 = 25$
C	$x(x - 4) = 0$
D	$-x^2 = 16$
E	$x^2 - 16 = 0$
F	$x^2 - 8x + 16 = 0$