2027

>30 Millionen bestandene Prüfungen

50 Jahre STARK

STARK Prüfung

MEHR ERFAHREN

BLF

Sachsen

Mathematik 10. Klas

- ✓ Original-Prüfungsaufgaben mit Lösungen
- ✓ Interaktives Training

PDF

Inhalt

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2026 freigegeben und die zugehörigen Musterlösungen ausgearbeitet und redaktionell geprüft sind, können Sie das PDF auf der Plattform MySTARK herunterladen. (Den Zugangscode finden Sie vorne im Buch.)

Hinweis: In den Jahren 2021 und 2022 fand aufgrund der Coronapandemie keine zentral gestellte BLF statt.

Autorin der Lösungen: Walburg Fruhnert
Autor der MMS-Einführung: Daniel Knöfel

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

dieses Übungsbuch unterstützt Sie bei der optimalen Vorbereitung auf die **Besondere Leistungsfeststellung im Fach Mathematik** in der Klasse 10 des Gymnasiums.

- Im ersten Kapitel „**Hinweise und Tipps zur Besonderen Leistungsfeststellung**" erhalten Sie Informationen zum Ablauf und zur Bewertung der Besonderen Leistungsfeststellung. Außerdem finden Sie wertvolle Hinweise und Tipps zur Aufgabenbewältigung während der Besonderen Leistungsfeststellung. Zudem finden Sie auch einige Hinweise zum **Umgang mit dem MMS inklusive Videos**.

- Außerdem erhalten Sie mit diesem Buch die **Original-Aufgaben der Besonderen Leistungsfeststellung von 2016 bis 2020 sowie 2023 und 2025** im Buch sowie die **Original-Prüfung 2026** auf der Plattform **MySTARK zum Download**. Diese ermöglichen Ihnen während Ihrer Vorbereitungsphase eine Kontrolle, ob Sie bereits fit für die Prüfung sind. In den Jahren 2021 und 2022 fand aufgrund der Coronapandemie keine zentral gestellte BLF statt.

- Sollten Sie einmal nicht weiterkommen, helfen Ihnen die **Lösungstipps**. Wenn Sie mit einer Aufgabe nicht zurechtkommen, schauen Sie deshalb nicht gleich in die Lösungen, sondern nutzen Sie schrittweise diese Lösungstipps, um selbst die Lösung zu finden.

- Zu allen Aufgaben finden Sie von mir ausgearbeitete **vollständige Lösungen**. Damit können Sie eigenständig kontrollieren, ob Sie die Aufgaben richtig gelöst haben. Sie helfen Ihnen dabei, die einzelnen Rechenschritte genau nachzuvollziehen.

- Der Zugangscode vorne im Buch ermöglicht Ihnen, Aufgaben im Rahmen eines **Online-Prüfungstrainings zum hilfsmittelfreien Teil der BLF** interaktiv zu lösen.

Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der BLF 2027 vom Sächsischen Staatsministerium für Kultus bekannt gegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu unter www.stark-verlag.de/mystark. (Den Zugangscode zu MySTARK finden Sie vorne in diesem Buch.)

Ich wünsche Ihnen für die Besondere Leistungsfeststellung viel Erfolg!

Hinweise und Tipps zur Besonderen Leistungsfeststellung

Ablauf der Besonderen Leistungsfeststellung

Die Besondere Leistungsfeststellung im Fach Mathematik

In Umsetzung des Schulgesetzes für den Freistaat Sachsen nehmen Schülerinnen und Schüler der Klasse 10 an der **Besonderen Leistungsfeststellung (BLF)** teil. Es wird je eine schriftliche Arbeit mit einem Zeitumfang von **90 Minuten** in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik angefertigt.

Die **Durchführung der BLF** hat der Freistaat Sachsen für alle Gymnasien einheitlich geregelt. Grundlage der Aufgabenstellungen sind die Inhalte des gültigen Lehrplans des Gymnasiums bis einschließlich der Klasse 10 sowie der Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für den Mittleren Schulabschluss im Fach Mathematik vom 4. Dezember 2003, in der jeweils geltenden Fassung.

Aufgrund des früheren Prüfungstermins seit 2019 sind folgende Themengebiete der Klasse 10 **ausgenommen**:

- Lernbereich 2 (Diskrete Zufallsgrößen) in Klasse 10
- Lernbereich 4 (Funktionale Zusammenhänge) in Klasse 10
- Lernbereich 5 (Vernetzung: Zinsrechnung) in Klasse 10

Da diese Themen ohnehin nur einen geringen Anteil in den Prüfungsaufgaben der letzten Jahre eingenommen haben, eignen sich alle Jahrgänge in diesem Buch auch zur Vorbereitung auf die BLF 2027. Einzelne Aufgaben, insbesondere im Teil A, gehen unter Umständen über den aktuellen Prüfungsstoff hinaus. Erkundigen Sie sich bei Unklarheiten bei Ihrer Fachlehrkraft.

Für Schülerinnen und Schüler, die am Ersttermin aus Krankheitsgründen nicht teilnehmen können, gibt es einen Nachtermin. Die Besondere Leistungsfeststellung wird in der Regel in der ersten und zweiten Unterrichtsstunde geschrieben.

Aufbau der BLF

Im Fach **Mathematik** besteht die schriftliche Arbeit der BLF aus den Teilen A und B. Beide Teile sind innerhalb der 90-minütigen Arbeitszeit zu bewältigen.

Teil A enthält mehrere Aufgaben geringer Komplexität zu grundlegenden mathematischen Sachverhalten (**mathematisches Grundwissen**), darunter auch Aufgaben mit Auswahlcharakter. Zur Bearbeitung der Aufgaben des Teils A sind **25 Minuten** vorgesehen. Zugelassene **Hilfsmittel** für Teil A sind nur Zeichengeräte und Zeichenhilfsmittel sowie ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung. Teilnehmer und Teilnehmerinnen mit Migrationshintergrund können zusätzlich ein zweisprachiges nichtelektronisches Wörterbuch (Deutsch-Herkunftssprache/Herkunftssprache-Deutsch) in der Prüfung verwenden. (Hierbei sind jeweils nichtelektronische und elektronische Wörterbücher zugelassen, sofern sie geschlossene Systeme ohne Möglichkeit der Speichererweiterung sind. Eventuell vorhandene Speicher müssen gesperrt oder gelöscht werden. Internetfähige Hilfsmittel sind ausgeschlossen.)

Teil B beinhaltet Aufgaben mit höherem Komplexitätsgrad zu grundlegenden mathematischen Sachverhalten und deren Anwendung, darunter eine Aufgabe, die verschiedene mathematische Teilgebiete vernetzt. Der Arbeitszeitanteil umfasst **65 Minuten**. Im Teil B sind als **Hilfsmittel** zusätzlich zugelassen: Tabellen- und Formelsammlung sowie ein modulares Mathematiksystem (MMS) ohne Netzwerkzugriff und ohne Zugriff auf Dateien und Programme, die nicht zum Lieferumfang oder zu einem Systemupdate gehören.

Leistungsanforderung und Bewertung

Die **Note der BLF** fließt mit doppelter Gewichtung wie eine Note für eine Klassenarbeit in die Ermittlung der Zeugnisnote im jeweiligen Fach ein. Sie hat daher eine wesentliche Bedeutung für das erfolgreiche Bestehen der Jahrgangsstufe 10 und das Vorrücken in die Jahrgangsstufe 11. Alle Schülerinnen und Schüler des Gymnasiums erwerben mit dieser Versetzung einen mit dem Realschulabschluss gleichgestellten mittleren Bildungsabschluss.

In die **Bewertung** geht zunächst einmal die fachliche Richtigkeit und Vollständigkeit ein. Ein weiteres wichtiges Bewertungskriterium stellt die Darstellungsqualität dar, in welche der richtige Einsatz der Fachsprache und die Strukturiertheit der Ausführungen einfließen. Selbstverständlich geht auch die Sprachrichtigkeit (Rechtschreibung, Grammatik, Zeichensetzung) bei Erläuterungen, Beschreibungen etc. in die Bewertung ein. Verstöße gegen die sprachliche Korrektheit oder die saubere äußere Form führen zum Punktabzug.

Teil B

1 Gegeben ist die Funktion f mit $f(x)=\frac{1}{(x+1)^2}$ in ihrem größtmöglichen Definitionsbereich.

1.1 Geben Sie die Polstelle und den Wertebereich von f an. (2 BE)

1.2 Bestimmen Sie alle Argumente von f, deren Funktionswert 4 beträgt. (3 BE)

1.3 Der Graph von f und die Gerade g mit $g(x)=2\cdot x+5$ haben zwei gemeinsame Punkte.
Bestimmen Sie den Abstand dieser beiden Punkte. (3 BE)

1.4 Die Funktion h mit $h(x)=\frac{1}{(x+a)^2}+b$ besitzt den Definitionsbereich $D_h=\{x\,|\,x\in\mathbb{R};\ x\neq 2\}$ und den Wertebereich $W_h=\{y\,|\,y\in\mathbb{R};\ y>3\}$.
Geben Sie die Werte von a und b an. (2 BE)

2 Im Parallelogramm ABCD ist der Punkt M Mittelpunkt der Diagonalen AC und BD (siehe Abbildung).
Es gilt: $\overline{AC}=6\,\text{cm}$, $\overline{BD}=8\,\text{cm}$ und $\sphericalangle DMA=60°$.

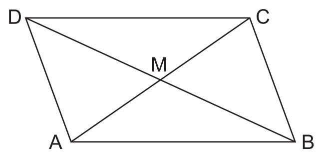


Abbildung (nicht maßstäblich)

2.1 Berechnen Sie die Länge der Strecke $\overline{AD}$. (3 BE)

2.2 Zeigen Sie, dass die Flächeninhalte der Dreiecke AMD und ABM gleich groß sind. (3 BE)

Lösungstipps zu Teil B

Teilaufgabe 1.1

- Eine Funktion besitzt eine Polstelle x_P, wenn beim Einsetzen für bestimmte Argumente x der Nennerterm null ist und der Zählerterm ungleich null ist.
- Überlegen Sie, für welche Einsetzungen für x der Nennerterm null wird. Denn die Division durch null ist nicht möglich.
- Durch das Quadrat im Nenner der Funktionsgleichung ist der Gesamtterm für alle möglichen Argumente x größer als null.

Teilaufgabe 1.2

- Bestimmen Sie alle Argumente x, denen der Funktionswert $y = f(x) = 4$ durch die Funktionsgleichung zugeordnet wird.
- Lösen Sie die Gleichung $4 = \frac{1}{(x+1)^2}$ grafisch oder rechnerisch.

Teilaufgabe 1.3

- Bestimmen Sie die Schnittpunkte S_1 und S_2 der Graphen der Funktionen f und g.
- Bestimmen Sie mithilfe eines Dreiecks und der Dreiecksseite $\overline{S_1S_2}$ den Abstand der Schnittpunkte S_1 und S_2 zueinander.
- Nutzen Sie dazu ein rechtwinkliges Dreieck mit der Hypotenuse $\overline{S_1S_2}$.
- Wenden Sie den Satz des Pythagoras an.

Teilaufgabe 1.4

- Betrachten Sie die Funktion $p(x) = \frac{1}{x^2}$. Überlegen Sie, wie der Graph der Funktion h aus dem Graphen der Funktion p hervorgeht.
- Ordnen Sie zu, welche Verschiebungen durch die Parameter a und b stattfinden.
- Die Größe der Verschiebung in x-Richtung und damit der Wert für a ist aus dem gegebenen Definitionsbereich ableitbar.
- In y-Richtung wird der Graph um b verschoben. Der Wert für b ist deshalb aus dem Wertebereich erkennbar.

Teilaufgabe 2.1

- Betrachten Sie das Dreieck AMD.
- Überlegen Sie, welche Stücke (Seiten, Winkel) dieses Dreiecks gegeben sind.
- Finden Sie einen mathematischen Zusammenhang zwischen der Länge der gesuchten Seite $\overline{AD}$ und den gegebenen Größen.
- Wenden Sie den Kosinussatz an.

$$\underline{\underline{\overline{QR}}} = 2r = \underline{\underline{2\sqrt{50}}}$$

$\downarrow$

gleichbedeutend mit

$$2 \cdot \sqrt{25 \cdot 2} = 2 \cdot 5 \cdot \sqrt{2} = \underline{\underline{10\sqrt{2}}}$$

und

$$2 \cdot \sqrt{50} = \sqrt{4 \cdot 50} = \underline{\underline{\sqrt{200}}}$$

Lösungen zu Teil B

1.1 Polstelle: $\underline{\underline{x_P = -1}}$

Wertebereich: $\underline{\underline{W_f = \{y \mid y \in \mathbb{R};\, y > 0\}}}$

Erklärung der Lösung:
Eine Funktion besitzt dann in ihrem grafischen Verlauf eine Polstelle x_P, wenn beim Einsetzen von x_P in den Funktionsterm der Nennerterm null ist und der Zählerterm ungleich null ist. Eine Funktion ist an der Polstelle x_P nicht definiert. Durch Einsetzen von -1 in den gegebenen Funktionsterm erhält man einen nicht definierten Ausdruck:

$$\frac{1}{(-1+1)^2} = \frac{1}{0^2} \quad \begin{array}{l} \leftarrow \text{Zählerterm} \\ \leftarrow \text{Nennerterm} \end{array}$$

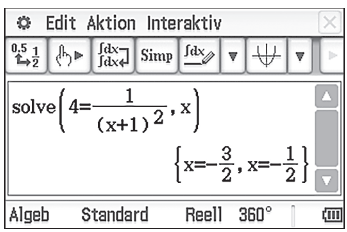
Durch die Polstelle wird die Lage der senkrechten Asymptote mit der Gleichung $x = x_P$ bestimmt, an die sich der Graph einer Funktion von beiden Seiten anschmiegt.

Durch das Quadrat im Nenner der Funktionsgleichung ist der Gesamtterm $\frac{1}{(x+1)^2}$ für jedes $x \in \mathbb{R}$ und $x \neq -1$ größer als null.

1.2 $f(x) = 4$

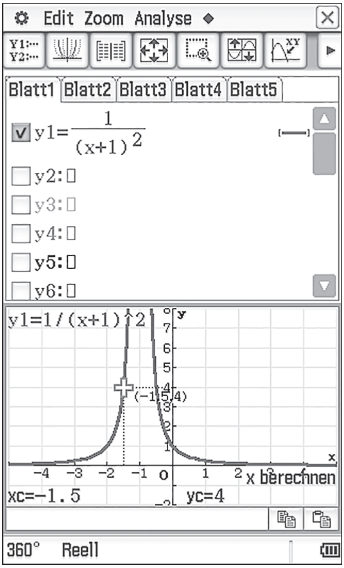
$$4 = \frac{1}{(x+1)^2}$$

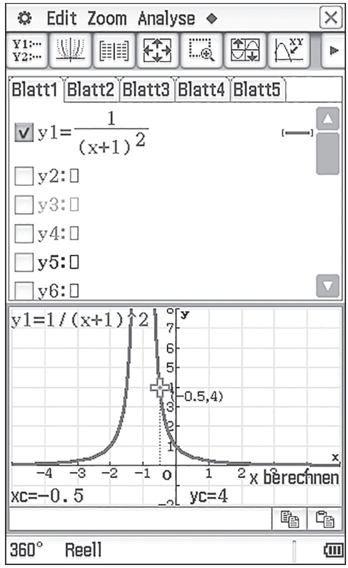
1. Möglichkeit:
Die Lösung der Gleichung wird mithilfe des GTR mit CAS im Main-Menü ermittelt.



2. Möglichkeit:
Nach dem Zeichnen des Graphen von f im Grafik-Menü des GTR mit CAS können die Argumente x, denen der Funktionswert $y = f(x) = 4$ zugeordnet wird, bestimmt werden.

Hinweis: Intervalleinstellung beachten





3. Möglichkeit:
Rechnerische Lösung:

$$4 = \frac{1}{(x+1)^2} \qquad \big| \cdot (x+1)^2$$

$$4 \cdot (x+1)^2 = 1 \qquad \big| : 4$$

$$(x+1)^2 = \frac{1}{4} \qquad \big| \sqrt{}$$

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

1. Fall: $x_1 + 1 = \frac{1}{2} \qquad \big| -1$

$$x_1 = -\frac{1}{2}$$

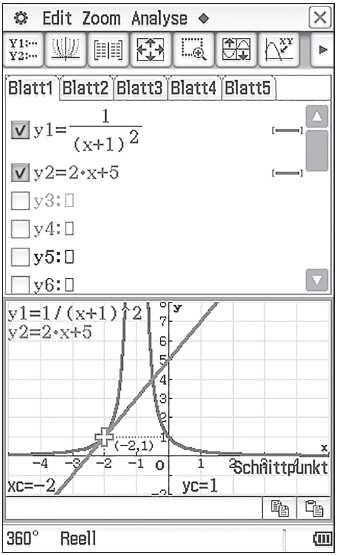
2. Fall: $x_2 + 1 = -\frac{1}{2} \qquad \big| -1$

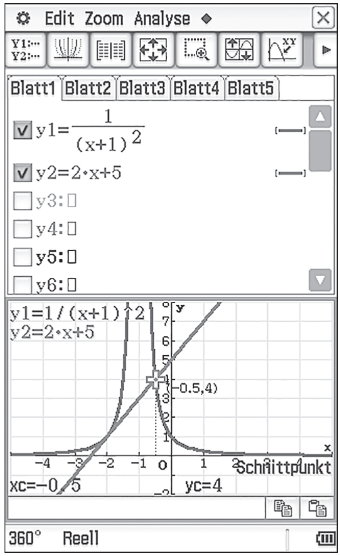
$$x_2 = -\frac{3}{2}$$

Ergebnis: $\underline{\underline{x_1 = -0{,}5;\ \ x_2 = -1{,}5}}$

1.3 Schnittpunktermittlung von $f(x) = \frac{1}{(x+1)^2}$ mit $g(x) = 2x + 5$

Hinweis: Intervalleinstellung beachten

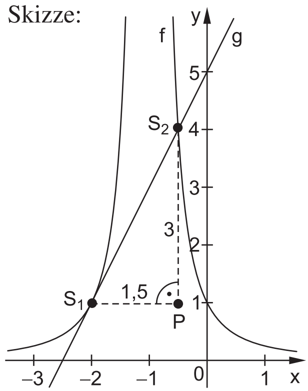




Ergebnis: $S_1(-2|1)$ und $S_2(-0{,}5|4)$

Da das Dreieck S_1PS_2 mit $P(-0{,}5|1)$ rechtwinklig ist (vgl. Skizze), kann die gesuchte Streckenlänge $\overline{S_1S_2}$ über den Satz des Pythagoras ermittelt werden.

Skizze:



$$\overline{S_1S_2}^2 = \overline{S_1P}^2 + \overline{S_2P}^2 \qquad |\sqrt{\;};\ \overline{S_1S_2} > 0$$

$$\overline{S_1S_2} = \sqrt{\overline{S_1P}^2 + \overline{S_2P}^2}$$

$$\overline{S_1S_2} = \sqrt{(-0{,}5-(-2))^2 + (4-1)^2}$$

$$= \sqrt{1{,}5^2 + 3^2} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 9}$$

$$= \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{36}{4}} = \sqrt{\frac{45}{4}} = \sqrt{5 \cdot \frac{9}{4}}$$

$$= \sqrt{\frac{9}{4}} \cdot \sqrt{5} = \frac{3}{2}\sqrt{5}$$

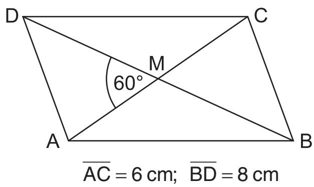
Ergebnis: Der Abstand beträgt $\frac{3}{2}\sqrt{5}$ LE.

Hinweis: Die ausführliche Rechnung dient der Information.
Die Streckenlänge $\overline{S_1S_2}$ und damit der Abstand der zwei Schnittpunkte kann auch mithilfe einer grafischen Zeichnung bestimmt werden.

1.4 $\underline{\underline{a = -2;\ b = 3}}$

Erklärung der Lösung:
Der Graph der Funktion $h(x) = \frac{1}{(x+a)^2} + b$ entsteht aus dem Graphen der Funktion $p(x) = \frac{1}{x^2}$ durch Verschiebung um $|a|$ Einheiten in positive x-Richtung (falls $a < 0$) und um b Einheiten in positive y-Richtung (falls $b > 0$).
Aus dem angegebenen Definitionsbereich für h ist aufgrund der nicht definierten Stelle $x = 2$ der Wert $a = -2$ ablesbar (vgl. Teilaufgabe 1.1).
Aus dem angegebenen Wertebereich lässt sich $b = 3$ erkennen, da $y > 3$ gilt (vgl. Teilaufgabe 1.1).

2.1 Vom Dreieck AMD sind die Längen zweier Seiten und die Größe des eingeschlossenen Winkels bekannt. Deshalb kann mit dem Kosinussatz gearbeitet werden.



$$\overline{AM} = \frac{1}{2} \cdot \overline{AC} = 3\text{ cm}$$

$$\overline{DM} = \frac{1}{2} \cdot \overline{BD} = 4\text{ cm}$$

$$\overline{AD}^2 = \overline{DM}^2 + \overline{AM}^2 - 2 \cdot \overline{DM} \cdot \overline{AM} \cdot \cos\sphericalangle DMA \qquad |\sqrt{\ };\ \overline{AD} > 0$$

$$\overline{AD} = \sqrt{(4\text{ cm})^2 + (3\text{ cm})^2 - 2 \cdot 3\text{ cm} \cdot 4\text{ cm} \cdot \cos 60°}$$

$$\overline{AD} = \sqrt{13}\text{ cm}$$

Ergebnis: $\overline{AD}$ ist $\underline{\underline{\sqrt{13}\text{ cm}}}$ lang.

2.2 Sind in einem Dreieck die Längen zweier Seiten (a, b) und die Größe des von ihnen eingeschlossenen Winkels (γ) bekannt, kann der Flächeninhalt des Dreiecks mit der Formel

$$A_\Delta = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin\gamma$$

berechnet werden.