

Die schriftliche Prüfung

Bestandteile

Die schriftliche Prüfung besteht aus maximal sechs gleich gewichteten Aufgaben, von denen die Schülerin/der Schüler vier Aufgaben zur Bearbeitung erhält.

Anzahl der zu erstellenden Aufgabenvorschläge

Pro Prüfungsdurchgang werden zwei komplette Aufgabenvorschläge erstellt. Diese müssen gleichwertig sein und deren Aufgaben sich sowohl in den zentralen als auch den dezentralen Prüfungsteilen voneinander unterscheiden, um für Nachschreiber eine Prüfungsaufgabe als Reserve vorhalten zu können.

Grundsätzlich werden zentrale Prüfungsteile von der Fachkommission erstellt, die dazu die Schulen beteiligen kann. Die fachrichtungsbezogenen Prüfungsteile werden in Verantwortung der beteiligten Schulen erstellt und von Fachgutachtern geprüft.

Zentrale Aufgaben

Vier Aufgaben sind aus dem Themenbereich Analysis, wobei bestimmte Themenaspekte der Differenzial- und Integralrechnung als verbindliche Inhalte berücksichtigt sind.

Dezentrale Aufgaben

Dazu reichen die Schulen die Aufgaben in Papierform (zweifach) und digital (CD) ein. Es darf keine Aufgabe vorgeschlagen werden, die im Unterricht so weit behandelt worden ist, dass deren Lösung keine selbstständige Lösung mehr darstellt oder die in einer Prüfung der vorhergehenden zwei Jahre gestellt wurde. Aufgaben aus veröffentlichten Aufgabensammlungen und aus allgemein zugänglichen Lehrwerken sind nur bei wesentlicher Änderung der Aufgabenstellung zulässig.

Die Aufgabe aus den Wahlpflichtthemen erhält die Nummer 5, eine optionale Aufgabe zu einer fachrichtungsbezogenen Anwendung erhält die Nummer 6.

Anforderungen

Alle Aufgaben enthalten jeweils die Anforderungsbereiche I-III in der Gewichtung 40% / 52% / 8%. Bei der Formulierung der Aufgaben müssen die Operatoren verwendet werden, damit die Schülerinnen/ die Schüler eindeutige Anweisungen erhalten. Wenn der Rechenweg als ein Teil der Lösung erwartet wird, muss dieses in der Aufgabenstellung entsprechend formuliert werden. Die Zuordnung der Operatoren zu den Anforderungsbereichen ist in der Auflistung angegeben, im Einzelfall hängt sie aber vom Kontext ab.

Prüfungszeit

Die Prüfungszeit beträgt 240 min. Die schriftlichen Prüfungen werden nicht durch eine Pause unterbrochen, so dass die Prüflinge selbst über die gesamte Prüfungszeit verfügen können.

Auswahl

Der Prüfling erhält zur Bearbeitung die Aufgabe 5 (Wahlpflichtthema) und zusätzlich drei weitere Aufgaben, die die Fachlehrerin/der Fachlehrer am Tage der Prüfung auswählt.

Hilfsmittel

Die Prüflinge dürfen für alle Teile der Prüfung einen nicht programmierbaren Taschenrechner, eine eingeführte Formelsammlung, Zeichengeräte und ein Rechtschreiblexikon benutzen.

Liste der Operatoren

Die in den zentral gestellten Prüfungsaufgaben verwendeten Operatoren (Arbeitsaufträge) werden in der folgenden Tabelle definiert und inhaltlich gefüllt.

Neben Definitionen und Beispielen enthält die Tabelle auch Zuordnungen zu den Anforderungsbereichen I, II und III (s. EPA Mathematik in der Fassung von 2002), wobei die konkrete Zuordnung auch vom Kontext der Aufgabenstellung abhängen kann und eine scharfe Trennung der Anforderungsbereiche nicht immer möglich ist.

Operatoren	Definitionen	Beispiele
Angeben, nennen I	Ohne nähere Erläuterungen und Begründungen, ohne Lösungsweg aufzählen	Geben Sie drei Punkte an, die auf dem Graphen der Funktion liegen. Nennen Sie drei weitere Beispiele zu ...
Berechnen I	Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen mit oder ohne GTR, CAS	Berechnen Sie die Nullstellen des Graphen der Funktion.
Erstellen I	Einen Sachverhalt in übersichtlicher, meist fachlich üblicher oder vorgegebener Form darstellen	Erstellen Sie eine Wertetabelle für die Funktion.
Beschreiben I – II	Sachverhalt oder Verfahren in Textform unter Verwendung der Fachsprache in vollständigen Sätzen in eigenen Worten wiedergeben (hier sind auch Einschränkungen möglich: "Beschreiben Sie in Stichworten").	Beschreiben Sie den Bereich möglicher Ergebnisse. Beschreiben Sie, wie Sie dieses Problem lösen wollen, und führen Sie danach Ihre Lösung durch.
Skizzieren I – II	Die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes graphisch darstellen (auch Freihandskizze möglich)	Skizzieren Sie den Graphen der Funktion.
Zeichnen, graphisch darstellen I – II	Eine hinreichend exakte graphische Darstellung auf der Grundlage von Punktkoordinaten oder konkreter Funktionseigenschaften anfertigen	Zeichnen Sie den Graphen der Funktion im Intervall $[a;b]$.
Entscheiden II	Bei Alternativen sich begründet und eindeutig auf eine Möglichkeit festlegen.	Entscheiden Sie, welcher Funktionstyp die Problemstellung annähernd beschreibt.
Erläutern II	Die Gründe für etwas angeben und verständlich darstellen	Erläutern Sie den Verlauf des Graphen von F in Abhängigkeit vom Verlauf des Graphen von f ($F' = f$)
Untersuchen II	Sachverhalte nach bestimmten, fachlich üblichen bzw. sinnvollen Kriterien darstellen	Untersuchen Sie die Funktion ... Untersuchen Sie, ob die Verbindungskurve ohne Knick in die Geraden einmündet.
Veranschaulichen II	Mathematische Sachverhalte oder berechnete Werte z. B. durch Schraffuren, Baumdiagramme etc. anschaulich darstellen	Veranschaulichen Sie die Maßzahl des bestimmten Integrals mit der Darstellung des Graphen von f .

Operatoren	Definitionen	Beispiele
Begründen II – III	Einen angegebenen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen. Hierbei sind Regeln und mathematische Beziehungen zu nutzen und mit kommentierenden Text anzugeben.	Begründen Sie, dass die Funktion nicht mehr als drei Wendestellen aufweisen kann.
Bestimmen, ermitteln II – III	Einen möglichen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren (die Wahl der Mittel kann unter Umständen eingeschränkt sein).	Ermitteln Sie graphisch den Schnittpunkt. Bestimmen Sie aus diesen Werten die Koordinaten der beiden Punkte.
Herleiten II – III	Die Entstehung oder Ableitung eines gegebenen oder beschriebenen Sachverhalts oder einer Gleichung aus anderen oder aus allgemeineren Sachverhalten darstellen	Leiten Sie die gegebene Formel her.
Interpretieren II – III	Die Ergebnisse einer mathematischen Überlegung rückübersetzen auf das ursprüngliche Problem	Interpretieren Sie: Was bedeutet Ihre Lösung für die ursprüngliche Frage?
Vergleichen II – III	Nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen	Vergleichen Sie verschiedene Lösungsmöglichkeiten
Zeigen, nachweisen II – III	Eine Aussage, einen Sachverhalt nach gültigen Schlussregeln, Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigen	Zeigen Sie, dass die gegebene Funktionsgleichung die Problemstellung beschreibt.
Beurteilen, Folgerungen ziehen III	Zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen.	Beurteilen Sie, welche der beiden vorgeschlagenen modellierenden Funktionen das ursprüngliche Problem besser darstellt.

Liste verbindlicher Schreibweisen

Analysis

\mathbb{N}	Menge der natürlichen Zahlen $\{0; 1; 2; 3; 4; \dots\}$
\mathbb{N}^*	$\{1; 2; 3; 4; \dots\}$
\mathbb{R}	Menge der reellen Zahlen
\mathbb{R}^*	$\mathbb{R} \setminus \{0\}$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 5\}$	Menge aller reellen Zahlen x , für die gilt: $x \leq 5$
$[a; b]$	Abgeschlossenes Intervall von a bis b : $\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$
$[a; b[$	Halboffenes Intervall von a bis b einschließlich a : $\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$
$]a; b[$	Offenes Intervall von a bis b : $\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$
$]a; b]$	Halboffenes Intervall von a bis b einschließlich b : $\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$
f, g, h, \dots	Funktion f , Funktion g , Funktion h , ...
$f(x)$	Funktionssterm
$f(x) = 3x^2 - x + 4$	Funktionsgleichung
Funktion f mit $f(x) = 3x^2 - x + 4$	Explizite Beschreibung einer Funktion
D_{\max}	maximale Definitionsmenge
x_N, x_E, x_W, \dots	Nullstelle, Extremstelle, Wendestelle, ...
x_p	Polstelle (Unendlichkeitsstelle)
Graph f	Funktionsgraph der Funktion f
x-Achse, y-Achse	Koordinatenachsen im zweidimensionalen, cartesischen Koordinatensystem
$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$	Grenzwert von f für x gegen x_0
$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$	Differenzialquotient von f an der Stelle x_0
f'	Ableitungsfunktion der Funktion f (kurz: "Ableitung f Strich")
$f'(x_0)$	Ableitung von f an der Stelle x_0
$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$	Integral der Funktion f in den Grenzen von a bis b F ist Stammfunktion der Funktion f
$\int_a^x f(t) dt$	Schreibweise für eine spezielle Stammfunktion in entsprechenden Anwendungsbezügen
$\int_a^\infty f(x) dx$	Uneigentliches Integral: $\lim_{g \rightarrow \infty} \left(\int_a^g f(x) dx \right)$
A	Flächenmaßzahl
V	Volumenmaßzahl