

Informationen zur Feststellungsprüfung

im Fach Mathematik (M-Kurs)

Allgemeine Hinweise

Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung sind solide mathematisch-inhaltliche und fachsprachliche Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die etwa dem Niveau der Sekundarstufe II (Grundkurs) entsprechen.

Die Aufgaben tragen komplexen, stoffgebietsübergreifenden Charakter. Es überwiegen innermathematische Aufgabenstellungen, medizinisch-biologische Bezüge sind möglich.

Das Lösen der Aufgaben setzt u.a. voraus:

- mathematisch-inhaltliches und fachsprachliches Analysieren der Aufgabentexte
- Formulieren von mathematischen Lösungsansätzen
- Anwenden von mathematischen Lösungsverfahren
- Formulieren und Interpretieren von Resultaten.

Folgende Grundfertigkeiten und -fähigkeiten werden vorausgesetzt:

- Anwenden der Mengenschreibweise
- Rechnen in der Menge der natürlichen, ganzen, rationalen und reellen Zahlen
- Anwenden von geometrischen Grundkenntnissen
- Rechnen mit Beträgen, Potenzen, Wurzeln und Logarithmen
- Lösen von linearen und quadratischen Gleichungen/Ungleichungen
- Lösen von Gleichungen höheren Grades durch Polynomdivision, Substitution oder Produktbildung
- Rechnen mit einem Taschenrechner.

Spezielle Hinweise

Die Aufgaben ergeben sich aus den nachfolgend aufgeführten Stoffgebieten.

Funktionen

Schwerpunkte:

- Funktionsbegriff;
- allgemeine Eigenschaften von Funktionen;
- lineare, quadratische und andere ganzrationale Funktionen;
- gebrochenrationale Funktionen;
- Wurzelfunktionen;
- Exponentialfunktionen;
- Logarithmusfunktionen;
- Winkelfunktionen;
- Zahlenfolgen

Differentialrechnung

Schwerpunkte:

- Grenzwertbegriff;
- Differenzen- und Differentialquotient;
- Ableitung rationaler und nichtrationaler Funktionen;
- Kurvendiskussion;
- Extremwertaufgaben

Integralrechnung

Schwerpunkte:

- Stammfunktion;
- unbestimmtes und bestimmtes Integral;
- Integration nach Substitution;
- partielle Integration;
- Flächenberechnungen;
- Volumenberechnungen von Rotationskörpern

Literaturhinweise

- Deutsch für das Studium - Mathematik, Teil 1 bis 3; Universität Leipzig Studienkolleg Sachsen; Hausdruck
- Hartens; Mathematik für Mediziner; VHC-Verlag, Weinheim
- Fuchs; Mathematik für Mediziner und Biologen; Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Riede; Mathematik für Biologen; Friedrich Vieweg & Sohn Verlag, Braunschweig
- Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler, Ökonomen und Landwirte; Vorbereitungsband, Teil 1, 2, 13; Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig
- Lambacher, Schweizer; Analysis 1 und 2; Ernst Klett Verlag, Stuttgart
- Das neue Tafelwerk; Volk und Wissen Verlag GmbH, Berlin

Beispiel für eine Prüfungsklausur

Dauer: 180 Minuten

Hilfsmittel: nichtprogrammierbarer Taschenrechner, Tafelwerk, einsprachiges Wörterbuch

1. Berechnen Sie die Gleichung der ganzrationalen Funktion f dritten Grades, die in $P_w(1;0)$ einen Wendepunkt mit waagerechter Tangente hat und deren Graph $C(f)$ mit der x -Achse im Intervall $[0;1]$ eine Fläche mit 1 FE Inhalt einschließt!

2. Gegeben sei die Funktion f mit der Gleichung

$$y = f(x) = -\frac{4}{3x^2(x-3)}.$$

2.1. Berechnen Sie die Nullstellen, die lokalen Extrema und den Wendepunkt von f !

2.2. Skizzieren Sie den Graphen $C(f)$ im Intervall $[-1;3]$!

2.3. Berechnen Sie den Inhalt der Fläche, die vom Graphen $C(f)$ und der x -Achse begrenzt wird!

2.4. Die unter 2.3. berechnete Fläche soll um die x -Achse rotieren. Berechnen Sie das Volumen V des dabei entstehenden Rotationskörpers!

3. Welche Maße (Höhe, Radius) muss ein zylindrischer, oben offener Glasbehälter haben, damit bei einem Liter Inhalt möglichst wenig Glas verbraucht wird?

4. Bei Laboruntersuchungen werden häufig wässrige Lösungen fester Substanzen benötigt.

Die in der Zeit t gelöste Masse m wird durch die Gleichung

$$m = m_0(1 - e^{-at})$$

beschrieben. Hierbei sind m_0 die unter bestimmten Normalbedingungen in Lösung gehende maximale Masse, die sog. Sättigungsmenge, und a eine vom Stoff abhängige Konstante.

4.1. Für einen Versuch, für den $a_1 = 0,20 \text{ min}^{-1}$ gilt, wird festgestellt, dass 20 g der Substanz in der ersten Minute in Lösung gegangen sind. Berechnen Sie für diesen Fall die Sättigungsmasse!

4.2. Für eine andere Substanz gilt $m_0 = 200 \text{ g}$ und $a_2 = 0,17 \text{ min}^{-1}$. Nach welcher Zeit sind 120 g dieser Substanz in Lösung gegangen?

4.3. Bei einer weiteren Substanz ist nach 5 Minuten die Hälfte der Sättigungsmasse in Lösung gegangen. Berechnen Sie für diesen Fall die Konstante a_3 !

5. Eine Insektenpopulation besteht zum gegenwärtigen Zeitpunkt aus etwa 4,5 Millionen Tieren. Vor vier Jahren waren es noch sieben Millionen Tiere.

Wann werden nur noch 10 % der gegenwärtigen Population vorhanden sein, wenn man eine exponentielle Abnahme annimmt?

6.1. Wenn man die Masse m eines Menschen in kg und seine Körperhöhe h in cm misst, so berechnet man seine Hautfläche A mit der Formel $A = 72m^{0,425} \cdot h^{0,725}$.

Geben Sie Ihre Masse m und Körperhöhe h an und berechnen Sie dann Ihre Hautfläche! Geben Sie das Resultat in m^2 an!

6.2. Die Lufthülle der Erde enthält $1,2 \cdot 10^{18} \text{ kg}$ Sauerstoff. Die Grönpflanzen produzieren pro Jahr $9 \cdot 10^{12} \text{ kg}$ Sauerstoff.

Wie viel Jahre würde es dauern, den Sauerstoffgehalt der Lufthülle der Erde aufzubauen, wenn durch Lebewesen und Verbrennungen kein Sauerstoff verbraucht werden würde?