



# Prüfung 2014

## Fachoberschule

<b>Fach:</b>	<b>Mathematik</b>
<b>Fachrichtungen:</b>	<b>Ernährung und Hauswirtschaft Gestaltung, Technik Gesundheit und Soziales Wirtschaft und Verwaltung</b>

### **Hinweise für die Prüfungsteilnehmerinnen und Prüfungsteilnehmer**

Bearbeitungszeit: 210 Minuten

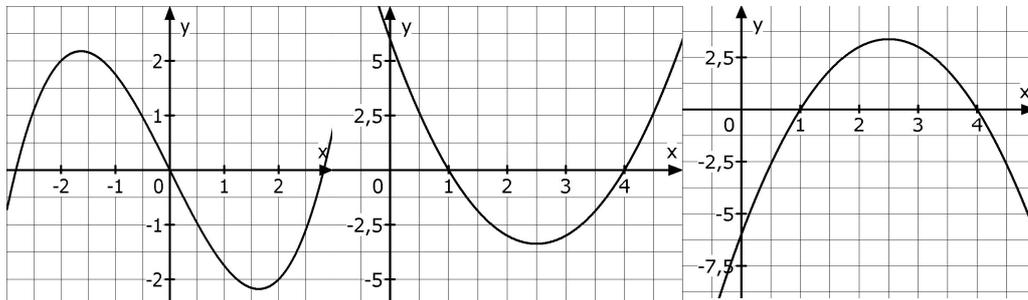
Hilfsmittel: von der Fachkonferenz der Schule genehmigte  
Formelsammlung;  
Taschenrechner (nicht programmierbar, nicht grafikfähig);  
Zeichengeräte; Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung

**Vom Prüfungsteilnehmer sind die Pflichtaufgaben und eine auszuwählende Wahlaufgabe vollständig zu bearbeiten.**

## Pflichtaufgaben

- 1 Gegeben ist die Funktion  $f$  durch  $y=f(x)=\frac{1}{4}\cdot(2x^3-15x^2+24x-4)$  .

**25 BE**



Graf 1

Graf 2

Graf 3

- 1.1 Begründen Sie, welche zwei der drei gegebenen Grafen **nicht** die erste Ableitung von  $f(x)$  sein können. 4 BE
- 1.2 Untersuchen Sie den Grafen von  $f$  auf Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen sowie lokale Extrem- und Wendepunkte. 9 BE
- 1.3 Zeichnen Sie den Grafen von  $f$  im Intervall  $I [-0,5 ; 5,5]$  . 2 BE
- 1.4 Durch den Punkt  $P(3 | f(3))$  verläuft eine Gerade  $n(x)$  , die orthogonal zur Tangente an der Stelle  $x_N = 3$  ist. Die Gerade  $n(x)$  schließt zusammen mit dem Grafen von  $f$  genau ein Flächenstück vollständig ein, welches von der Ordinatenachse geteilt wird. Berechnen Sie das Verhältnis der beiden entstandenen Teilflächeninhalte. 8 BE
- 1.5 Diskutieren Sie die Anzahl gemeinsamer Punkte der Grafen von  $f$  und  $g_a$  mit  $y = g_a(x) = a$  ,  $a \in \mathbb{R}$  , in Abhängigkeit von  $a$ . 2 BE

- 2 Die Fragestellungen dieser Aufgaben besitzen untereinander keinen Bezug. Sie sind unabhängig voneinander zu bearbeiten.

**10 BE**

- 2.1 Geben Sie den Definitionsbereich folgender Funktion an :  $y = g(x) = \sqrt{1-x^2}$  2 BE
- 2.2 Geben Sie die explizite Zuordnungsvorschrift für eine monoton wachsende Zahlenfolge an, die gegen  $g = 3$  konvergiert. 2 BE
- 2.3 Kürzen Sie den folgenden Term so weit wie möglich:  $\frac{x^3-3x^2}{x^3-9x}$  3 BE
- 2.4 Berechnen Sie zur Funktion  $y = g(x) = 2x - \frac{1}{x^2}$  diejenige Stammfunktion, die durch den Punkt  $P(1 | 5)$  verläuft. 3 BE

## Wahlaufgaben

Von den folgenden vier Wahlaufgaben ist eine auszuwählen und vollständig zu bearbeiten.

### 3 Funktionen

**15 BE**

Gegeben ist die Funktion  $f_{a,b}(x) = (x^2 + a \cdot x + b) \cdot e^x$ ;  $a, b \in \mathbb{R}$ .

- 3.1 Berechnen Sie im Funktionsterm von  $f$  die Koeffizienten  $a$  und  $b$  so, dass der Graf von  $f$  die Abszissenachse bei  $x = 1$  berührt.  
(Kontrollergebnis:  $f(x) = (x^2 - 2x + 1) e^x$ ) 4 BE
- 3.2 Begründen Sie die Anzahl der lokalen Extrem- und Wendepunkte. 6 BE
- 3.3 Berechnen Sie die Koordinaten des Schnittpunktes  $S$  sowie die Größe des Schnittwinkels  $\alpha$  der Grafen von  $f(x)$  und  $f'(x)$ . 5 BE

### 4 Finanzmathematik

**15 BE**

- 4.1 Ein Startkapital  $K_0$  von 110.000,00 € wurde jeweils mit  $p_A = 4,2\%$  Zinsen und derselben Dauer von  $n$  Jahren angelegt. Einmal erhielt man  $K_1 = 203.895,89$  €, in der 2. Anlage  $K_2 = 179.300,00$  €.
- 4.1.1 Begründen Sie ohne Rechnung, bei welcher der beiden Anlagen es sich um einfache Verzinsung und bei welcher es sich um eine Anlage mit Zinseszins handelt. 2 BE
- 4.1.2 Berechnen Sie, mit welchem Zinssatz  $p_B$  bei gleicher Dauer die Anlage von  $K_0$  mit einfacher Verzinsung zum Endkapital  $K_1$  geführt hätte. 4 BE
- 4.2 Herr Med. möchte 12 Jahre lang eine jährlich nachschüssige Rente von 37.727,31 € erhalten. Ihm wird ein mit 4,2 % verzinstes Rentenkonto dazu angeboten.  
Berechnen Sie, wie lange er jährlich nachschüssig 14.517,50 € auf dieses Rentenkonto einzahlen muss, damit sein Vorhaben gelingt. 5 BE
- 4.3 Frau I. möchte ein Annuitätendarlehen über 210.000,47 € mit einem Zinssatz von 4,1 % zunächst in 25 Jahren zurückzahlen. Nach 9 Jahren kann sie durch eine Erbschaft kostenfrei eine Sondertilgung von 47.500,00 € vornehmen.  
Berechnen Sie, wie viele Jahre eher das Darlehen getilgt wäre. 4 BE

## 5 Analytische Geometrie und Vektorrechnung

15 BE

Gegeben sind die Punkte  $O(0 | 0 | 0)$ ,  $P(8 | -6 | 5)$ ,  $Q(-2 | 14 | -5)$ ,

$$R\left(-\frac{11}{2} \mid 1 \mid \frac{15}{2}\right) \text{ und } B(3 \mid 4 \mid 5) \text{ sowie der Vektor } \vec{a} = \begin{pmatrix} 11 \\ -2 \\ -5 \end{pmatrix} .$$

- 5.1 Die Gerade  $g(PQ)$  durchstößt die  $xy$  - Ebene im Punkt A. Die Gerade  $h(R; \vec{a})$  schneidet die  $z$  - Achse im Punkt C. Berechnen Sie die Koordinaten der Punkte A und C. 4 BE
- 5.2 Die Geraden  $g$  und  $h$  schneiden sich im Punkt S. Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes S und den Flächeninhalt des Dreiecks ACS. 4 BE
- 5.3 Die Punkte O, A, B, C und S sind alle Eckpunkte eines Körpers.
- 5.3.1 Zeichnen Sie den Körper in ein kartesisches Koordinatensystem. 2 BE
- 5.3.2 Begründen Sie durch Rechnung die Eigenschaften des Körpers. 4 BE
- 5.3.3 Berechnen Sie das Volumen des Körpers. 1 BE

## 6 Statistik

15 BE

- 6.1 Die folgenden Merkmale sollen jeweils grafisch dargestellt werden: I - Einkommensverteilung II - Sitzverteilung im Parlament III - Alter Begründen Sie jeweils, welcher Diagrammtyp besonders geeignet wäre. 3 BE
- 6.2 Nennen Sie die Skalen zur Beurteilung von Merkmalen und geben Sie jeweils die Eigenschaften an. Ordnen Sie folgende Merkmale zu: Schultypen, Temperaturangaben in °C, Schulnoten, Stärke von Erdbeben, Einteilung der Schüler nach Nationalität, Religionszugehörigkeit 6 BE
- 6.3 Die Preise für 2 Computerzubehörteile werden in verschiedenen Läden einer Stadt erfragt. Die festgestellten Stückpreise werden in einer Tabelle erfasst. 6 BE

Teil A $x_i$ in €	4,00	4,10	5,30	3,40	3,50	4,90
Teil B $x_i$ in €	10,00	9,90	12,60	11,10	11,90	12,90

Berechnen Sie jeweils die Standardabweichung und interpretieren Sie Ihre Ergebnisse.