



# Prüfung 2018

Nachtermin

## 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

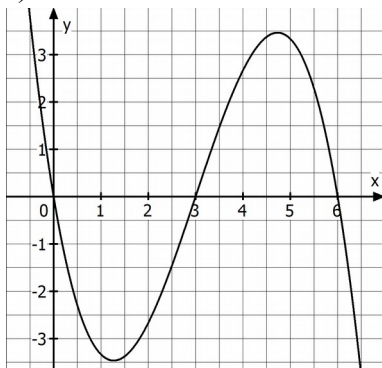
- 1 Gegeben ist eine ganzrationale Funktion  $f$  dritten Grades, die die Ordinatenachse bei  $y = -6$  schneidet. Die Nullstelle  $x = 3$  ist gleichzeitig Wendestelle mit dem Anstieg  $m = 5$ . **25 BE**

- 1.1 Berechnen Sie die Gleichung dieser Funktion. 4 BE

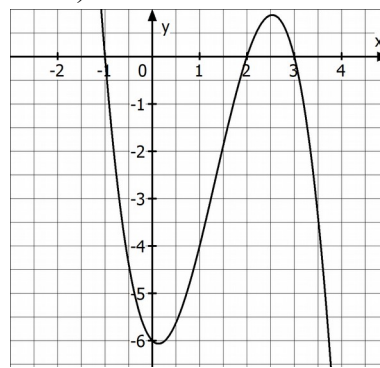
(Kontrollergebnis:  $y = f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 3 \cdot x^2 - 4 \cdot x - 6$  )

- 1.2 Begründen Sie, warum die Grafen der Abbildungen a) und b) **nicht** dem Kontrollergebnis aus Aufgabe 1.1 entsprechen. 2 BE

a)



b)



- 1.3 Berechnen Sie den Abstand der beiden Tangenten, die parallel zur Abszissenachse an den Grafen von  $f$  verlaufen. Skizzieren Sie den Grafen im Intervall  $I [-1 ; 7]$  6 BE

- 1.4 Die Punkte  $A(a \mid f(a))$ ,  $B(3 \mid 0)$  und  $C(a \mid 0)$ ,  $3 \leq a \leq 3 + \sqrt{15}$  bilden ein Dreieck. Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes  $A$ , damit der Flächeninhalt des gegebenen Dreiecks maximal wird. 5 BE

- 1.5 Im Schnittpunkt des Grafen von  $f$  mit der Ordinatenachse existiert eine Normale zu  $f$ . Stellen Sie deren Gleichung auf. 2 BE

- 1.6 Eine Fläche wird vollständig von den Koordinatenachsen, dem Grafen von  $f$  und der Geraden  $n$  mit der Gleichung  $n(x) = \frac{1}{4} \cdot x - 6$  eingeschlossen. Berechnen Sie deren Flächeninhalt. 4 BE

- 1.7 Gegeben ist folgende Funktionenschar: 2 BE

$$g_a(x) = -a \cdot (3 \cdot x^3 - 27 \cdot x^2 + 36 \cdot x + 54) \quad , \quad a \in \mathbb{R}$$

Geben Sie für jede Bedingung jeweils ein  $a$  an:

- I Die Funktion  $f(x)$  soll sich ergeben.  
 II Der Graf von  $f$  soll an der Abszissenachse gespiegelt werden.

2 Die Fragestellungen dieser Aufgaben besitzen untereinander keinen Bezug. Sie sind unabhängig voneinander zu bearbeiten. **10 BE**

2.1 Geben Sie die explizite Zuordnungsvorschrift einer gegen  $g = -1$  konvergierenden und monoton wachsenden Zahlenfolge an. 2 BE

2.2 Vereinfachen Sie so weit wie möglich :  $\frac{a^2 \cdot b \cdot x - a \cdot b^2 \cdot x}{a^2 - b^2}$  2 BE

2.3 Berechnen Sie den Wertebereich der Funktion  $y = f(x) = (-2 \cdot x + 1) \cdot e^x$  . 4 BE

2.4 Geben Sie die Lösungsmenge der folgenden Gleichung an: 2 BE

$$3 \cdot (4 \cdot x - 1) = 2 \cdot (6 \cdot x + 3)$$

### Wahlaufgaben

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

**3 Funktionen** **15 BE**

Gegeben sind die Funktionen  $f$  und  $F$  durch  $y = f(x) = \frac{-x^2 + 3 \cdot x}{2 \cdot x - 2}$   
und  $y = F(x) = \frac{4 \cdot \ln(|x - 1|) - x \cdot (x - 4)}{4}$  sowie  $y = g(x) = \frac{4}{3} \cdot x - 4$  .

3.1 Geben Sie den Definitionsbereich und alle Asymptoten von  $f$  an. 3 BE

3.2 Berechnen Sie die Schnittpunkte des Grafen von  $f$  mit den Koordinatenachsen. 2 BE

3.3 Begründen Sie, dass der Graf von  $f$  keinen lokalen Extrempunkt besitzt. 2 BE

3.4 Skizzieren Sie den Grafen der Funktion  $f$  im Intervall  $I [-3 ; 7]$ . 2 BE

3.5 Zeigen Sie, dass  $F(x)$  eine Stammfunktion von  $f(x)$  ist. 3 BE

3.6 Berechnen Sie die Fläche, die von den Grafen von  $f$  und  $g$  und der Geraden  $x = 6$  vollständig eingeschlossen wird. 3 BE

#### 4 Analytische Geometrie und Vektorrechnung

15 BE

Gegeben sind die Punkte  $A(1 \mid 2 \mid 3)$ ,  $B(3 \mid 2 \mid 4)$  und  $C(3 \mid 6 \mid -1)$ .

- 4.1 Ein Punkt E teilt die Strecke  $\overline{BC}$  im Verhältnis 2 : 3.  
Berechnen Sie die Koordinaten dieses Punktes. 2 BE
- 4.2 Zu den Punkten A, B und C lassen sich 3 Punkte D berechnen,  
die jeweils mit A, B und C ein Parallelogramm bilden.  
Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes D, sodass ein Rechteck entsteht. 3 BE
- 4.3 Begründen Sie, wie viele Punkte S existieren, damit das Volumen  
der geraden Pyramide ABDCS genau  $V = 5 V_E$  beträgt.  
Berechnen Sie die Koordinaten eines dieser Punkte. 6 BE
- 4.4 Ein Punkt A' ergibt sich als Spiegelung von A an der xz – Ebene,  
ein Punkt B' ergibt sich als Spiegelung von B an der Geraden  $g(OC)$ .  
Berechnen Sie die Koordinaten der Punkte A' und B' . 4 BE

#### 5 Finanzmathematik

15 BE

- 5.1 Ein Kapital wird für 15 Jahre fest angelegt.
- 5.1.1 Berechnen Sie den Zinssatz p, mit dem sich das Kapital  
bei der Anlage mit Zinseszins verdoppelt. 2 BE
- 5.1.2 Geben Sie an, wie die Verdoppelung des Kapitals mit einfacher  
Verzinsung in dieser Zeit auch möglich ist. 1 BE
- 5.2 Herr Kahn bekommt ab dem 55. Geburtstag aus seinem mit 2,2 %  
verzinstem Vermögen nachschüssig 10 Jahre lang, also bis das Konto  
erloschen ist, eine jährliche Rente von 3.437,70 € . Dafür hat er ab dem  
20. Geburtstag n Jahre lang jährlich nachschüssig einen Betrag von 350 €  
zu 2,2 % auf das Konto eingezahlt. Nach diesen n Jahren wurde der Betrag von  
ihm für die restliche Laufzeit bis zu seinem 55. Geburtstag um 500 € erhöht.  
Berechnen Sie die Jahre n. 5 BE
- 5.3 Familie Ernst möchte ein Haus kaufen. Ihre gesparten 30.000 € sind  
genau 20 % der Kaufsumme. Für den Rest beantragen Sie ein  
Annuitätendarlehen. Von der Bank bekommen sie 2 Angebote zu einem Zinssatz  
von 3,5 % . Darlehen I hat eine Laufzeit von 10 Jahren. Beim Darlehen II ist die  
Tilgung im 6. Jahr mit 3.659,12 € erstmals größer als die Zinsen.  
Berechnen Sie, um wie viel Prozent der insgesamt zurückgezahlte Betrag des  
Darlehens II den des Darlehens I übersteigt. 7 BE

## 6 Statistik

15 BE

6.1 Erläutern Sie anhand selbstgewählter Beispiele die Notwendigkeit der Skaleneinteilung von Merkmalsausprägungen. 6 BE

6.2 In Auswertung eines Mathematiktestes ergab sich folgender Notenspiegel:

Zensur	1	2	3	4	5	6
Anzahl	3	7	5	n	2	1

Der erreichte Notendurchschnitt betrug 2,8 .

6.2.1 Ermitteln Sie die Anzahl der Schüler, die diesen Mathematiktest geschrieben haben. 2 BE

6.2.2 Stellen Sie die relativen prozentualen Häufigkeiten in einem Kreisdiagramm dar. 3 BE

6.3 Die Krankentage der Mitarbeiter einer Abteilung wurden statistisch in der folgenden Häufigkeitstabelle erfasst. 4 BE

Krankentage	5	10	15	20	25
Anzahl Mitarbeiter	8	4	2	4	2

Auf den ersten Blick behauptet der Lehrling, dass nur die 6 Langzeitkranken nicht in der Umgebung der Standardabweichung vom arithmetischen Mittel liegen.

Untersuchen Sie den Wahrheitsgehalt dieser Behauptung.