



FREISTAAT THÜRINGEN

Kultusministerium



# Prüfung 2009

## Fachoberschule

**Lösungshinweise  
nur für den Lehrer bestimmt**

**Fach: Mathematik**

**Fachrichtung: Technik  
Wirtschaft und Verwaltung  
Gesundheit und Soziales**

## Hinweise für den Lehrer

1. Den Schülern ist für die Arbeit das erforderliche Papier (mit Schulstempel und aktuellem Datum versehen) zur Verfügung zu stellen.
2. Vor Beginn der Prüfung ist den Schülern u.a. mitzuteilen:
  - a) Die Arbeitszeit beträgt einschließlich Einlesezeit 210 min.
  - b) Es sind folgende Hilfsmittel zugelassen:
    - von der Fachkonferenz genehmigte Formelsammlungen,
    - Zeichengeräte,
    - nichtprogrammierbare, nichtgrafikfähige Taschenrechner,
    - Duden.
3. Die vorgegebene Punktzahl ist jeder Teilaufgabe zu entnehmen.
4. Es werden nur ganze Punkte erteilt. Für richtig vollzogene Teilschritte, in die falsche Zwischenergebnisse eingegangen sind, wird die vorgesehene Punktzahl erteilt, jedoch ist bei sinnlosem Endergebnis mindestens ein Punkt abzuziehen.  
Die vorgesehene Punktzahl wird nicht erteilt, wenn sich diese Teilschritte durch vorher begangene Fehler wesentlich vereinfachen.
5. Aus der grafischen Darstellung sollen die markanten Punkte deutlich erkennbar sein. Das Zeichnen mit Kurvenschablonen wird nicht verlangt.
6. Bei wiederholtem Verstoß gegen die mathematische Fachsprache oder gegen die äußere Form kann insgesamt jeweils ein Punkt (1BE) abgezogen werden.
7. Löst der Schüler mehrere Wahlaufgaben, so wird die Wahlaufgabe gewertet, bei deren Lösung die höhere Punktzahl erreicht wurde.  
Ein Zusatzpunkt wird erteilt, wenn zwei Wahlaufgaben richtig gelöst wurden.
8. Bewertungsmaßstab:

Note	1	2	3	4	5	6
Punkte (BE)	50 - 47	46 - 39	38 - 31	30 - 22	21 - 12	11 - 00

## Pflichtaufgaben

1. **Summe:25BE**
  - 1.1.  $S_y(0|\frac{11}{2})$ ,  $S_{x_1}(1|0)$ ,  $S_{x_{23}}(1 \pm 2 \cdot \sqrt{3}|0)$  (5BE)
  - 1.2.  $P_{\text{Max}}(-1|8)$ ,  $P_{\text{Min}}(3|-8)$ ,  $P_w(1|0)$ , Nachweise (6BE)
  - 1.3. Graf, geeignetes Intervall, z.B.  $I[-3; 5]$  (2BE)
  - 1.4. z.B. F hat mit  $F''(x_w) = f'(x_E) = 0$  und  $F'''(x_w) = f''(x_E) \neq 0$  **Wendestellen** an den **Extremstellen** von f (2BE)
  - 1.5. für  $x_t=2$  in  $y_t = f'(x_0)(x - x_0) + y_0$  einsetzen,  
 $y_t = -\frac{9}{2} \cdot x + \frac{7}{2}$ ,  $x_0 = \frac{7}{9}$ ,  $A = \frac{|x_0| \cdot |y_s|}{2} = \frac{49}{36}$  FE, (5BE)
  - 1.6. z.B.  $A_1 = \int_{1-2\sqrt{3}}^0 f(x) dx = [\frac{1}{8} \cdot x^4 - \frac{1}{2} \cdot x^3 - \frac{9}{4} \cdot x^2 + \frac{11}{2} \cdot x]_{1-2\sqrt{3}}^0 = \frac{121}{8}$  FE,  $A_2 = \int_0^1 f(x) dx = \frac{23}{8}$  FE  
 $A_1 : A_2 = 121 : 23$  (auch Näherung 5,26 : 1 zulässig) (5BE)

2. **Summe:10BE**
  - 2.1.  $H_c(x) = x^3 - 4x + C$ ,  $-\frac{7}{8} = H_c(\frac{1}{2})$ ,  $H(x) = x^3 - 4x + 1$  (2BE)
  - 2.2. Aussage falsch,  $D_k = \{x \in \mathbb{R} \mid -1 < x < 1\}$ , da für  $x = -1$  der Nenner Null wird und somit k nicht definiert ist. (2BE)
  - 2.3. Gemeinsamkeit: z.B.  $S_y(0|1)$ ; Unterschied: z.B.  $x_0$ ;  $a_1 = 0$  oder  $a_2 = -2$  (3BE)
  - 2.4. z.B.  $(b_n) = \left(5 - \frac{3}{n}\right)$  (3BE)

3. **Summe: 15BE**
- 3.1.  $S_y(0|0), S_{x_1}(0|0), S_{x_2}(2|0)$  (2BE)
- 3.2. Graf, Wertetabelle (3BE)
- 3.3.  $F'(x) = f(x), A = \int_0^2 f(x) dx = (24 - 8 \cdot e) FE \quad [\approx 2,25 FE]$  (4BE)
- 3.4.  $A_{\text{Max}} = \frac{1}{2} a \cdot b$  mit  $a=x, b=f(x), A_{\text{Max}}(x) = \frac{1}{2}(2x^2 - x^3)e^{\frac{x}{2}}, B(1,46|1,63)$  (6BE)

4. Statistik **Summe: 15BE**

4.1. Teil 1

4.1.1. rel. Proz.H.

IQ	70	80	90	100	110	120	130	140
$h_{2000}(\text{IQ})$ in %	0,75	1	18,2	36,75	20,6	17,55	5,1	0,05

4.1.2. Histogramm mit z.B.:

Intervall	[70 - 90[	[90 - 110[	[110 - 130[	[130 - 140[
H	35	1099	763	103

4.2. Teil 2

- 4.2.1.  $\bar{x} = 18516,18 \text{ €}, \tilde{x} = 15400, s = 12066,54$  (6BE)
- 4.2.2. Zentralwert, da er den Ausreißer nicht berücksichtigt (2BE)
- 4.2.3. arithm. Mittel wird kleiner, Zentralwert unverändert, s größer (2BE)

5. Vektorrechnung **Summe: 15BE**

5.1.  $D(0|6|0), E(3|2|5), F(7|5|5), H(0|6|5),$  Graf (5BE)

5.2.  $|\vec{AB}| = |\vec{BC}| = |\vec{CG}| = 5 \text{ LE}, \vec{AB} \circ \vec{BC} = \vec{AB} \circ \vec{CG} = \vec{BC} \circ \vec{CG} = 0$  (3BE)

5.3.  $z = \frac{5}{2} = 8 + 5s, s = -\frac{11}{10}, T\left(\frac{17}{10} \mid \frac{49}{10} \mid \frac{5}{2}\right)$  (3BE)

5.4. Graf,  $V_{\text{würfel}} = 125 \text{ VE}, V_{\text{Prisma}} = \frac{1}{2} |\vec{BC}| \cdot |\vec{CK}| \cdot |\vec{AB}| = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 1 \cdot 5 = \frac{25}{2} \text{ VE}$  (4BE)

6. Finanzmathematik **Summe: 15BE**

6.1. z.B. Rechnung:  $2K_0 = K_0 q^{15}, p \approx 4,73\% \Rightarrow$  Aussage von Herrn S. ist wahr, wenn er einen Zinssatz von  $p \approx 4,73\%$  nutzt. Beide Aussagen von Herrn D. sind falsch. (4BE)

6.2. Rentenrechnung

6.2.1. z.B.  $0 = K_n \cdot 1,051^{13} - 4115,01 \cdot \frac{1,051^{13} - 1}{0,051}, K_n = 38422,975 \text{ €},$

$K_n = r_1 \frac{1,051^{11} - 1}{0,051}, r_1 = 2690,45 \text{ €}$  (4BE)

6.2.2.  $K_n = K_0 q^{11}, K_0 = 22231,11 \text{ €}$  (1BE)

6.3. Darlehen

6.3.1.  $0 = 70000 \cdot 1,0523^n - 8000 \cdot \frac{1,0523^n - 1}{0,0523}, n = 12 \text{ Jahre}$  (3BE)

6.3.2.  $T_1 = 8000 - 70000 \cdot 0,0523, T_1 = 4339 \text{ €}, 6000 = T_1 \cdot 1,0523^{n-1}, n = 7,36 \Rightarrow$  nach 8 Jahren (3BE)