Freistaat Thüringen

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport

Prüfung 2020

Fachoberschule

Fach: **Mathematik**

Fachrichtungen: **Ernährung und Hauswirtschaft**
Gestaltung, Technik
Gesundheit und Soziales
Wirtschaft und Verwaltung

Hinweise für die Lehrerinnen und Lehrer

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 Bearbeitungszeit beträgt einschließlich Einlesezeit 210 min.
   b) Es sind folgende Hilfsmittel zugelassen:
   - von der Fachkonferenz genehmigte Formelsammlungen,
   - Zeichengeräte,
   - nichtprogrammierbare, nichtgrafikfähige Taschenrechner,
   - Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung.
3. Die vorgegebenen Bewertungseinheiten (BE) sind jeder Teilaufgabe zu entnehmen.
4. Es werden nur ganze Bewertungseinheiten (BE) erteilt. Für richtig vollzogene Teilschritte, in die falsche Zwischenergebnisse eingegangen sind, wird die vorgesehene Zahl an BE erteilt, jedoch ist bei sinnlosem Endergebnis mindestens eine BE abzuziehen.
   Die vorgesehene Zahl an BE 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 kann insgesamt eine Bewertungseinheit abgezogen werden.
7. Bei wiederholtem Verstoß gegen die äußere Form kann insgesamt eine Bewertungseinheit abgezogen werden.
8. Löst der Schüler mehrere Wahlaufgaben, so wird die Wahlaufgabe gewertet, bei deren Lösung die höhere Zahl an BE erreicht wurde.
   Eine Zusatz - BE wird erteilt, wenn zwei Wahlaufgaben vollständig richtig gelöst wurden.

Pflichtaufgaben

25 BE 1

3 BE 1.1 z.B. f ´ (x) ist eine Funktion 3.Grades (deshalb nicht Abb.1) mit $\lim\limits_{x \to \pm\infty} f'(x) = \pm\infty$ (deshalb nicht Abb.2) und wegen der vorhandenen geraden und ungeraden Exponenten nicht punktsymmetrisch zum Koordinatenursprung (deshalb nicht Abb.3) .

8 BE 1.2 z.B. $\lim\limits_{x \to \pm\infty} f(x) = {}^{+}_{+}\infty$ => der Wertebereich ist mit „≥“ eingeschränkt

notw. und hinreichende Bedingung, $P_{Min\,1}(0 \mid 0)$, $P_{Max}(\frac{5}{4} \mid y_{Max})$, $P_{Min\,2}(4 \mid -8)$,
Entscheidung für P_{Min2} , da globales Minimum, $W_f = \{ y \in \mathbb{R} \mid y \geqslant -8 \}$,
z.B. $q(x) = x^2 - 8$

7 BE 1.3 f(x)=0 mit {0;2;5}, f ´ (2)= -3 , -3 = f ´ (x) mit { -0,41; 2; 3,66}, $t_1(x) = -3x - 0{,}68$, $t_2(x) = -3x + 6$, $t_3(x) = -3x + 3{,}53$

6 BE 1.4 $A(x)= x \cdot f(x)$, notw. Bed. {0; 1.44; 4.156} , hinr. Bed. , Vergleich der Beträge der Funktionswerte der Zielfunktion {0; 1.488; −32.656} ergibt P(4.156 | -7,86)

1 BE 1.5 Der Koeffizient vor x^3 wird zur „0“.

$\boxed{\textbf{10 BE}}$ 2

3 BE 2.1 $x_{1,2} = \frac{7}{2} \pm \sqrt{\frac{49}{4} - (k+3)}$, $x_1 \cdot x_2 = 10$, $k = 7$

3 BE 2.2 $\int_0^d (x-d)^2 dx = 9$ FE , z.B. S(3 | 0)

2 BE 2.3 $(a_n) = (\frac{5}{2}n - 5)$, $a_1 = -\frac{5}{2}$, $a_{50} = 120$

2 BE 2.4 $f(x) = f'(x)$, $x = \frac{1}{2}$

$\boxed{\textbf{15 BE}}$ 3

4 BE 3.1 Ansätze: I $f(\frac{1}{2}) = 0$, II f(0) = -1 , III $f'(0) = 0$, Lösung

3.2

1 BE 3.2.1 $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$, $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x) = 0$

2 BE 3.2.2 z.B. $f''(0) > 0$, $f'(x) = 0$ ergibt keine weitere Lösung.

2 BE 3.2.3 Ansatz, $P_w(-\frac{1}{2} \mid -\frac{2}{e})$

1 BE 3.3 Skizze

5 BE 3.4 laut Skizze kann q(x) außerhalb des Intervalls I [0 ; 0,5] keine Näherungsfunktion sein.

$\int_{\frac{1}{2}}^{0} f(x)dx = 0{,}359$ FE , $\int_{\frac{1}{2}}^{0} q(x)dx = \frac{1}{3}$ FE

Beurteilung: z.B. „Innerhalb des Intervalls I ergibt sich für den Flächeninhalt unter dem Grafen von q(x) ein relativer Fehler von 7,2 % .“
Schlussfolgerung wie im Unterricht behandelt.

$\boxed{\textbf{15 BE}}$ 4

3 BE 4.1 z.B. $\overrightarrow{AB} = r \cdot \overrightarrow{AC}$? , r existiert nicht, A,B und C bilden ein Dreieck

2 BE 4.2 $g(AB)\colon \vec{x} = \overrightarrow{OA} + t \cdot \overrightarrow{AB}$, $t = \frac{3}{5}$, D(7 | -3 | 5)

2 BE 4.3 z.B. $h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ y \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \overrightarrow{AB}$

5 BE 4.4 y = 0 , 0 = -6 +5t , $t = \frac{6}{5}$, $S_{xz}(10 \mid 0 \mid 11)$, $A^*(4 \mid -1 \mid -1)$, g^* verläuft parallel zur xz- Ebene

3 BE 4.5 mit P ϵ g ergibt sich aus $\overrightarrow{OP} \circ \overrightarrow{AB} = 0$, $t = \frac{2}{15}$, $s: \vec{x} = t \cdot \begin{pmatrix} 14 \\ -16 \\ 1 \end{pmatrix}$

15 BE 5

5 BE 5.1 jeweils Zuordnung 2 BE und Begründung 3 BE

5.2

4 BE 5.2.1 $\text{Verbrauch}_{neu} = 116{,}8\ m^3$

3 BE 5.2.2 Berechnung der neuen Winkel

Waschmaschine	Toilette	Dusche	Sonstige
113 °	101 °	90 °	56 °

Grafik

3 BE 5.3 Ansatz arithmetisches Mittel mit 2 Unbekannten, d = 15, H = 11

15 BE 6

3 BE 6.1 $41.039{,}07 = K_o \cdot 1{,}023^7, K_o = 35.000\,€, 41.039{,}07 = K_o \cdot \left(1 + 7 \cdot \frac{p}{100}\right), \ p = 2{,}46\%$

4 BE 6.2 $41.039{,}07 = 15.000 \cdot 1{,}023^n + 1.128{,}37 \cdot \frac{1{,}023^n - 1}{0{,}023}$, $n = 15$, also 8 Jahre früher.

6.3

2 BE 6.3.1 z.B. $41.039{,}07 \cdot 2 + \frac{13.000}{0{,}031} = 501.432{,}98\ €$, Schlussfolgerung

6 BE 6.3.2 305.9047,26 – 82.078,14 = 223.869,12 € Darlehenssumme,
$6.500 = T_1\, q^{n-1}$ mit $T_1 = 6.060{,}06\ €$ ergibt n = 3,3 , also im 4. Jahr,
Ansatz, n = 25 Jahre , $25 \cdot 13.000 - 223.869{,}12 = 101.130{,}88\ €$ Zinsen, Vergleich

15 BE 7

7.1

1 BE 7.1.1 P(2 | 3)

3 BE 7.1.2 z.B. y = -x + 5 , $d(AB) = 5 \cdot \sqrt{2}\ m$

4 BE 7.1.3 Ansatz y = a(x – 2) + 3, $S_y(0 \mid -2a + 3)$, $S_x\left(\frac{2a - 3}{a} \mid 0\right)$,
Anwendung Satz über Pythagoras, mögliche a = {-1,36; -0,96}

7 BE 7.2 Extremalfunktion aus 7.1.3 , a = -1,145 , $L_{max} = 7{,}02$ m

Bewertungsmaßstab:

Note	1	2	3	4	5	6
BE	50 - 45	44 - 38	37 - 30	29 - 23	22 - 14	13 - 00