

# Vereinbarung der FK Mathematik des Gymnasiums Waldstraße zur Verwendung des GTR im schriftlichen Abitur Stand 11/2017

Zur Information der Schülerinnen und Schüler:

In der Abiturklausur sind die Lösungswege – wie in den übrigen Klausuren – nachvollziehbar und entsprechend den Operatoren zu dokumentieren.<sup>1</sup>

- 1) **Angeben=Nennen** bedeutet: Ergebnis (Lösungsweg nicht gefordert)
- 2) **Ermitteln/ Bestimmen** bedeutet: Ansatz + Lösungsweg + Ergebnis (zulässige „Abkürzungen“ mit dem GTR siehe unten, Mindestangaben erforderlich)
- 3) **Berechnen** bedeutet: Ansatz + Rechenweg + Ergebnis (nur das RUN-Menü des GTR darf verwendet werden)

Für den Operator **Ermitteln/ Bestimmen** werden folgende durch den GTR unterstützte Verfahren („Abkürzungen“) als vollständiger Lösungsschritt gewertet, wenn die angeführten Mindestangaben gemacht werden:

## ANALYSIS

### • Funktionswerte bestimmen

Ein Funktionswert an einer bestimmten Stelle kann mit dem GRAPH- oder TABLE-Menü bestimmt werden, muss aber sachrichtig notiert werden:

Beispiel:  $f(x) = x^3$   
 $f(5) = 125$

### • Tangentensteigung bestimmen

Eine Tangentensteigung an einer bestimmten Stelle kann im GRAPH-Menü bestimmt werden, die Ableitungsfunktion muss aber zuvor angegeben werden:

Beispiel:  $f(x) = x^3$   
 $f'(x) = 3x^2$   
 $f'(5) = 75$

### • Nullstellen und Extrema bestimmen

Bei den Berechnung dürfen die Abkürzungen zum Lösen der Gleichungen (s.u.) verwendet werden (Achtung: Ablesen im GRAPH-Menü reicht nur bei „Angeben“!)

### • quadratische/kubische Gleichungen lösen

Eine quadratische/kubische Gleichung kann im EQUA-Menü oder im GRAPH-Menü gelöst werden, die einzugebenden Parameter müssen im EQUA-Menü vollständig aufgelistet werden.

Beispiel:  $2x^2 + 3x - 5 = 0$   
 $a = 2, b = 3, c = -5$   $\xRightarrow{\text{GTR}} \begin{matrix} x_1 = 1 \\ x_2 = -2,5 \end{matrix}$

### • Gleichungen lösen, die analytisch nicht gelöst werden können

Lösungen dürfen im EQUA-Menü bestimmt oder im GRAPH-Menü als Nullstellen abgelesen werden.

Beispiel:  $e^x = x^2$   
 $e^x - x^2 = 0$   $\xRightarrow{\text{Graph GTR}} x \approx -0,703$

<sup>1</sup> Die Angabe einer Folge von GTR-Befehlen erfüllt **nicht** die Anforderung, ein Vorgehen („bestimmen“) oder eine Berechnung („berechnen“) darzustellen.

[Fortsetzung „GTR-Abkürzungen“ beim Operator Bestimmen/ Ermitteln]

- **bestimmte Integrale bestimmen**

Ein bestimmtes Integral kann mit dem GTR berechnet werden, die Stammfunktion muss aber zuvor angegeben werden.

Beispiel: 
$$\int_1^4 x^3 - 2 \, dx = \left[ \frac{1}{4} x^4 - 2x \right]_1^4 = F(4) - F(1) = \frac{231}{4} \quad (\text{GTR})$$

- **Grenzwerte bestimmen**

Grenzwerte von Funktionen dürfen im GRAPH-Menü abgelesen werden, müssen aber sachrichtig notiert werden.

Beispiel: 
$$\lim_{x \rightarrow \infty} -2x^3 = -\infty$$

## LINEARE ALGEBRA

- **Lösen von linearen Gleichungssystemen (LGS)**

Ein eindeutig bestimmtes  $n \times n$  – LGS kann im EQUA-Menü gelöst werden, es muss aber vorher in matrixähnlicher Schreibweise, entsprechend der Eingabe in den GTR, notiert werden.

Beispiel: 
$$\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 4x - 2y = 0 \end{cases} \quad \text{oder} \quad \left( \begin{array}{cc|c} 2 & 3 & 8 \\ 4 & -2 & 0 \end{array} \right) \xRightarrow{\text{GTR}} \begin{matrix} x = 1 \\ y = 2 \end{matrix}$$

- **Vektor- und Matrizenrechnung**

alle GTR-Funktionen zur Vektor- und Matrizenrechnung können ohne Einschränkung verwendet werden.

## STOCHASTIK

Bei allen Berechnungen zur Binomialverteilung ist die Zufallsvariable zu definieren und sind die Parameter der Binomialverteilung anzugeben.

- **Binomialverteilte Wahrscheinlichkeiten bestimmen**

Die Wahrscheinlichkeiten  $P(X = k)$  und  $P(X \leq k)$  dürfen z.B. im TABLE-Menü mit den Befehlen BinomialPD(k,n,p) bzw. BinomialCD(k,n,p) berechnet werden.

Beispiel: 
$$\begin{aligned} X &= \text{Anzahl der 6en}, & X &\sim B\left(10, \frac{1}{6}\right) \\ P(X \geq 3) &= 1 - P(X \leq 2) = 1 - 0,7752 & (\text{GTR}) \\ &= 0,2248 \end{aligned}$$

- **Stichprobenumfang n/ kritischen Wert k bestimmen**

Beides darf z.B. im TABLE-Menü abgelesen werden, dabei sind auch die relevanten benachbarten Einträge zu notieren:

Beispiel: 
$$\begin{aligned} X &= \text{Anzahl der 6en}, & X &\sim B\left(n, \frac{1}{6}\right) \\ n &\text{ gesucht, so dass } P(X \geq 3) \geq 0,95 \\ 1 - P(X \leq 2) &= 0,946 < 0,95 \text{ für } n = 35 & (\text{GTR}) \\ 1 - P(X \leq 2) &= 0,952 \geq 0,95 \text{ für } n = 36 \\ \Rightarrow n &= 36 \end{aligned}$$

\*\*\*Diese Vereinbarung ist kein Hilfsmittel für die Abiturklausur.\*\*\*