

Schriftliche Abiturprüfung – Leistungskursfach – Mathematik

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Vorwort..... | 1 |
| Material für den Prüfungsteilnehmer | 2 |
| Allgemeine Arbeitshinweise | 2 |
| Prüfungsinhalt..... | 2 |
| Pflichtaufgaben..... | 2 |
| Teil A: Analysis..... | 2 |
| Teil B: Geometrie / Algebra | 3 |
| Teil C: Stochastik | 3 |
| Teil D: Wahlaufgaben | 4 |
| Aufgabe D 1: Analysis | 4 |
| Aufgabe D 2: Geometrie / Algebra | 5 |
| Lösungsvorschläge..... | 6 |
| Teil A..... | 6 |
| Teil B..... | 6 |
| Teil C..... | 9 |
| Teil D1..... | 10 |
| Teil D2..... | 10 |

Vorwort

Aus rechtlichen Gründen möchte ich Sie darauf hinweisen, dass Sie sich auf einer **privaten** Seite befinden. Insbesondere ist dies **kein** Produkt des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus, welches die Abituraufgaben entwickelt.

Dies ist die Abschrift der Prüfungsaufgaben 2009, wie sie vom Sächsischen Staatsministeriums für Kultus auf dem Sächsischen Schulserver (www.sachsen-macht-schule.de) veröffentlicht wurden.

Außerdem sollten Sie folgendes wissen:

- Lösungen der Aufgaben können auf unterschiedlichen Wegen erreicht werden. Hier finden Sie VORSCHLÄGE zur Lösung und VORSCHLÄGE zur Bewertung, die nicht für die Bewertung Ihres Abiturs herangezogen werden können. Dafür ist jeder prüfende Fachlehrer verantwortlich.
- Ich habe versucht, den grafikfähigen Taschenrechner (GTR – hier TI 82/83/83+/92) besonders häufig einzusetzen. Damit sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, auch wenn eine Rechnung vielleicht schneller zum Ziel führen würde.
- Eingesetzte Programme finden Sie auf den Mathe-Seiten des sächsischen Schulservers unter www.sn.schule.de/~matheabi dokumentiert und anhand von vielen Beispielen erklärt. Insbesondere möchte ich auf eine zusammenfassende Broschüre zu diesem Thema verweisen: www.sn.schule.de/~matheabi/data/gtrZsfsg.pdf.
- Die **offiziellen** Abituraufgaben werden nach Beendigung der Prüfungsphase auf dem **Sächsischen Schulserver** veröffentlicht.
- Für Nachfragen und Ihre Hinweise stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung: **F. Müller** (mathe@gymnasium-delitzsch.de) – Mathe-Lehrer.
Dieses Dokument wurde zuletzt aktualisiert am 05.05.09.
- Wenn Sie Fehler finden oder Ergänzungen haben, teilen Sie mir das bitte mit.

Material für den Prüfungsteilnehmer

Allgemeine Arbeitshinweise

Ihre Arbeitszeit (einschließlich der Zeit für das Lesen der Aufgabentexte und der Zeit für die Auswahl der Wahlaufgabe) beträgt **300 Minuten**.

Auf dem Deckblatt der Arbeit haben Sie den verwendeten GTR-Typ anzugeben.

Die Prüfungsarbeit besteht aus den zu bearbeitenden Pflichtteilen **A, B und C** sowie dem **Wahlteil D**. Es sind alle Aufgaben der Pflichtteile zu bearbeiten.

Aus dem Teil D ist **genau eine** der beiden Aufgaben zu bearbeiten.

Der Lösungsweg mit Begründungen, Nebenrechnungen und (bei Konstruktionen) Hilfslinien muss deutlich erkennbar in gut lesbarer Form dargestellt werden.

Bei Verwendung von GTR-Programmen ist anzugeben, aus welchen Eingabedaten das Programm welche Ausgabedaten berechnet.

Insgesamt sind 90 Bewertungseinheiten (BE) erreichbar, davon

| | |
|-----------|--------|
| im Teil A | 35 BE, |
| im Teil B | 25 BE, |
| im Teil C | 15 BE, |
| im Teil D | 15 BE. |

Erlaubte Hilfsmittel:

1 Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung

1 grafikfähiger, programmierbarer Taschenrechner (GTR) ohne Computer-Algebra-System

1 Tabellen- und Formelsammlung ohne ausführliche Musterbeispiele (im Unterricht eingeführt)

Zeichengeräte

beiliegende „Materialien für Aufgaben zur Stochastik“¹

Bewertungsmaßstab

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Pkte. | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 90 BE | 90-86 | 85-82 | 81-77 | 76-73 | 72-68 | 67-64 | 63-59 | 58-55 | 54-50 | 49-46 | 45-41 | 40-37 | 36-31 | 30-25 | 24-19 | 18-0 |

Prüfungsinhalt

Pflichtaufgaben

Teil A: Analysis (für Prüfungsteilnehmer, die ein CAS benutzen)

Für jedes k ($k \in \mathbb{R}$, $k > 0$) ist eine Funktion f_k durch $y = f_k(x) = 6 \cdot k \cdot x^2 \cdot e^{-k \cdot x^3}$ ($x \in \mathbb{R}$) gegeben.

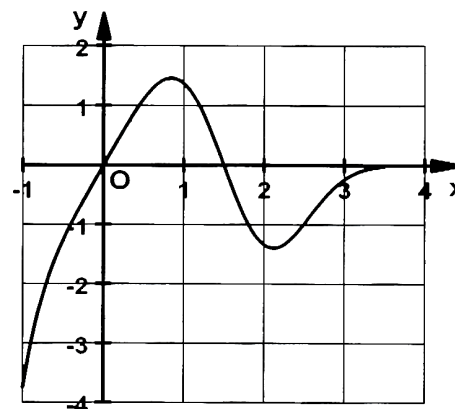
a) Nebenstehende Abbildung zeigt eine Funktion f_k den Graphen ihrer ersten Ableitungsfunktion f_k im Intervall $-1 \leq x \leq 3,5$.

Geben Sie aufgrund dieser Abbildung für die zugehörige Funktion f_k bzw. für ihren Graphen folgende Eigenschaften im gegebenen Intervall an:

¹ Diese werden hier nicht wiedergegeben. Sie enthalten zumeist eine Tabelle zur Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung. Manchmal eine Tabelle zur Summenfunktion der Binomialverteilung. Beides kann durch Verwendung des GTR leicht ersetzt werden. Die Tabellen finden Sie im Inhalt der Online-Ausgabe dieses Textes www.sn.schule.de/~matheabi.

1. Abszisse des lokalen Minimumpunktes
2. Intervall, in dem f_k monoton wachsend ist
3. Anzahl der Wendestellen

Begründen Sie Ihre Entscheidungen mithilfe der Abbildung.
Erreichbare BE-Anzahl: 4



- b) Berechnen Sie die Koordinaten des lokalen Maximumpunktes des Graphen der Funktion f_k .

Der lokale Maximumpunkt des Graphen der Funktion f_k kann

in der Form $P_{Max} \left(\sqrt[3]{\frac{2}{3 \cdot k}} \mid 6 \cdot \sqrt[3]{\frac{4 \cdot k}{9 \cdot e^2}} \right)$ angegeben werden.

Geben Sie den Wert für k an, für den der lokale Maximumpunkt an der Stelle $x = 1$ liegt.

Die lokalen Maximumpunkte der Graphen jeder der Funktionen f_k liegen auf dem Graphen einer Funktion g .

Geben Sie eine Gleichung der Funktion g an.

Erreichbare BE-Anzahl: 5

- c) Die Gerade t_k ist die Tangente an den Graphen der Funktion f_k im Punkt $P_k(1 \mid f_k(1))$.

Begründen Sie, dass t_k durch die Gleichung $y = t_k(x) = \frac{12 \cdot k - 18 \cdot k^2}{e^k} \cdot x + \frac{18 \cdot k^2 - 6 \cdot k}{e^k}$ ($x \in \mathbb{R}$)

beschrieben werden kann.

Die Tangente t_k und die Koordinatenachsen bilden für bestimmte Werte für k ein Dreieck.

Ermitteln Sie die Werte für k , für die kein solches Dreieck entsteht.

Es gibt Werte für k , so dass das entstehende Dreieck gleichschenkelig ist.

Bestimmen Sie einen Näherungswert für einen solchen Wert für k .

Erreichbare BE-Anzahl: 7

- d) Der Graph der Funktion f_k , die Abszissenachse und die Gerade $x = c$ ($c \in \mathbb{R}, c > 0$) begrenzen eine Fläche vollständig.

Ermitteln Sie c in Abhängigkeit von k so, dass der Inhalt dieser Fläche 1 beträgt.

Bestimmen Sie den Inhalt dieser Fläche für $c \rightarrow \infty$.

Erreichbare BE-Anzahl: 4

- e) Betrachtet wird die Funktion f_k für $k = \frac{1}{12}$. Für jedes u ($u \in \mathbb{R}, 0 < u < 2$) sind die Punkte

$P_u \left(u \mid f_{\frac{1}{12}}(u) \right)$ und $R(2 \mid 0)$ diagonal gegenüberliegende Eckpunkte genau zweier Trapeze mit folgenden Eigenschaften:

1. eine Seite jedes Trapezes liegt auf der Abszissenachse
2. eine Seite jedes Trapezes liegt auf der Geraden mit der Gleichung $x = 2$
3. genau zwei Eckpunkte jedes Trapezes liegen auf dem Graphen von $f_{1/12}$
4. der Koordinatenursprung ist ein Eckpunkt genau eines dieser beiden Trapeze

- f) Skizzieren Sie den Graphen von $f_{1/12}$ für $-1 \leq x \leq 3$ und diese beiden Trapeze für $u = 1,5$ in einem gemeinsamen Koordinatensystem.

Es existiert genau ein Wert u , für den die Inhalte dieser beiden Trapeze gleich groß sind.

Ermitteln Sie einen Näherungswert für diesen Wert u .

Erreichbare BE-Anzahl: 5

Teil A: Analysis (für Prüfungsteilnehmer, die kein CAS benutzen)

Für jedes k ($k \in \mathbb{R}, k > 0$) ist eine Funktion f_k durch $y = f_k(x) = 6 \cdot k \cdot x^2 \cdot e^{-k \cdot x^3}$ ($x \in \mathbb{R}$) gegeben.

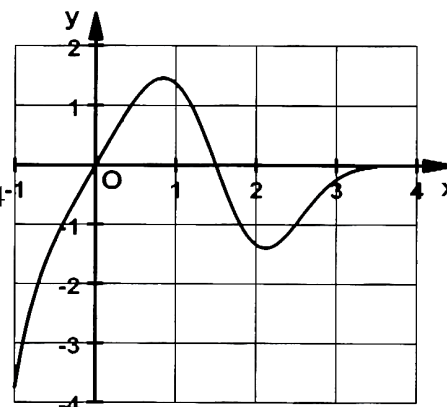
- a) Nebstehende Abbildung zeigt eine Funktion f_k den Graphen ihrer ersten Ableitungsfunktion f'_k im Intervall $-1 \leq x \leq 3,5$.

Geben Sie aufgrund dieser Abbildung für die zugehörige Funktion f_k bzw. für ihren Graphen folgende Eigenschaften im gegebenen Intervall an:

1. Abszisse des lokalen Minimumpunktes
2. Intervall, in dem f_k monoton wachsend ist
3. Anzahl der Wendestellen

Begründen Sie Ihre Entscheidungen mithilfe der Abbildung.

Erreichbare BE-Anzahl: 4



- b) Geben Sie die Nullstelle der Funktion f_k an.
 Der Graph der Funktion f_k besitzt genau einen lokalen Maximumpunkt, dessen Abszisse nicht mit der Nullstelle übereinstimmt.
 Bestimmen Sie den Wert für k , für den dieser lokale Maximumpunkt die Abszisse $x=1$ besitzt.

Erreichbare BE-Anzahl 5

- c) Die Gerade t_k ist die Tangente an den Graphen der Funktion f_k im Punkt $P_k(1 \mid f_k(1))$.

Begründen Sie, dass t_k durch die Gleichung $y = t_k(x) = \frac{12 \cdot k - 18 \cdot k^2}{e^k} \cdot x + \frac{18 \cdot k^2 - 6 \cdot k}{e^k} \quad (x \in \mathbb{R})$

beschrieben werden kann.

Die Tangente t_k und die Koordinatenachsen bilden für bestimmte Werte für k ein Dreieck.

Ermitteln Sie die Werte für k , für die kein solches Dreieck entsteht.

Es gibt Werte für k , so dass das entstehende Dreieck gleichschenkelig ist.

Bestimmen Sie einen Näherungswert für einen solchen Wert für k .

Erreichbare BE-Anzahl: 7

- d) Die Funktion F_k mit $F_k(x) = -2 \cdot e^{-k \cdot x^2} \quad (x \in \mathbb{R})$ ist eine Stammfunktion der Funktion f_k .

Der Graph der Funktion f_k , die Abszissenachse und die Gerade $x = c \quad (c \in \mathbb{R}, c > 0)$ begrenzen eine Fläche vollständig.

Ermitteln Sie c in Abhängigkeit von k so, dass der Inhalt dieser Fläche 1 beträgt.

Bestimmen Sie den Inhalt dieser Fläche für $c \rightarrow \infty$.

Erreichbare BE-Anzahl: 4

- e) Betrachtet wird die Funktion f_k für $k = \frac{1}{12}$. Für jedes $u \quad (u \in \mathbb{R}, 0 < u < 2)$ sind die Punkte

$P_u \left(u \mid f_{\frac{1}{12}}(u) \right)$ und $R(2 \mid 0)$ diagonal gegenüberliegende Eckpunkte genau zweier Trapeze mit folgenden Eigenschaften:

1. eine Seite jedes Trapezes liegt auf der Abszissenachse
2. eine Seite jedes Trapezes liegt auf der Geraden mit der Gleichung $x = 2$
3. genau zwei Eckpunkte jedes Trapezes liegen auf dem Graphen von $f_{1/12}$
4. der Koordinatenursprung ist ein Eckpunkt genau eines dieser beiden Trapeze

Skizzieren Sie den Graphen von $f_{1/12}$ für $-1 \leq x \leq 3$ und diese beiden Trapeze für $u = 1,5$ in einem gemeinsamen Koordinatensystem.

Es existiert genau ein Wert u , für den die Inhalte dieser beiden Trapeze gleich groß sind.

Ermitteln Sie einen Näherungswert für diesen Wert u .

Erreichbare BE-Anzahl: 5

Teil B: Geometrie / Algebra

In einem kartesischen Koordinatensystem liegen die Punkte $A(-8 \mid 9 \mid 1)$, $B(-4 \mid 2 \mid -3)$ und $C(4 \mid 6 \mid z_c)$ in einer Ebene. Für jeden Wert $k \quad (k \in \mathbb{R})$ liegt der Punkt $D_k(8 + 16 \cdot k \mid -1 - 10 \cdot k \mid -6 - 7 \cdot k)$ ebenfalls in dieser Ebene. Es gibt Werte k , für die das Viereck $ABCD_k$ Grundfläche eines vierseitigen, geraden Prismas mit dem Viereck $EFGH$ als Deckfläche ist. Die Strecke BF ist eine Kante des Prismas.

Sie verläuft parallel zum Vektor $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 8 \end{pmatrix}$.

- a) Ermitteln Sie eine Gleichung der Ebene, in der die Grundfläche des Prismas liegt.

Zeigen Sie, dass gilt: $z_c = -2$.

Erreichbare BE-Anzahl: 3

Der Punkt C besitzt die Koordinaten $C(4 \mid 6 \mid -2)$.

b) Alle Punkte D_k liegen auf einer Geraden g .

Geben Sie eine Gleichung von g an.

Weisen Sie nach, dass folgende Aussage wahr ist: „Es gibt genau zwei Werte für k , für die der Punkt D_k nicht der vierte Eckpunkt der Grundfläche des Prismas sein kann.“

Geben Sie einen derartigen Wert für k an.

Erreichbare BE-Anzahl: 5

c) Ermitteln Sie Näherungswerte für diejenigen Werte für k , für die die Strecken BD_k und Cd_k orthogonal zueinander verlaufen.

Erreichbare BE-Anzahl: 3

d) Bestimmen Sie die Koordinaten eines Punktes F so, dass die Höhe des Prismas 3 beträgt.

Es existiert genau ein Wert für k , für den die Größe des Winkels BFD_k minimal ist.

Beschreiben Sie ein Verfahren, um diesen Wert für k zu ermitteln.

Erreichbare BE-Anzahl: 4

Teil C: Stochastik

Beim Biathlon müssen die Athleten Schießeinlagen absolvieren.

a) Bei einem Biathlon-Wettbewerb muss ein Teilnehmer einmal liegend und einmal stehend auf jeweils 5 Scheiben schießen. Dafür stehen ihm je genau 5 Patronen zur Verfügung. Für jeden Fehlschuss muss der Läufer eine Strafrunde absolvieren.

Für Biathletin Simone wird unter optimalen Bedingungen im Liegen eine Trefferwahrscheinlichkeit von 95 % und im Stehen eine Trefferwahrscheinlichkeit von 90 % angenommen.

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Simone unter optimalen Bedingungen bei diesem Wettbewerb genau eine Strafrunde absolvieren muss.

Erreichbare BE-Anzahl: 2

Die Patronen für die Schießeinlagen liefert die Firma „Knall & Rauch“. Erfahrungsgemäß sind 0,5 % aller durch diese Firma hergestellten Patronen fehlerhaft.

b) Die Firma liefert Patronen in Packungen zu genau 60 Stück.

Geben Sie die Wahrscheinlichkeit dafür an, dass eine solche Packung keine fehlerhafte Patrone beinhaltet.

Ermitteln Sie, wie viele Packungen wenigstens kontrolliert werden müssen, um mit einer

Wahrscheinlichkeit von mindestens 95 % insgesamt wenigstens zwei fehlerhafte Patronen zu finden.

Erreichbare BE-Anzahl: 3

c) Eine Patrone gilt als fehlerhaft, wenn mindestens eine von zwei möglichen Fehlerquellen auftritt. Erfahrungsgemäß treten bei 0,30 % aller Patronen ein defektes Zündhütchen und bei 0,22 % aller Patronen Risse in der Hülse auf.

Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten folgender Ereignisse:

Ereignis A: Eine zufällig ausgewählte Patrone mit Rissen in der Hülse besitzt ein defektes Zündhütchen.

Ereignis B: Eine zufällig ausgewählte Patrone besitzt sowohl Risse in der Hülse als auch ein defektes Zündhütchen.

Erreichbare BE-Anzahl: 3

d) Zum Befüllen der Patronen mit Schießpulver benutzt die Firma einen Automaten.

Die Masse des Schießpulvers in jeder befüllten Patrone ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert 1,62g und der Standardabweichung 0,02g.

Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Masse des Schießpulvers in einer zufällig ausgewählten befüllten Patrone zwischen 1,59g und 1,63g liegt.

Erreichbare BE-Anzahl: 2

Teil D: Wahlaufgaben

Wählen Sie genau eine der folgenden Aufgaben zur Bearbeitung aus.

Aufgabe D 1

In einem Wintersportgebiet soll eine neue Biathlonarena errichtet werden.

Bezüglich eines kartesischen Koordinatensystems mit dem Koordinatenursprung O (1 Längeneinheit entspricht 50,00m) liegen folgende Planungen vor:

Die Eckpunkte A und C des rechteckigen Schießbereichs ABCD in der Arena haben die Koordinaten

$A(1,70 \mid -2,40 \mid 0,00)$ und $C(0,10 \mid -0,20 \mid 0,00)$.

Die Begrenzungen des Schießbereichs verlaufen achsenparallel (siehe Abbildung). Die Athleten absolvieren ihre Schießeinlagen in positiver x-Richtung.

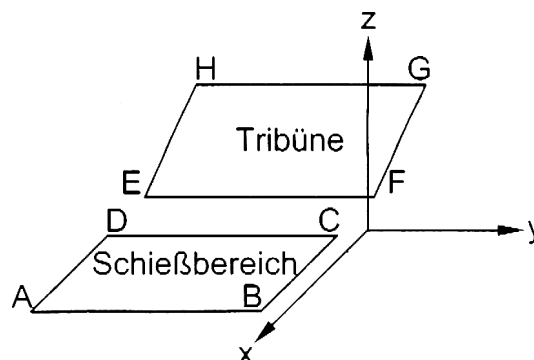


Abbildung 1: (nicht maßstäblich)

- a) Im Schießbereich sollen 30 Schießbahnen mit einer Mindestbreite von je 2,75m und einer Länge von 50,00m eingerichtet werden.

Begründen Sie, dass der geplante Schießbereich dafür die notwendigen Voraussetzungen bietet.

Erreichbare BE-Anzahl: 2

- b) Die 5500m² große rechteckige Zuschauertribüne EFGH befindet sich in einer Ebene, welche parallel zur y-Achse verläuft und um 30° zur x-y-Koordinatenebene geneigt ist. Die Punkte E und F besitzen die Koordinaten $E(-0,10 \mid -2,40 \mid 0,05)$ und $F(-0,10 \mid -0,20 \mid 0,05)$.

Ermitteln Sie die Koordinaten der Punkte G und H.

Erreichbare BE-Anzahl: 4

- c) Die Profillinie des Geländes in der y-z-Koordinatenebene kann für $2,5 \leq y \leq 10,0$ näherungsweise durch den Graphen der Funktion f mit $z = f(y) = 0,5 + 0,2 \cdot \cos(1,5 - y) + 0,7 \ln(y - 2)$ ($y \in \mathbb{R}$) beschrieben werden. Die erste Ableitung der Funktion f ist durch

$$z' = f'(y) = \frac{0,7}{y-2} \cdot \sin(y - 1,5) \quad (y \in \mathbb{R}) \text{ gegeben.}$$

Eine in der y-z-Koordinatenebene liegende Laufspur soll durch einen Teil des Graphen einer ganzrationalen Funktion g beschrieben werden. Folgende Bedingungen müssen dabei erfüllt sein: Die Laufspur geht in einer Höhe von 30,00m Ober der x-y-Koordinatenebene tangential in die Profillinie des Geländes und im Koordinatenursprung tangential in die y-Achse über.

Begründen Sie, dass die Funktion g mindestens dritten Grades sein muss. Ermitteln Sie eine Gleichung der Funktion g.

Erreichbare BE-Anzahl: 4

Aufgabe D 2: Geometrie / Algebra

In der Lausitz befindet sich ein großes Braunkohlerevier.

Um die kohleführende Schicht frei zu legen, wird der darüber liegende Abraum von Eimerkettenbaggern aufgenommen.

- a) Die Abbildung 1 (Längeneinheit 1 mm) stellt vereinfacht einen Eimer des Baggers dar. Die vordere und hintere Seitenfläche sind kongruent, parallel zueinander und werden jeweils durch zwei Strecken, einen Halbkreis bzw. einen Teil einer quadratischen Parabel begrenzt. Diese Parabel geht ohne Knick in die gedachte Verlängerung einer der beiden Strecken über.

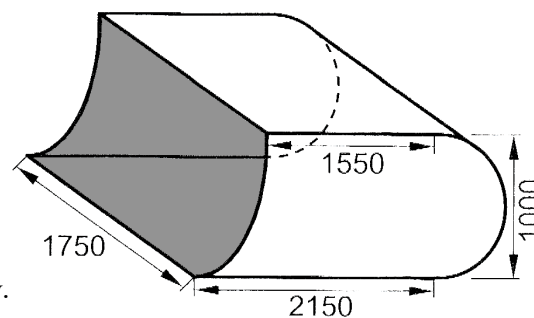


Abbildung 2: (nicht maßstäblich)

Für die Bearbeitung der Oberfläche des Eimers ist die Kenntnis des Inhalts der vorderen Seitenfläche erforderlich.

Berechnen Sie den Inhalt dieser Fläche.

- b) Die Eimer des Baggers sind an einer Kette befestigt, die über einen 30 Meter langen Ausleger senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung AB läuft (siehe Abbildung 3).

Der Bagger bewegt sich auf der Strecke \overline{AB} vor und zurück. Dabei trägt er Schicht für Schicht des Abbaubereichs $ABT_\alpha S_\alpha$ ab. Erreichbare BE-Anzahl: 5

- c) In einem kartesischen Koordinatensystem (1 Längeneinheit entspricht 1 Meter) besitzen die Punkte A und B die Koordinaten $A(600 \mid 500 \mid 0)$ und $B(200 \mid 500 \mid 0)$.

Zur Vereinfachung wird der Ausleger als Strecke angesehen. Der Ausleger ist parallel zur y-z-Koordinatenebene um einen Winkel α mit $0^\circ \leq \alpha \leq 50^\circ$ schwenkbar. Für jeden Winkel α liegt der Abbaubereich $ABT_\alpha S_\alpha$ in einer Ebene E.

Für $\alpha = 0^\circ$ liegt diese Ebene E_α in der x-y-Koordinatenebene.

Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes S_α .

Geben Sie eine Gleichung der Ebene E_α an.

Zur Kontrolle des Abbaus werden die Koordinaten von Messpunkten M_α bestimmt, welche in der Ebene E_α liegen.

Ermitteln Sie den Winkel α des Auslegers, wenn der Messpunkt die Koordinaten $M_\alpha(350 \mid 480 \mid 15)$ besitzt. Erreichbare BE-Anzahl: 5

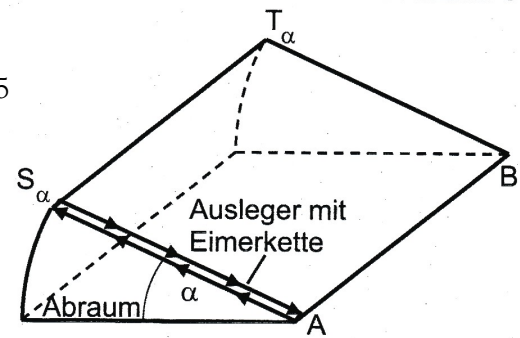


Abbildung 3: (nicht maßstäblich)

Lösungsvorschläge

Teil A

- a) Abszisse des lokalen Minimumpunktes
 Begründung für Abszisse des lokalen Minimumpunktes
 Monotonieintervall mit Begründung
 Anzahl der Wendestellen mit Begründung 4 BE
- b) Abszisse des lokalen Maximumpunktes
 Art des Extrempunktes
 Ordinate des lokalen Maximumpunktes
 Wert für k: k=32
 eine Gleichung der Funktion g: z. B. $g(x) = 4 e^{-2/3} x^{-1}$ 5 BE
- c) Nachweis für Anstieg der Tangente t_k
 Nachweis für Achsenabschnitt
 Ansatz für einen Wert für k
 ein Wert für k: $k_1 = 1/3$ oder $k_2 = 2/3$
 zweiter Wert für k
 Ansatz für Gleichschenkligkeit
 Näherungswert für einen Wert für k: z. B. $k \approx 0,11$ oder $k \approx 0,48$; $k \approx 0,82$; $k \approx 6,54$ 7 BE
- d) Ansatz für Flächeninhalt
 Abhängigkeit: $c = \sqrt[3]{\frac{\ln 2}{k}}$
 Ansatz für Inhalt der Fläche
 Inhalt der Fläche: 4 BE $A=2$
- e) grafische Darstellung (2 BE)
 Flächeninhalte der beiden Trapeze (2 BE)
 Näherungswert für u: $u \approx 1,04$ 5 BE

Teil A

(für Prüfungsteilnehmer, die kein CAS benutzen)

- b) Nullstelle
 Ansatz für erste Ableitung
 erste Ableitung
 Abszisse des lokalen Maximumpunktes: $x_{max} = \sqrt[3]{\frac{2}{3k}}$
 Wert für k: $2k=2/3$ 5 BE

Teil B

- a) Ansatz
 eine Gleichung der Ebene
 Nachweis 3 BE
- b) eine Gleichung von g
 vollständiger Nachweis (3 BE)
 ein Wert für k: $k_1 = -1$ oder $k_2 = -0,5$ 5 BE
- c) Ansatz für Werte für k (2 BE)
 Näherungswerte für k: $k_1 \approx -0,72$ und $k_2 \approx -0,28$

d) Ansatz für Koordinaten eines Punktes F

Koordinaten eines Punktes F: $F_1 = \left(-\frac{11}{3} \mid \frac{2}{3} \mid -\frac{1}{3} \right)$ oder $F_2 = \left(-\frac{13}{3} \mid \frac{10}{3} \mid -\frac{17}{3} \right)$

vollständige Beschreibung (2 BE)

4 BE

Teil C

a) Ansatz für Wahrscheinlichkeit

Wahrscheinlichkeit: $p \approx ,3741$

2 BE

b) Wahrscheinlichkeit: $P(X=0) \approx 0,7403$

Ansatz für Mindestanzahl der Packungen

Mindestanzahl der Packungen: 16

3 BE

c) Ansatz für Wahrscheinlichkeiten

Wahrscheinlichkeit des Ereignisses A: $P(A) \approx 0,0909$

Wahrscheinlichkeit des Ereignisses B: $P(B) \approx 0,0002$

3 BE

d) Ansatz für Wahrscheinlichkeit

Wahrscheinlichkeit: $P(1,59g < X < 1,63g) \approx 0,6247$

2 BE

Teil D1

a) Begründung für Breite

Begründung für Länge

2 BE

b) Ansätze für Koordinaten der Punkte G und H (2 BE)

Koordinaten des Punktes G: $G(-,97 \mid -,20 \mid ,55)$

Koordinaten des Punktes H: $H(-,97 \mid -2,40 \mid ,55)$

4 BE

c) Begründung

Ansatz für eine Gleichung der Funktion g (2 BE)

eine Gleichung der Funktion g: z. B. $z = g(y) = 0,001y^3 + 0,055y^2$

4 BE

Teil D2

a) Ansatz für eine Gleichung der Parabel

eine Gleichung der Parabel

Ansatz für Inhalt einer Seitenfläche (2 BE)

Inhalt einer Seitenfläche: $A \approx 2,14m^2$

5 BE

b) Ansatz für Koordinaten von S_α

Koordinaten von : $S_\alpha(600 \mid 500 - 30 \cos \alpha \mid 30 \sin \alpha)$ ($0^\circ \leq \alpha \leq 50^\circ$)

eine Gleichung der Ebene E_α

Ansatz für Größe des Winkels α

Größe des Winkels: $\alpha \approx 37^\circ$

5 BE