

## Hinweise für den Prüfling

**Bearbeitungszeit (insgesamt):** 255 Minuten

**Prüfungsteil 1:** 45 Minuten

**Prüfungsteil 2 (insgesamt):** 210 Minuten

### Auswahlverfahren und Prüfungsablauf

**Prüfungsteil 1:** Vorschlag A ist ein Pflichtvorschlag. Nach Ablauf der Bearbeitungszeit von Prüfungsteil 1 und dem anschließenden Zählen der Wörter geben Sie Vorschlag A und Ihre Bearbeitung von Vorschlag A ab.

Anschließend werden die Aufgabenvorschläge für Prüfungsteil 2 sowie die zugelassenen Hilfsmittel bereitgestellt und die Bearbeitungszeit von Prüfungsteil 2 beginnt.

**Prüfungsteil 2:** Wählen Sie aus den Aufgabengruppen B und C jeweils einen Vorschlag zur Bearbeitung aus. Die nicht ausgewählten Vorschläge werden 60 Minuten nach Beginn der Bearbeitungszeit von Prüfungsteil 2 von der Aufsicht führenden Lehrkraft eingesammelt.

### Erlaubte Hilfsmittel

1. ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
2. ein computeralgebrafähiger Taschencomputer/Computeralgebrasystem auf einem PC (CAS)
3. eine eingeführte, gedruckte Formelsammlung eines Schulbuchverlags
4. eine Liste der fachspezifischen Operatoren

### Sonstige Hinweise

keine

### In jedem Fall vom Prüfling auszufüllen

Name: _____	Vorname: _____
Prüferin/Prüfer: _____	Datum: _____

**Analysis****Aufgaben**

An einem geradlinigen Küstenabschnitt Niedersachsens soll ein Deich älteren Baujahrs an die zukünftigen Anforderungen des Küstenschutzes angepasst werden. Bei allen Modellierungen wird die Profillinie des Querschnitts des Deichs und – falls vorhanden – eines Grabens betrachtet. Dabei ist bei der Betrachtung des Querschnitts links des Deichs die Seeseite und rechts des Deichs die Landseite. Der Graben schließt sich auf der Seeseite an den Deich an. Das horizontale ebene Gelände links des Grabens und rechts des Deichs liegt in der Modellierung auf Höhe der  $x$ -Achse. Die Funktionswerte der folgenden Funktionen geben die Höhen bzw. Tiefen des Deichs bzw. des Grabens in Bezug auf dieses ebene Gelände an.

Eine Einheit im Koordinatensystem entspricht einem Meter.

- 1 Für die Planung lässt sich die bestehende Profillinie des alten Deichs mit einem seeseitig vorgeetzten Graben durch den Graphen der Funktion  $d$  mit

$$d(x) = -\frac{1}{30} \cdot x \cdot (x - 2) \cdot (x - 10) \text{ für } 0 \leq x \leq 10 \text{ modellieren.}$$

- 1.1 Beschreiben Sie die Bedeutung der vier Faktoren von  $d(x)$  für den Graphen der Funktion  $d$ .  
(3 BE)
- 1.2 Bestimmen Sie die Breite und die Höhe des Deichs sowie die Breite und die Tiefe des Grabens.  
(6 BE)
- 1.3 Skizzieren Sie die Profillinie des alten Deichs und des Grabens in das Koordinatensystem in Material 1.  
(2 BE)

- 2 Eine Bürgerinitiative entwickelt eine Alternative zu dem bestehenden Deich. Die Profillinie des alternativen Deichs wird dabei durch den Graphen einer ganzrationalen Funktion  $g$  dritten Grades in einem bestimmten Intervall modelliert. Es sollen folgende Bedingungen gelten:

Die Profillinie beginnt auf der Landseite an der Stelle  $x = 8$ . Der höchste Punkt  $H$  der Profillinie liegt bei  $H(4 | 3,6)$ . An der Stelle  $x = -3$  besitzt die Profillinie eine Steigung von 30%.

Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Funktion  $g$ .

(6 BE)

- 3 Im Folgenden wird die Profillinie eines neuen Deichs ohne vorgesetzten Graben durch den Graphen der Funktion  $f$  mit

$$f(x) = -\frac{1}{400} \cdot x^3 - \frac{3}{100} \cdot x^2 + \frac{1}{4} \cdot x + 3 \text{ in einem bestimmten Intervall modelliert.}$$

- 3.1 Skizzieren Sie die neue Profillinie, die durch den Graphen der Funktion  $f$  modelliert wird, ebenfalls in das Koordinatensystem in Material 1.

Bestimmen Sie einen im Sachzusammenhang sinnvollen Definitionsbereich für  $f$ .

**(4 BE)**

- 3.2 Um die Wellenwirkung einer Sturmflut zu minimieren, werden moderne Deichkonstruktionen mit einem sehr flachen Gefälle auf der Seeseite konstruiert. Berechnen Sie den maximalen Steigungswinkel auf der Seeseite des neuen Deichs.

**(7 BE)**

- 3.3 Beim Bau des neuen Deichs wird das Erdreich des alten Deichs aus Aufgabe 1 vollständig verwendet und der Graben des alten Deichs wird zugeschüttet. Ermitteln Sie das Volumen des Erdreichs in Kubikmeter, das auf dem 125m langen Küstenstreifen zusätzlich benötigt wird.

**(6 BE)**

- 3.4 Ein Siel ist ein verschließbarer Gewässerdurchlass in einem Deich.

Der neue Deich wird von einem Siel mit rechteckigem Querschnitt mit einer Breite von 2,50m und einer Höhe von 1,50m durchtunnelt (Material 2). Der Boden des Siels befindet sich auf Höhe des horizontalen Geländes.

Das Volumen des Erdreichs, welches nach dem Ausgraben eines Siels abtransportiert werden

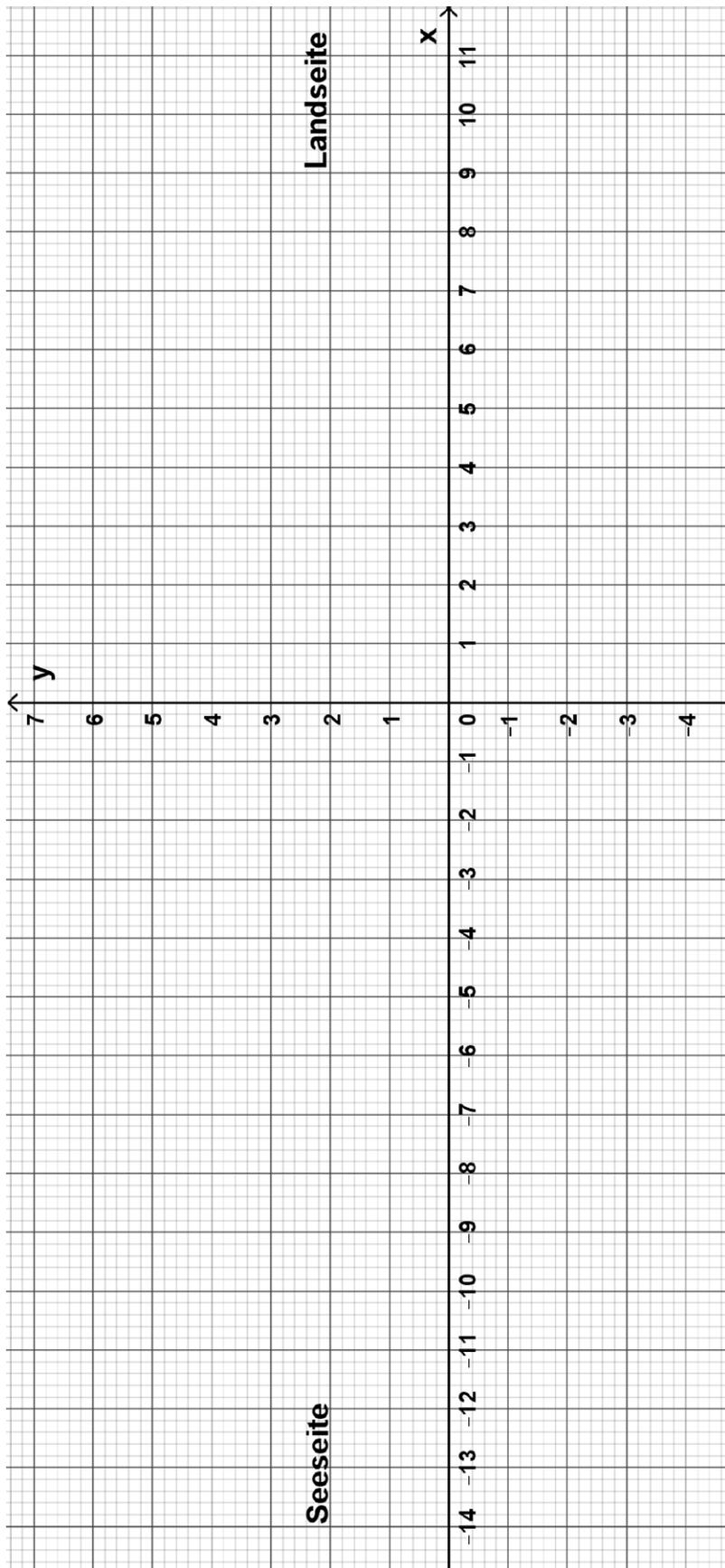
muss, kann durch den Term  $V = 2,5 \cdot \left( \int_{-10}^{x_1} f(x) dx + (x_2 - x_1) \cdot 1,5 + \int_{x_2}^{10} f(x) dx \right) \text{ m}^3$  berechnet

werden.

Erläutern Sie diesen Term im Sachzusammenhang und bestimmen Sie das Volumen in Kubikmetern.

**(6 BE)**

Material 1



Material 2

