

Hinweise für den Prüfling

Auswahlzeit: 45 Minuten

Bearbeitungszeit (insgesamt): 180 Minuten

Auswahlverfahren

Wählen Sie aus den Aufgabengruppen A und B jeweils einen Vorschlag zur Bearbeitung aus. Der vorliegende Aufgabenvorschlag C ist ein Pflichtvorschlag. Die nicht ausgewählten Vorschläge müssen am Ende der Auswahlzeit der Aufsicht führenden Lehrkraft zurückgegeben werden.

Erlaubte Hilfsmittel

1. ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
2. ein wissenschaftlich-technischer Taschenrechner (WTR) ohne Grafik, ohne CAS
3. eine gedruckte Formelsammlung der Schulbuchverlage
4. eine Liste der fachspezifischen Operatoren

Sonstige Hinweise

keine

In jedem Fall vom Prüfling auszufüllen

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

Analysis**Aufgaben**

Auf einem Kinderspielplatz soll eine neue Rutschbahn gebaut werden. Der Verlauf des Profils der Rutschbahn kann mithilfe des Graphen der Funktion f mit $f(x) = -0,5x^5 + 0,8x^3 - x$ ($x \in \mathbb{R}$) im Intervall $I = [-1,2 ; 0,75]$ modelliert werden (Angaben in Meter). Am Ende des Auslaufes beträgt die Höhe über dem Boden 0,2 m (Material 1).

- 1 Bestimmen Sie die Maße a und b (Material 1). (4 BE)

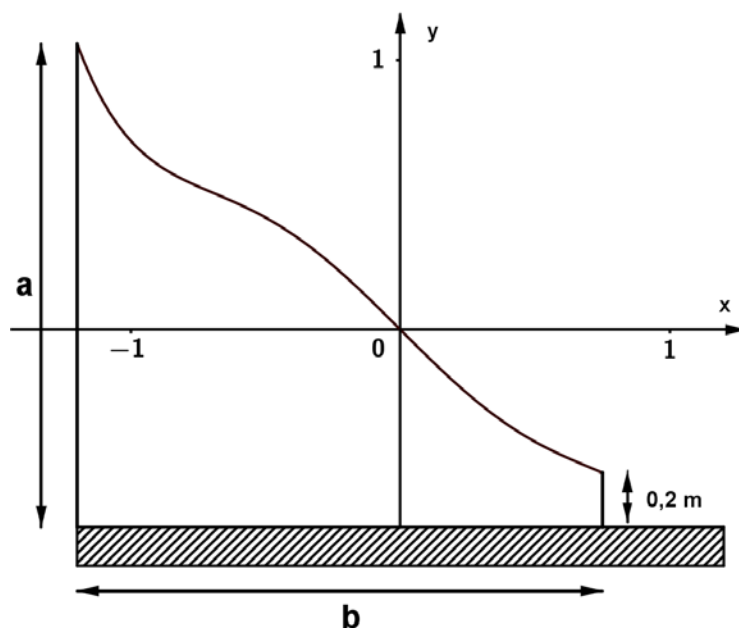
- 2 Zeigen Sie ohne Verwendung des Graphen, dass die Funktion f innerhalb des Intervalls I keine Extrempunkte besitzt. (5 BE)

- 3 Zeigen Sie rechnerisch, dass die Wendestellen der Funktion f bei $x_1 = -\frac{2\sqrt{3}}{5} \approx -0,69$, $x_2 = 0$ und $x_3 = \frac{2\sqrt{3}}{5} \approx 0,69$ liegen, und berechnen Sie unter Berücksichtigung der gesamten Rutschbahn die Stelle mit dem größten Gefälle.
Hinweis: Betrachten Sie auch die Ränder des Intervalls. (10 BE)

- 4 Rechts und links von der Rutschbahn (aus der Perspektive der Rutschenden gesehen) werden oberhalb der Rutschbahn zwei senkrecht zum Boden verlaufende Seitenteile aus Stahlblech angebracht, deren obere Ränder jeweils als Handlauf dienen.
Das Profil des oberen Randes eines dieser Seitenteile kann durch den Graphen der Funktion h mit $h(x) = 1,09 \cdot f(x - 0,04) + 0,05 \approx -0,55x^5 + 0,11x^4 + 0,86x^3 - 0,10x^2 - 1,09x + 0,09$ modelliert werden (Material 2 und Material 3).
 - 4.1 Beschreiben Sie geometrisch, wie der Graph von h aus dem Graphen von f hervorgeht. (3 BE)
 - 4.2 Bestimmen Sie, wie viel Quadratmeter Blech zur Herstellung beider Seitenteile benötigt werden. (5 BE)

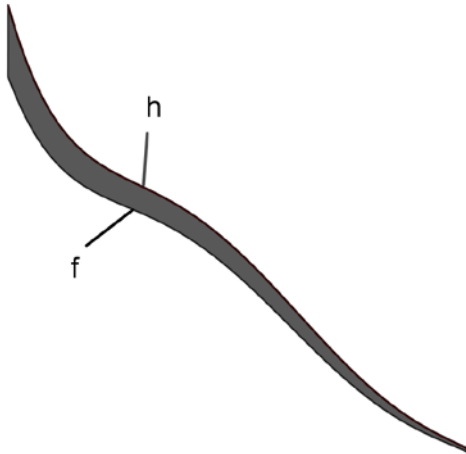
- 5 Unterhalb der Rutschbahn sollen die beiden Längsseiten senkrecht bis zum Boden verkleidet werden (Material 3). Beschreiben Sie ein Verfahren zur Berechnung der benötigten Materialmenge.
Hinweis: Die Berechnung soll nicht durchgeführt werden. (6 BE)

- 6 Die Funktion f ist Teil der Funktionenschar f_a mit $f_a(x) = ax^5 + 0,8x^3 - x$, ($a < 0$).
- 6.1 In Material 4 wird die Funktionenschar auf Nullstellen untersucht.
Begründen Sie unter Verwendung von Material 4, dass die Funktion $f_{-0,16}$ genau drei Nullstellen hat, und geben Sie diese an. (4 BE)
- 6.2 Begründen Sie, dass eine Funktion der Schar f_a höchstens vier Extremstellen haben kann. (3 BE)

Material 1**Profilsansicht der gesamten Rutschbahn**

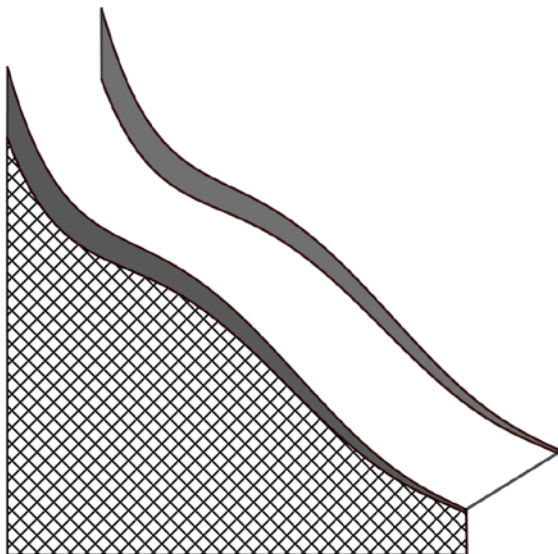
Material 2

Profilsansicht eines Seitenteils



Material 3

Schrägsicht der Rutschbahn mit Verkleidung an einer Längsseite



Material 4

Nullstellenermittlung

$$f_a(x) = 0$$
$$ax^5 + 0,8x^3 - x = 0$$
$$\Rightarrow x_1 = 0, \quad x_{2/3} = \pm \sqrt{-\frac{0,4}{a} + \frac{1}{a}\sqrt{0,16+a}}, \quad x_{4/5} = \pm \sqrt{-\frac{0,4}{a} - \frac{1}{a}\sqrt{0,16+a}}$$