

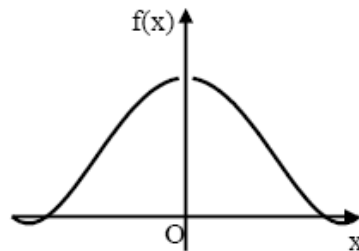
Abitur 2009 Mathematik GK Infinitesimalrechnung Aufgabe A1

Teilaufgabe 1. (12 BE)

Ein Bauunternehmen baut an Schienenstrecken Lärmschutzwälle, die die angrenzenden Wohngebiete vor Fahrgeräuschen schützen sollen.

Das Profil eines solchen Walls und des sich anschließenden Abflussgrabens ist im Intervall $[0; 7]$ nach der Funktionsgleichung $g(x) = \frac{1}{12}x^3 - \frac{13}{12}x^2 + \frac{7}{2}x$ (x in Metern) geformt, wobei die x -Achse das waagrechte Gelände darstellt. Bestimmen Sie die Höhe und Breite des Lärmschutzwalls sowie die Tiefe und Breite des rechts neben dem Wall liegenden Abflussgrabens und skizzieren Sie dann das Gesamtprofil in einem Koordinatensystem (alle Endergebnisse sind in der Einheit m, auf cm genau anzugeben).

Bei Lärmschutzwällen an Autobahnen sind Abflussgräben an beiden Seiten des Walls erforderlich. Deshalb arbeitet der Bauunternehmer hier mit einem Profil, das durch eine achsensymmetrische ganzrationale Funktion vierten Grades beschrieben werden kann (siehe nebenstehende Abbildung).



Teilaufgabe 2.1 (10 BE)

Bestimmen Sie die Gleichung einer achsensymmetrischen ganzrationalen Funktion f vierten Grades, die dieses Profil beschreibt, wenn der Wall 8 m breit und 4 m hoch und die Abflussgräben jeweils 1 m breit sein sollen.

[Kontrollerggebnis: $f(x) = 0,01x^4 - 0,41x^2 + 4$]

Teilaufgabe 2.2 (6 BE)

Berechnen Sie den maximalen Böschungswinkel gegen die Horizontale für den Wall aus Aufgabe 2.1 und bestimmen Sie mit Hilfe der nachfolgenden Angaben das geeignete Material zum Aufschütten dieses Walls.

Zum Aufschütten eines Walls werden, je nach Böschungswinkel, folgende Materialien verwendet:

- Typ A, eine lockere Schüttung aus feuchtem Sand und Erde, bei einem maximalen Böschungswinkel gegen die Horizontale von bis zu 48°
- Typ B, eine lockere Schüttung aus Erde und Geröll mit einer groben Körnung, bei einem Böschungswinkel gegen die Horizontale zwischen 48° und 56°
- Typ C, eine Schüttung aus Erde und Geröll mit wassergebundener Oberfläche, bei einem Böschungswinkel gegen die Horizontale größer als 56°

Teilaufgabe 2.3 (12 BE)

Beim Bau des Lärmschutzwalls aus Aufgabe 2.1 wird der Aushub der Abflussgräben verwendet, um den eigentlichen Wall aufzuschütten. Berechnen Sie das Volumen des Materials in Kubikmeter, das **zusätzlich** angeliefert werden muss, um 100 m des Lärmschutzwalls herzustellen.