BBS Berufsbildende Schule Landau i.d. Pfalz

Fachhochschulreifeprüfung 2009

Schulformen:	Höhere Berufsfachschule - Fremdsprachen - Datenverarbeitung - Betriebswirtschaft Schwerpunkt: Industrie; Handel; Verwaltung. - Berufsoberschule I - Duale Berufsoberschule
Prüfungsfach:	Mathematik
Bearbeitungszeit:	drei Zeitstunden
Zugelassene Hilfsmittel:	Taschenrechner nicht graphikfähig
Hinweise:	- Von den **vier** Aufgabengruppen sind nach freier Wahl, nur **drei** zu bearbeiten! - Jede Aufgabengruppe ist auf einem gesonderten Bogen zu bearbeiten. - Fehlende Aufgaben sind umgehend der Prüfungsaufsicht anzuzeigen!

1. Aufgabengruppe

1.1 Aufgabe

Bei einer Seilbahn liegt der Startpunkt in einem Koordinatensystem bei S(0/1). Der Endpunkt E ist bei einem nicht durchhängenden Stahlseil bei E(4/?). Bei der Gondelfahrt biegt sich das Seil und kann in dem Bereich mit der Funktionsgleichung $f(x) = x^2 + 1$ beschrieben werden.

1.1.1 Zeigen Sie, dass die y-Komponente von E den Wert 17 hat. **1 Punkt**

1.1.2 Fertigen Sie eine Skizze und berechnen Sie den x- Wert, an dem die Durchbiegung in y- Richtung am größten ist! 1LE entspricht 0,5cm. **6 Punkte**

1.1.3 Welchen Wert hat diese Länge? **1 Punkt**

1.1.4 Zwischen welchen Punkten P und G ist der Abstand zwischen der Geraden und der Parabel am größten? Berechnen Sie diesen! **10 Punkte**

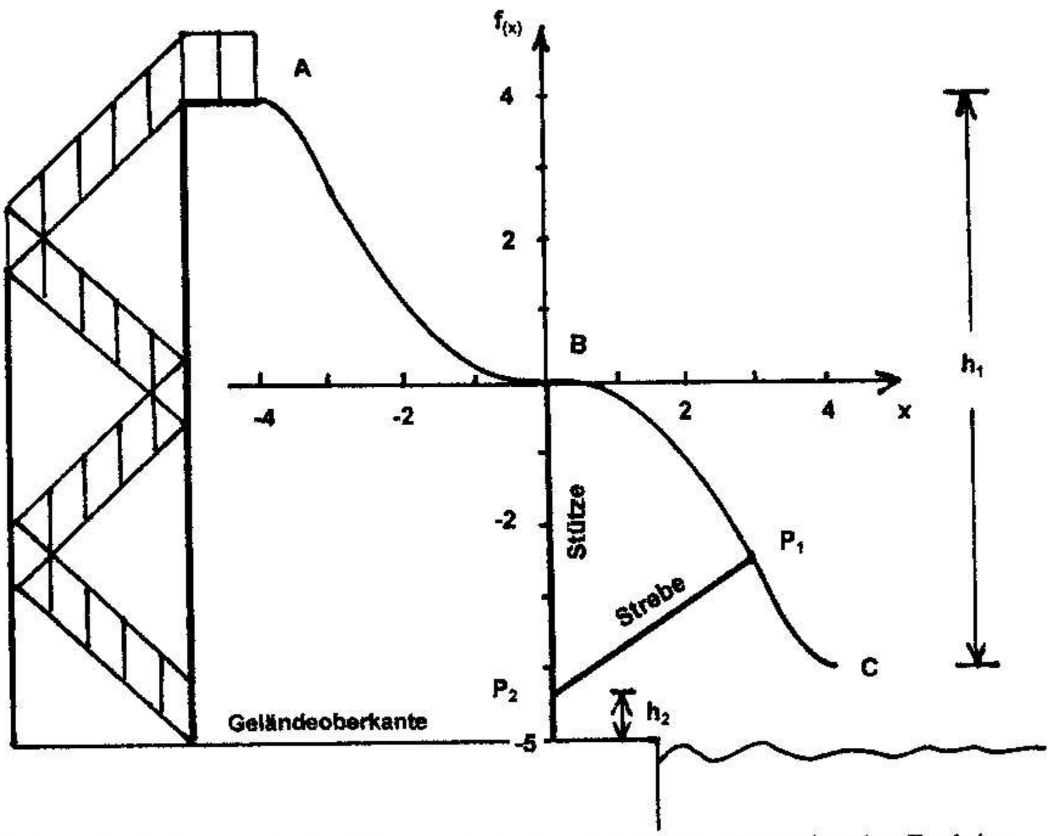
1.2 Aufgabe

Ein Torbogen hat die Form einer Parabel mit der Funktionsgleichung
$f(x) = 4 - x^2$
Er soll so vermauert werden, dass ein rechteckiges Einfahrtstor mit maximaler Fläche entsteht. In welchem Bereich kann die Torbreite sein? Einheit in Meter. Fertigen Sie eine saubere beschriftete Skizze.
Berechnen Sie Breite und Höhe des Tors. **7 Punkte**

Abschlussprüfung Mathematik BOS I 2009

2. Aufgabengruppe

Aufgabe 2.1



Der Bahnverlauf einer geplanten Wasserrutsche kann mit einer ganz-rationalen Funktion 5. Grades beschrieben werden, deren Graph punktsymmetrisch ist.

Vorgegeben ist die Lage des Endpunktes C(4/-4), wo die Wasserrutsche wie in Punkt B(0/0) horizontal verläuft.

2.1.1: Berechnen Sie die Funktionsgleichung $f_{(x)}$ der Wasserrutsche. *6 Punkte*

2.1.2 Zur weiteren Berechnung wählen Sie die Funktionsgleichung $f(x) = \frac{1}{170}x^5 - \frac{1}{6}x^3$

Hinweis: Mit diesen gegebenen Koeffizienten ergibt sich gegenüber der Zeichnung ein leicht veränderter Bahnverlauf!

a) Am Anfangspunkt A soll die Rutsche eine Neigung von $\alpha = 45°$ haben. Geben Sie das Intervall an, in dem die Funktion zur Beschreibung der Wasserrutsche gültig ist. Berechnen Sie die Gesamthöhe h_1 der Wasserrutsche. (Hinweis: nach A wird die Bahn zunächst noch steiler.) *4 Punkt*

b) Berechnen Sie die Stellen x, an denen die Bahn das größte Gefälle besitzt (mit Überprüfung).
Wie steil ist die Bahn an diesen Stellen x (Angabe des Winkels α in Grad)? *4 Punkte*

c) Der untere Teil der Wasserrutsche muss mit einer geneigten Stahlstrebe abgestützt werden, die mit einer linearen Funktion beschrieben werden kann. Die Stahlstrebe wird im Punkt P_1 $(2{,}92 / f_{(x)})$ an der Wasserrutsche senkrecht zur Neigung der Bahn in P_1 befestigt.
Bestimmen Sie die Funktionsgleichung $g_{(x)}$ der Stahlstrebe. *3 Punkte*

d) Geben Sie an, in welcher Höhe h_2 sich der Befestigungspunkt P_2 befindet. *1 Punkt*

Abschlussprüfung Mathematik BOS I 2009

Aufgabe 2.2

Ein Maschinenbauunternehmen produziert Schweißroboter, deren Erlös 70 Geldeinheiten (GE) je Stück beträgt.

Die variablen Kosten berechnen sich zu $V_{(x)} = \frac{1}{20}x^3 - x^2 + 50x$ (GE), die fixen Kosten betragen 250 (GE).

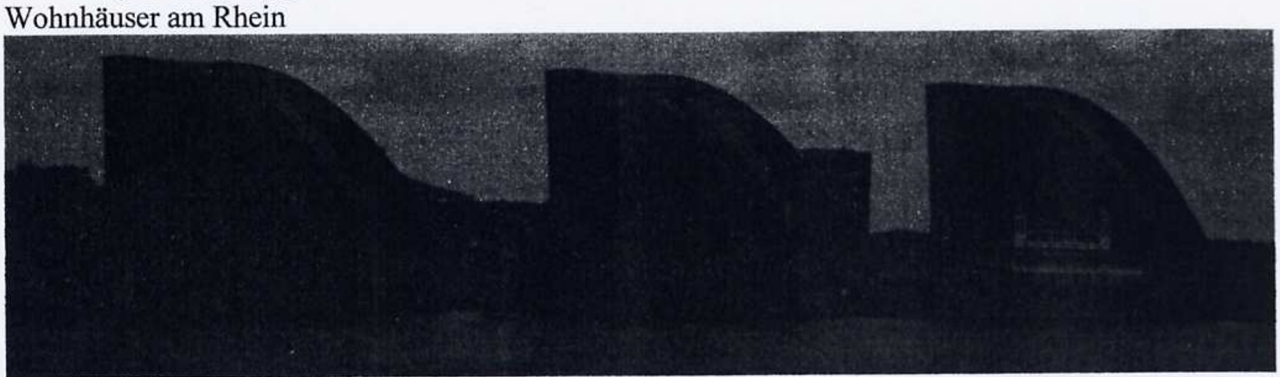
2.2.1 Erstellen Sie die Kostenfunktion $K_{(x)}$ und Erlösfunktion $E_{(x)}$. ***1 Punkt***

2.2.2 Erstellen Sie die Gewinnfunktion $G_{(x)}$. ***1 Punkt***

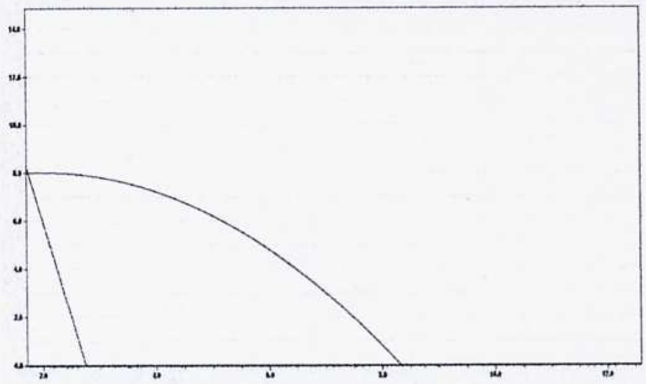
2.1.3 Berechnen Sie nun die Gewinnzone. Berechnen Sie auch, bei welcher Stückzahl verkaufter Schweißroboter der Gewinn maximal wird und wie hoch dieser dann ist (Antwortsatz). ***5 Punkte***

3. Aufgabengruppe

Wohnhäuser am Rhein



Die Seitenansicht kann beschrieben werden durch eine Parabelfunktion und eine Gerade.
Skizze der Seitenansicht eines der Häuser. Nicht maßstabsgetreu.



3.1 Für Haus 1 gilt: **5 Punkte**

Die Parabel schneidet die x – Achse im Punkt A (50/0) und die y – Achse in B(0/25)
Die Gerade verläuft durch B und schneidet die x – Achse bei x = 2

Berechnen Sie die Parabel- und Geradengleichung.

3.2 Für Haus 2 gilt: **5 Punkte**

Gleichung der Parabel $f(x) = -0{,}012x^2 + 30$

Gleichung der Geraden $y = -20x + 30$

Berechnen Sie die Seitenfläche von Haus 2.

3.3 Für Haus 3 muss bestimmt werden: **5 Punkte**

$$\int_0^t (-0{,}2x^2 + 8)dx = 0$$

Berechnen Sie t.

3.4 Welche Gleichung müsste die Gerade bei Haus 1 (Aufgabe 3.1) haben, damit die Dreiecksfläche (positive x- und y-Achse und Gerade) genau 100 FE hat? **4 Punkte**

3.5 Bei einem Event in wurden Golfbälle von einem 40 m hohen Flachdach auf ein 70 m entferntes Dach (Mitte- Mitte) das nur 30 m hoch war gespielt. Optimal landet der Ball unter einem Winkel von 135°. Berechnen Sie diese ideale Flugkurve, wenn der Ball parabelförmig fliegt! **6 Punkte**

4. Aufgabengruppe

Kurt und Sabine liegen am Strandbad. Kurt hat Durst und öffnet eine Halbliter-Getränkedose. Er trinkt einen großen Schluck und stellt sie in den ebenen Sand. Doch das hat er etwas unachtsam gemacht, so dass die Dose umfällt und das kühle Nass gluckert in den Sand. „Mist“ flucht er und während er den Rest rettet: „Dass diese Dosen nie im Sand stehen bleiben!“„Das liegt daran, dass ihr Schwerpunkt ziemlich hoch liegt “ meint Sabine. „So, und wo liegt der Schwerpunkt, wenn sie nur zum Teil gefüllt ist – so wie eben gerade?“ will Kurt wissen.

Die Lösung ist abhängig von der Masse des Dosenmaterials und der Masse der Flüssigkeit. Bei dieser Dose – mit einer inneren Höhe von 20 cm - kann der Schwerpunkt in Abhängigkeit der Füllhöhe x vereinfacht durch die Funktionsgleichung

$$s(x) = \frac{20-x}{40(x+1)} + \frac{x}{40}$$

beschrieben werden, wobei die Variable x die Füllhöhe der Flüssigkeit in der Dose in cm darstellt.

4.1 Zeigen Sie nun schlüssig, dass daraus folgende Funktion entsteht: $s(x) = \frac{x^2+20}{40(x+1)}$ 3

4.2 Bestimmen Sie den Definitionsbereich von s(x)
- (i) aus mathematischer Sicht.
- (ii) aus praktischer Betrachtung, wenn die Dose eine innere Höhe von 20 cm besitzt. 2

4.3 Prüfen Sie die Funktion s(x) auf Symmetrieeigenschaften.

4.4 Beweisen Sie, dass die Funktion s(x) keine Nullstellen besitzt. 2

4.5 Wo liegt der Schwerpunkt der Dose wenn sie
(i) ganz leer ist? (ii) ganz voll ist? 2

4.6 Welche Füllhöhen liegen vor, wenn der Schwerpunkt bei s(x) = 0,3 liegen soll? 6
Erklären Sie mit Worten, was die 0,3 bedeuten. 2

4.7 (i) Ermitteln Sie das Minimum der Funktion.
Eine Überprüfung ist nicht notwendig. 8
(ii) Berechnen Sie auch den Punkt und interpretieren Sie Ihr Ergebnis hinsichtlich folgender Fragestellung:
=> Welchen Punkt haben Sie berechnet?
=> Welche Flüssigkeitsmenge muss man trinken, damit die Dose am stabilsten steht?