

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg

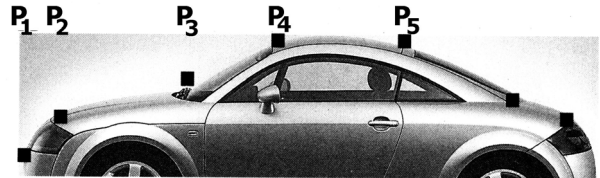
Abiturprüfung 2002
Haupttermin

Pilotprojekt Mobiles Klassenzimmer
Leistungskurs, lokale Aufgabe
Otto-Hahn-Gymnasium Karlsruhe

Aufgabe I

Bei der Entwicklung des neuen Sportwagens, Typ RR der Firma VGA, haben die Konstrukteure einem aerodynamisch getesteten Modell folgende Messpunkte entnommen (Maße in m). Diese Punkte dürfen nicht mehr verändert werden:

$$P_1(0|0,2), P_2(0,4|0,7), P_3(1,4|0,9), P_4(2|1,35), P_5(2,9|1,3)$$



- a) Zur weiteren Bearbeitung soll die Konturlinie vom Kühler über die Motorhaube und die Windschutzscheibe bis zum Dach des Wagens durch das Schaubild einer ganzrationalen Funktion möglichst geringen Grades interpoliert werden. Bestimmen Sie das Interpolationspolynom und begründen Sie, warum es für eine aerodynamisch günstige Konturlinie ungeeignet ist. 7 VP
- b) Erläutern Sie den Begriff der Splinefunktion im Zusammenhang mit der Aufgabenstellung und stellen Sie die Unterschiede zu einem Interpolationspolynom heraus. 12 VP

Bestimmen Sie nun die Splinefunktion für eine aerodynamisch optimierte Konturlinie des Sportwagens durch die Punkte P_1, P_2, P_3, P_4 und P_5 . Zeichnen Sie ein Schaubild der Splinefunktion.

- c) Die Garten-AG einer Schule hat zu verschiedenen Zeiten die Höhe einer Sonnenblume gemessen, die ausgewachsen 2m hoch ist. Dabei erhielten die Schüler folgende Werte: 11 VP

Zeit t in Tagen	0	20	30	60	100	145	180
Höhe im m	0,22	0,36	0,50	0,86	1,40	1,80	1,90

- Erstellen Sie ein Schaubild der Messwerte.
- Nehmen Sie eine Funktionsanpassung vor, wenn logistisches Wachstum vorliegt.

Wählen Sie dafür den Ansatz $f(t) = \frac{a \cdot S}{a + (S - a) \cdot e^{-S \cdot k \cdot t}}$ und ermitteln Sie mit Hilfe der

logarithmischen Ausgleichsgerade $y^* = m \cdot t + b$ mit

$$y^* = \ln\left(\frac{1}{y} - \frac{1}{S}\right); m = -S \cdot k; \text{ und } b = \ln\left(\frac{S - a}{a \cdot S}\right)$$

die Werte für k und a

- Welche Höhe hat die Sonnenblume nach 50 Tagen erreicht?
- Nach wie vielen Tagen hat Sie 80% ihrer Maximalhöhe erreicht?

Gegeben sei für $0 \leq t \leq 2\pi$ die Kurve K durch folgende Gleichungen

$$K : \begin{cases} x(t) = 5 + 6 \cdot \cos(t) \\ y(t) = 2 + 3 \cdot \sin(2 \cdot t) \cdot \cos\left(t - \frac{\pi}{4}\right) \end{cases}$$

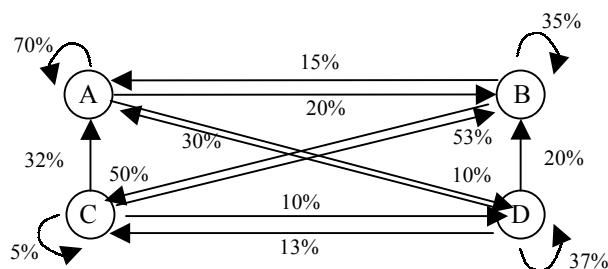
- a) Zeichnen Sie K und lesen Sie aus dem Schaubild Symmetrien ab. 9 VP
Berechnen Sie die Koordinaten der Punkte, in denen K die x -Achse schneidet und bestimmen Sie die Steigung der Kurve in diesen Punkten.
Berechnen Sie die Koordinaten der Punkte auf K mit waagrechter und senkrechter Tangente.

Geben Sie Näherungswerte an, wo dies sinnvoll erscheint.

- b) Die Kurve K begrenzt die Insel Arango. Arango besitzt einen einzigen Ort *Qurawangi* im Punkt $Q(10|3)$ und reiche Fischgründe im Punkt $F(6|1)$. Von *Qurawangi* müssen die Fischer durchs Dickicht bis zur Küste, um dann mit ihren Einbäumen zu den Fischgründen zu fahren. Der Weg durchs Dickicht ist beschwerlich und erfordert je km 2 Stunden Fußmarsch. Zu Wasser benötigen die Fischer für einen km nur eine Stunde.

Bestimmen Sie die Koordinaten des Anlegeplatzes an der Küste, für den die Fischer die kürzeste Zeit unterwegs sind.
Wie lange sind die Fischer im günstigsten Fall unterwegs?

- c) In einer Stadt gibt es vier Clubs A,B,C,D. Nach jedem Besuch entscheiden sich die 2000 Besucher erneut, in welchen Club sie beim nächsten Mal gehen. Man kann dabei von folgender Situation ausgehen. 9 VP



Am Anfang besuchen A 200, B 400, C 600 und D 800 Gäste.

- Wie sieht die Besuchersituation nach einer Woche aus?
- Ermitteln Sie die Entwicklung der Besucherzahlen in den ersten 10 Wochen und stellen Sie diese grafisch dar.
- Gibt es eine Ausgangskonfiguration, die sich nicht ändert?