

Probeklausur Praktikum AI,MI,TI SS 2013

Aufgabe 1 (Integrale)

a) Berechnen Sie folgendes bestimmtes Integral mit Hilfe einer geeigneten Integrationsregel:

$$\int_0^{\pi/2} \sin^3(x) \cdot \cos(x) \, dx$$

b) Das im Intervall $[1;2]$ unter der Kurve mit der Gleichung $y = x^2 + 1$ liegende Flächenstück rotiere um die x-Achse. Beschreiben Sie die Form des entstehenden Rotationskörpers und berechnen Sie das Volumen.

Aufgabe 2 (Statistik/Wahrscheinlichkeitsrechnung)

a) Die folgenden Daten geben die Lebensdauer (in Tagen) einer Stichprobe von 40 elektronischen Bauteilen an:

47	108	108	110	112	113	116	117	118	118
119	120	121	121	122	124	125	126	126	127
128	130	130	131	132	132	133	134	134	135
136	136	137	140	140	141	143	147	151	200

Berechnen Sie alle für einen **Boxplot** notwendigen Größen und skizzieren Sie diesen.

- b) In der Regel wird man beim Tippen einer Textseite die Seite nur zu 99% ohne Fehler tippen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich in einem Buch mit 225 Seiten höchstens drei Seiten mit Tippfehler finden lassen?
- c) Bei einem genetischen Experiment sei die Wahrscheinlichkeit für eine Mutation 0,5 Promille. Wie oft muss dann das Experiment wiederholt werden, bis mit 50% Wahrscheinlichkeit mindestens eine Mutation erfolgt ist?
- d) Eine Maschine produziere Werkstücke mit einem Sollmaß von 800 mm. Die Produktion sei **normalverteilt** mit $\mu = 800$ mm und $\sigma = 5$ mm. Es sollen Werte zwischen $(800-t)$ und $(800+t)$ mm eingehalten werden. Wie groß muss $t > 0$ mindestens sein, damit der mittlere Ausschussanteil höchstens 5% ist?

Aufgabe 3 (Komplexe Zahlen/ Differentialgleichungen)

- a) Berechnen Sie im Bereich der komplexen Zahlen (die Zahlen sind in der kartesischen Form $z=a+ib$, $i =$ imaginäre Einheit, gegeben) den Real- und den Imaginärteil (bzw. die Real- und die Imaginärteile) von

$$\left(2 - \sqrt{3} \cdot i\right)^7 \quad \text{und} \quad \left(-8 + 8\sqrt{2} \cdot i\right)^{\frac{1}{4}}$$

- b) Lösen Sie folgendes Anfangswertproblem durch Trennung der Variablen und beschreiben Sie die Lösungskurve.

$$x+yy'=0 \quad y(0)=2$$

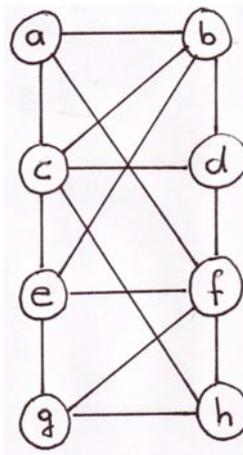
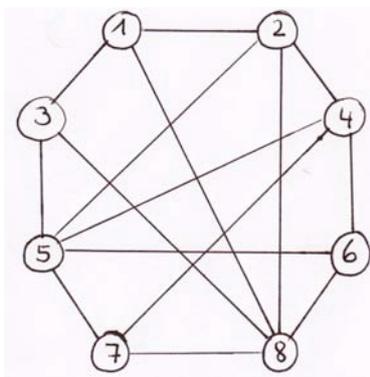
Aufgabe 4 (mehrdimensionale Analysis)

Berechnen Sie mit der **Methode von Lagrange**:

Ein oben offener rechteckiger Behälter soll das Volumen $V= 100$ Liter haben. Die Seitenlängen x,y und z sollen so gewählt werden, das die Oberfläche und damit der Materialverbrauch für den Behälter minimal wird. Bestimmen Sie die Abmessungen des Behälters. Den Nachweis des Minimums müssen Sie nicht erbringen.

Aufgabe 5 (Graphentheorie)

- a) Sind die beiden folgenden Graphen **isomorph**? Wenn ja, geben Sie die zugehörige bijektive Abbildung (Isomorphismus) an und begründen Sie Ihr Vorgehen.



- b) Stellen Sie folgenden arithmetischen Ausdruck durch einen **Binärbaum** dar. Die Operatoren seien die Knoten, die Operanden die Teilbäume und die Variablen und Konstanten die Endknoten. Bei der Konstruktion achte man auf

Regeln zur Klammerersparnis:
$$\frac{x \cdot y + u \cdot v - 2 \cdot s \cdot t}{x \cdot z - (u + v)}$$