

	Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel FB Elektrotechnik Prof. Dr. Harriehausen	Klausur Mathematik II WS 1999 17.1.2000
Bearbeitungs- zeit: 120 Minuten	Anzahl der abgegebenen Blätter: _____ + 3 Aufgabenblätter	Name: _____ Vorname: _____ Matrikel-Nr.: _____

Erlaubte Hilfsmittel: ausgegebene Formelsammlung. Ohne Taschenrechner!

Alle Antworten sind zu begründen, Lösungswege müssen nachvollziehbar sein!

Bitte kennzeichnen Sie jedes Blatt mit Ihrem Namen und Ihrer Matrikelnummer und beginnen Sie jede Aufgabe auf einer neuen Seite. Bitte schreiben Sie nicht mit roter Farbe!

Punkteverteilung

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ	Note:
Punkte (ca.)	20	15	22	22	6	17	6	12	120	
erreicht										

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg!

Bitte beachten Sie die Lösungshinweise am Ende der Aufgabenstellung auf S. 3!

Aufgabe 1:

Berechnen Sie die Stammfunktionen folgender Funktionen:

a) $f(x) = \sqrt{9x^2 + 6x + 2}$

b) $y = x \cdot \cos(x^2) \cdot \sin^3(x^2)$

Aufgabe 2:

Zerlegen Sie die Funktion $f(x) = \frac{2x^3 + 4x^2 + 10x + 8}{x^3 - x^2 + 3x - 3}$ in Partialbrüche.

(Sie brauchen die Funktion nicht zu integrieren.)

Aufgabe 3:

Berechnen Sie den Wert folgender Integrale, sofern er existiert:

a) $\int_0^{k \cdot \pi} e^{-t} \cdot \sin t \, dt$ mit $k \in \mathbb{N}$

b) $\int_0^2 \frac{2x}{x^2 - 2} \, dx$

Aufgabe 4:

Gegeben ist die Funktion $\varphi = f(x, y, z) = 2x^2 + 2y^2 + z - 4$

- Geben Sie die Gleichung der Tangential"fläche" im Punkt $P_0 = (x_0, y_0, z_0) = (1, 2, 3)$ an.
- Beschreiben Sie das in Bild 1 dargestellte Gebiet (Kegel mit der Höhe 2 und dem Radius 1) mathematisch in einem geeigneten Koordinatensystem.
- Berechnen Sie den Wert des Volumenintegrals $I = \int_{(V)} \varphi dV$, wobei das Integrationsgebiet (V) der in Bild 1 dargestellte Kegel ist.

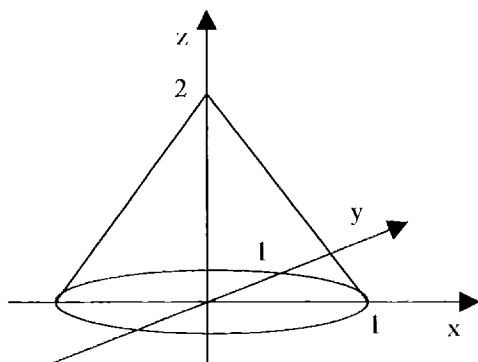


Bild 1: Integrationsgebiet von Aufgabe 4c)

Aufgabe 5:

Beim Roulettespiel gibt es 37 Zahlen: 18 rote, 18 schwarze und eine grüne.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß

- rot gewinnt, wenn bei den 2 vorangegangenen Spielen ebenfalls rot gewonnen hat?
- 3 mal nacheinander rot gewinnt?
- bei 3 Spielen rot mindestens einmal gewinnt?

Aufgabe 6:

Die Zufallsvariable X wird durch die in Bild 2 dargestellte Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion $f(x)$ beschrieben:

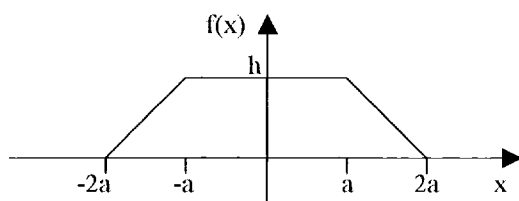


Bild 2: Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion $f(x)$

Berechnen Sie

- den Wert von h
- den Mittelwert μ von x
- die Standardabweichung σ von x
- die Wahrscheinlichkeit dafür, daß x im Bereich $-\sigma$ bis $+\sigma$ liegt.
(Hinweis zu d: Es gilt $\sigma < a$, daher Lösung ohne aufwendige Rechnung möglich.)

Aufgabe 7:

Sie messen mit einem hochauflösenden Digitalvoltmeter eine elektrische Spannung U .

- a) Durch was für eine Art von Zufallsvariable werden repräsentiert
- die Spannung?
 - die Meßwerte der Spannung?
- Erläutern Sie Ihre Antwort!
- b) Welche 2 wesentlichen Arten von Fehlern können bei der Messung auftreten?
Anhand welches Merkmals können Sie entscheiden, zu welcher Klasse eine Einflußgröße gehört?

Aufgabe 8:

Bei der Fertigung von Einzeltransistoren entstehen auf einer Siliziumscheibe von 30 cm Durchmesser 100.000 Transistoren. Im Mittel funktionieren 95% dieser Transistoren. Von den defekten Transistoren werden 99% erkannt und ausgesondert. Die restlichen Transistoren werden verpackt.

- Wie viele defekte Transistoren enthält im Mittel eine Packung mit 1000 Transistoren?
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, das eine solche Packung genau einen defekten Transistor enthält?

Hinweis: Eine sinnvolle Abschätzung der Ergebnisse oder Formeln mit eingesetzten Zahlenwerten reichen aus.

Lösungshinweise:

Poissonverteilung: $P(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$ mit $\lambda = \mu = \sigma^2$

Standardnormalverteilung: $P(k) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}k^2}$ mit $\mu = 0$; $\sigma = 1$

Tangentialebene von $w = f(u, v)$ in (u_0, v_0, w_0) : $w = w_0 + (u - u_0) \cdot f_u(u_0) + (v - v_0) \cdot f_v(v_0)$

$$\sinh^2 x = \frac{1}{2}(\cosh(2x) - 1)$$

$$\sinh(2x) = 2 \sinh x \cdot \cosh x$$

$$\cosh^2 x = \frac{1}{2}(\cosh(2x) + 1)$$

$$\cosh(2x) = \sinh^2 x + \cosh^2 x$$

Volumenintegrale

in kartesischen Koordinaten: $\iiint_{(V)} f(x, y, z) dV = \int_{x=a}^{x=b} \int_{y=f_c(x)}^{y=f_d(x)} \int_{z=f_e(x,y)}^{z=f_f(x,y)} f(x, y, z) dz dy dx$

in Zylinderkoordinaten: $\iiint_{(V)} f(r, \varphi, z) dV = \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \int_{r_1(\varphi)}^{r_2(\varphi)} \int_{z_1(r,\varphi)}^{z_2(r,\varphi)} f(r, \varphi, z) \cdot r \cdot dz dr d\varphi$