



Klausur

für Studierende der Fachrichtungen **el, kyb, mecha, phys**

Bitte unbedingt beachten:

- Die **Bearbeitungszeit** beträgt 180 Minuten. Verlangt und gewertet werden **alle neun Aufgaben**.
- **Zugelassene Hilfsmittel:** 10 handbeschriebene Seiten DIN A4 sowie Zeichenmaterial. Nicht erlaubt sind insbesondere Bücher, Fotokopien und elektronische Rechengерäte.
- Bei jeder Aufgabe können 10 Punkte erzielt werden.
- Bei **Aufgabe 1** ist für jede der Aussagen anzukreuzen, ob diese richtig bzw. falsch ist.
- Bei den **Aufgaben 2–3** werden nur Endergebnisse gewertet. Diese sind in die dafür vorgesehenen Kästen einzutragen. Rechenwege werden nicht berücksichtigt.
- Bei den **Aufgaben 4–9** sind alle Lösungswege und Begründungen anzugeben. Die Angabe von Endergebnissen allein genügt nicht! Verwenden Sie für Ihre Bearbeitungen separate Blätter und beginnen Sie jede Aufgabe auf einem neuen Blatt.
- Die Prüfungsergebnisse werden voraussichtlich ab dem **14. 10. 2013** im LSF bekanntgegeben.

VIEL ERFOLG!

Hinweise für Wiederholer:

Studierende, die diese Prüfung als Wiederholungsprüfung schreiben, werden darauf hingewiesen, dass zu dieser Wiederholungsprüfung für bestimmte Fachrichtungen eine mündliche Nachprüfung gehört, es sei denn, die schriftliche Prüfung ergibt mindestens die Note 4,0.

Wiederholer, bei denen eine mündliche Nachprüfung erforderlich ist, müssen sich bis zum **21. 10. 2013** in Raum V57.8.160 einen Termin hierfür geben lassen. Eine individuelle schriftliche Benachrichtigung erfolgt nicht! Sie sind verpflichtet, sich rechtzeitig über das Ergebnis der schriftlichen Prüfung zu informieren und sich ggf. zum vereinbarten Zeitpunkt für die mündliche Nachprüfung bereitzuhalten.

Mit Ihrer Teilnahme an dieser Prüfung erkennen Sie diese Verpflichtungen an.

Aufgabe 4

Das Dreieck D mit den Eckpunkten

$$(1, 0, 0), \quad (2, 1, 0), \quad (2, 0, 1)$$

bildet mit dem Punkt $P = (1, 2, 0)$ ein Tetraeder T . Berechnen Sie den Flächeninhalt von D , das Volumen von T und geben Sie die Hesse-Normalform der Ebene E an, die D enthält. Bestimmen Sie außerdem den Abstand von P zu E .

Aufgabe 5

Bestimmen Sie die Partialbruchzerlegung der rationalen Funktion

$$r(x) = \frac{x^2 - 6x + 9}{1 - x^2}$$

sowie Nullstellen und Extrema (x_k, y_k) . Skizzieren Sie den Graph und geben Sie den Typ der Extremstellen an.

Aufgabe 6

Berechnen Sie

$$\text{a) } \int (1-x)e^{x/2} dx \quad \text{b) } \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{1 + \sin^2 x} dx \quad \text{c) } \int_0^{\infty} \frac{dx}{(3x+1)^2}$$

Aufgabe 7

Bestimmen Sie alle Lösungen $(x_1, x_2, x_3)^t$ des linearen Gleichungssystems

$$\begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

sowie die Lösung $(x_1, x_2)^t$ des Ausgleichsproblems

$$\left| \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} x - \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \right| \rightarrow \min .$$

Aufgabe 8

Bestimmen Sie die quadratischen Taylor-Polynome der Funktionen

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^x}, \quad g(x, y) = f(x) \cos(2y)$$

in den Punkten $x_0 = 0$ bzw. $(x_0, y_0) = (0, 0)$. Geben Sie ebenfalls die Hesse-Matrix $(Hg)(0, 0)$ an.

Aufgabe 9

Die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -6 \end{pmatrix}$$

besitzt den Eigenvektor $v_1 = (3, 1)^t$. Bestimmen Sie den zugehörigen Eigenwert sowie den zweiten Eigenwert nebst Eigenvektor v_2 . Stellen Sie $e = (1, 0)^t$ als Linearkombination von v_1 und v_2 dar.

Geben Sie ebenfalls die Normalform des Kegelschnittes

$$Q : x^t A x + 21 = 0$$

an. Um welche Kurve handelt es sich?