

Ingenieurmathematik II

6. Übungsblatt

(P1) (a) Bestimmen Sie die relativen Extrema von $f(x) = 3x - \frac{1}{2}x^2 - 4 \arctan x$.

(b) Wo liegen die absoluten Extrema von $f(x)$ im Intervall $[0, \frac{4}{3}]$?

(P2) Lösen Sie die Differentialgleichungen

(a) $y'' - 5y' + 6y = 0$,

(b) $y'' - 5y' + 6y = \sin x$,

(c) $y'' - 5y' + 6y = \sin x$ mit $y(0) = \frac{1}{10}$ und $y'(0) = 0$.

(P3) Bestimmen Sie alle Stammfunktionen von

(a) $f(x) = x \ln(1 + x^2)$,

(b) $f(x) = x^2 \arctan x$.

(H1) (a) Bestimmen Sie die allgemeine Lösung von

$$y'' + 3y' - 4y = 50 \cos(2x).$$

Bestimmen Sie die eindeutig bestimmte Lösung, die die Anfangsbedingungen $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$ erfüllt.

(b) Rechnen Sie nach, dass $y = C_1 \sin x + C_2 \cos x$ (mit $C_1, C_2 \in \mathbb{R}$) die allgemeine Lösung von $y'' + y = 0$ ist.

Geben Sie die analoge Differentialgleichung an, die $y = C_1 \sinh x + C_2 \cosh x$ als allgemeine Lösung hat.

(H2) Berechnen Sie

(a) $\int_{-1}^1 x \arctan x \, dx$,

(b) $\int_{-1}^1 \sqrt{|1 - x|x|} \, dx$,

(c) $\int_1^{e^2} \frac{\ln x}{x} \, dx$.

Hinweis: H1a) und H2b) geben (mit Abstand) am meisten Punkte.

Name	Vorname	Fachrichtung	Fachsemester	Ü-Gruppe	Punkte

Technische Universität Clausthal
 Institut für Mathematik
 Prof. Dr. L. G. Lucht
 Dr. C. Elsholtz

SS 2001
 29.05.2001

Ingenieurmathematik II

6. Hausübungsblatt

(H1) (a) Bestimmen Sie die allgemeine Lösung von

$$y'' + 3y' - 4y = 50 \cos(2x).$$

Bestimmen Sie die eindeutig bestimmte Lösung, die die Anfangsbedingungen $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$ erfüllt.

(b) Rechnen Sie nach, dass $y = C_1 \sin x + C_2 \cos x$ (mit $C_1, C_2 \in \mathbb{R}$) die allgemeine Lösung von $y'' + y = 0$ ist.

Geben Sie die analoge Differentialgleichung an, die $y = C_1 \sinh x + C_2 \cosh x$ als allgemeine Lösung hat.

(H2) Berechnen Sie

(a) $\int_{-1}^1 x \arctan x \, dx$,

(b) $\int_{-1}^1 \sqrt{|1 - x||x|} \, dx$,

(c) $\int_1^{e^2} \frac{\ln x}{x} \, dx$.

Hinweis: H1a) und H2b) geben (mit Abstand) am meisten Punkte.

Abgabe der Lösungen

mit diesem Deckblatt vor Ihrer kleinen Übung in der Woche vom 11. bis 15.06.2001

Wir wünschen Ihnen schöne Pfingstferien!

Wenn Sie schon etwas zur Klausurvorbereitung tun wollen, empfehlen wir Ihnen, die folgenden Abschnitte im Repetitorium (Merziger/Wirth) durchzuarbeiten, dort stehen sehr viel mehr Beispiele und Sonderfälle, als man in den Übungen behandeln kann.

- Differentialrechnung: 12.2, 12.3, 12.6, 12.8
- Integralrechnung: 13.1-4 und 3.2 (Partialbruchzerlegung)
- Folgen und Reihen: 14.1-4+6
- Differentialgleichungen: 16.7

Ingenieurmathematik II

7. Übungsblatt

(P1) Geben Sie eine Stammfunktion an:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| (a) $\int \frac{dx}{(ax+b)^3}$, | (b) $\int \sqrt{2-3x} dx$, |
| (c) $\int \sin(2x) dx$, | (d) $\int \frac{dx}{5x-4}$, |
| (e) $\int \frac{x dx}{a^2+x^2}$, | (f) $\int \frac{\sin x}{1-\cos x} dx$, |
| (g) $\int x^2 e^{x^3} dx$, | (h) $\int \frac{1-x^2}{x^3-4x^2+4x} dx$, |
| (i) $\int \frac{dx}{\sin x \cos x}$, | (j) $\int \frac{dx}{\sin x}$. |

(P2) Berechnen Sie die folgenden uneigentlichen Integrale.

- | | |
|--|-----------------------------------|
| (a) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$, | (b) $\int_0^{\infty} e^{-x} dx$. |
|--|-----------------------------------|
-

- (H1) (a) Berechnen Sie die Fläche, die zwischen der x -Achse und der Kurve $y(x) = xe^{-x^2}$ eingeschlossen ist.
- (b) Berechnen Sie die Fläche, die *zwischen* den Graphen von $\sin x$ und $\cos x$ für $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ eingeschlossen ist. (Skizze!)
- (c) Berechnen Sie die Bogenlänge der Kurve (einerseits mit der allgemeinen Formel für Bogenlängen, andererseits elementargeometrisch):

$$y(x) = \sqrt{1-x^2}, \quad -1 \leq x \leq 1.$$

- (H2) Berechnen Sie $\int \cos^6 x dx$. Hinweis: Reduzieren Sie das Integral schrittweise auf $\int \cos^4 x dx$ und $\int \cos^2 x dx$. Berechnen Sie auch $\int_0^{2\pi} \cos^k x dx$ für $k = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$. (Überlegen Sie sich für $k = 2$ auch eine Möglichkeit, das Ergebnis ohne Integralrechnung zu sehen.)

Name	Vorname	Fachrichtung	Fachsemester	Ü-Gruppe	Punkte

Technische Universität Clausthal
 Institut für Mathematik
 Prof. Dr. L. G. Lucht
 Dr. C. Elsholtz

SS 2001
 11.06.2001

Ingenieurmathematik II

7. Hausübungsblatt

- (H1) (a) Berechnen Sie die Fläche, die zwischen der x -Achse und der Kurve $y(x) = xe^{-x^2}$ eingeschlossen ist.
- (b) Berechnen Sie die Fläche, die *zwischen* den Graphen von $\sin x$ und $\cos x$ für $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ eingeschlossen ist. (Skizze!)
- (c) Berechnen Sie die Bogenlänge der Kurve (einerseits mit der allgemeinen Formel für Bogenlängen, andererseits elementargeometrisch):

$$y(x) = \sqrt{1 - x^2}, \quad -1 \leq x \leq 1.$$

- (H2) Berechnen Sie $\int \cos^6 x \, dx$. Hinweis: Reduzieren Sie das Integral schrittweise auf $\int \cos^4 x \, dx$ und $\int \cos^2 x \, dx$. Berechnen Sie auch $\int_0^{2\pi} \cos^k x \, dx$ für $k = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$. (Überlegen Sie sich für $k = 2$ auch eine Möglichkeit, das Ergebnis ohne Integralrechnung zu sehen.)

Abgabe der Lösungen
 mit diesem Deckblatt vor Ihrer kleinen Übung in der Woche vom 18. bis 22.06.2001