



## Übungsaufgaben

zur Vorlesung

### Ingenieurmathematik

im Bachelor-Studiengang Mechatronik

## Stammfunktion, Substitutionsregel, Partielle Integration

1. Prüfung WS 14/15: Es sei  $a > 0$  eine Konstante.

a) Bestimmen Sie für  $x > 0$  eine Stammfunktion von

$$f(x) = 2x^3 + \frac{5}{2x^{a+1}} - 7\sqrt[6]{x^5} + a^3 + 2\sin(1 - 2x)$$

b) Berechnen Sie das folgende bestimmte Integral mittels einer geeigneten Substitution:

$$\int_0^1 x \arctan(1 + x^2) dx.$$

HINWEIS: Nach der Substitution könnte die Formelsammlung hilfreich sein.

2. Prüfung SS 07: Bestimmen Sie das unbestimmte Integral

$$\int \sinh(x) \cdot \ln(\cosh(x)) dx$$

durch eine geeignete Substitution und mit Hilfe der Formelsammlung.

3. Prüfung SS 12: Bestimmen Sie eine Stammfunktion von

$$f(x) = \frac{\sinh(\tanh(x))}{\cosh^2(x)}$$

durch eine geeignete Substitution.

4. Lösen Sie unter Verwendung partieller Integration

a)  $\int_0^1 (1 + 2x) \cdot e^{-x} dx$

b)  $\int (\ln x)^2 dx$

c)  $\int_{-1}^1 x \cdot \arctan x dx$

5. Es seien  $u(t)$  und  $i(t)$  Funktionen, die den zeitlichen Verlauf von Stromstärke und Spannung beschreiben. Das Produkt

$$u(t) \cdot i(t)$$

gibt die momentane Leistung an. Die über eine Periode gemittelte Leistung

$$\bar{P} = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) \cdot i(t) dt$$

nennt man Wirkleistung. Berechnen Sie die Wirkleistung für  $u(t) = u_0 \sin(\omega t + \phi)$  und  $i(t) = i_0 \sin(\omega t)$ . Dabei sind  $\omega$ ,  $i_0$ ,  $u_0$  und  $\phi$  Konstanten, für die  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  gilt.