

**Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler**  
**Blatt 4 (30.09.2010)**

1. Bestimmen Sie die Stammfunktionen  $F(x)$  für die folgenden Funktionen ( $a, b \in \mathbb{R}$ )

(a)  $f(x) = a_1x^1 + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^{12}$

(b)  $f(x) = \sinh(x)$

(c)  $f(x) = b \cos(x)$

(d)  $f(x) = a / \cos^2(x)$

(e)  $f(x) = a \sin(ax) \cos(ax)$

(f)  $f(x) = a \cosh(bx) + b \sinh(ax)$

(g)  $f(x) = [1 - \sin(bx)]^n \cos(bx)$

2. Berechnen Sie durch partielle Integration ( $a > 0$ ;  $n \in \mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ ):

(a)  $\int_0^\infty dx x^n e^{-ax} = ?$

(b) Beweisen Sie durch partielle Integration: (nicht so einfach)

$$m \int_a^b dx \cos^m(x) = \cos^{(m-1)}(x) \sin(x) \Big|_a^b + (m-1) \int_a^b dx \cos^{(m-2)}(x).$$

(c) Beweisen Sie durch partielle Integration (verwende die Formel aus der letzten Teilaufgabe)

$$\int_0^\pi dx \cos^6(x) = \frac{5}{16}\pi.$$