

Übungen zur Vorlesung Mathematische Methoden in der Physik (WS2010/11)

Cornelis Dullemond
Kapitel 2: Integration

1. Berechnen Sie die folgenden unbestimmten Integrale, indem Sie die verschiedenen Tricks der Vorlesung anwenden (*keine* Integral-Tabellen sind notwendig):

$$(a) \quad \int (\sin x + \cos x) dx \quad (1)$$

$$(b) \quad \int \sin(3x) dx \quad (2)$$

$$(c) \quad \int x e^{x^2} dx \quad (3)$$

$$(d) \quad \int \frac{dx}{\sqrt{x+a}} \quad (4)$$

$$(e) \quad \int \frac{x}{\sqrt{x+a}} dx \quad (5)$$

$$(f) \quad \int \frac{x}{\sqrt{x^2+a}} dx \quad (6)$$

$$(g) \quad \int \sin^2 x dx \quad (7)$$

$$(h) \quad \int x \sin x dx \quad (8)$$

2. Berechnen Sie die folgenden unbestimmten Integrale, indem Sie sie in eine Form bringen, die man in der Integraltabelle finden kann:

$$(a) \quad \int \frac{1}{\sqrt{1-x^2/a^2}} dx \quad (9)$$

$$(b) \quad \int 10^x \sin x dx \quad (10)$$

$$(c) \quad \int \sqrt{\frac{x-a}{x}} dx \quad (11)$$

3. Berechnen Sie die folgenden bestimmten Integrale:

$$(a) \quad \int_2^4 (x-1)^2 dx \quad (12)$$

$$(b) \quad \int_2^4 \frac{1}{x-1} dx \quad (13)$$

4. Leiten Sie mit Hilfe der Formel eines Kreises $y = \sqrt{r^2 - x^2}$ her, dass die Oberfläche πr^2 ist.
5. Benutzen Sie ein ähnliches Verfahren um herzuleiten, dass das Volumen einer Kugel gleich $\frac{4\pi}{3}r^3$ ist.