

5. Oktober 2011

**Physik für Wirtschaftsingenieure**  
(Mathematische Grundlagen)

1.1

Es sind folgende Differentiationen durchzuführen ( $a, c, n$  sind Konstanten):

a)  $\frac{d}{dx} \ln(a^3 x)$ ,   b)  $\frac{d}{dx} \ln(ax^3)$ ,   c)  $\frac{d}{dy} \cos(ay^2 + c)$ ,   d)  $\frac{d}{dz} \sqrt{1 - 3z^2}$ ,   e)  $\frac{d}{dt} e^{-at}$ .

1.2

Führen Sie die folgenden Integrationen unbestimmt durch ( $a, b = \text{const.}$ ):

a)  $\int (a + b^2) dt$ ,   b)  $\int e^{2bx} dx$ ,   c)  $\int \frac{1}{z} dz$ ,   d)  $\int \frac{1}{4x^3} dx$ ,   e)  $\int \cos(2y) dy$ ,   f)  $\int \cos^2(t) dt$ .

1.3

Führen Sie die folgenden Integrationen bestimmt durch:

a)  $\int_{-3}^{+3} t^3 dt$ ,   b)  $\int_0^{+2} (3x + 1)^2 dx$ ,   c)  $\int_0^{\infty} e^{-t} dt$ ,   d)  $\int_0^{15^\circ} \sin(3y) dy$ ,   e)  $\int_0^{23} f(y) dt$ .

1.4

Gegeben seien ein Vektor  $\vec{a} = (1, 1, 0)$  und  $\vec{b} = (0, 1, 3)$ . Berechnen Sie

- den Betrag der beiden Vektoren,
- die Einheitsvektoren zu den beiden Vektoren,
- den Winkel zwischen den beiden Vektoren,
- das Skalarprodukt der beiden Vektoren,
- das Kreuzprodukt der beiden Vektoren.

1.5

In den folgenden Gleichungen ist der Abstand  $x$  in Metern, die Zeit  $t$  in Sekunden und die Geschwindigkeit  $v$  in Metern pro Sekunde gegeben. Bestimmen Sie jeweils die SI-Einheiten der Konstanten  $C_1$  und  $C_2$ :

- $x = C_1 + C_2 \cdot t$
- $x = \frac{1}{2} C_1 \cdot t^2$
- $v^2 = 2 C_1 \cdot x$
- $x = C_1 \cdot \cos(C_2 \cdot t)$
- $v = C_1 \cdot e^{-C_2 \cdot t}$

1.6

Auf einem Fluss verkehrt ein Kutter zwischen zwei 100 km entfernten Anlegern. Flussabwärts benötigt er 4 Stunden, flussaufwärts 10 Stunden. Wie groß sind die Strömungsgeschwindigkeit  $u$  des Flusses und die Relativgeschwindigkeit  $w$  des Kutters gegen das Wasser?