

1. Berechnen Sie:

(a) $\vec{a} = (2, 1, 0)$; $|\vec{a}| =$

(h) $\int_1^x \frac{dy}{y} =$

(b) $\vec{b} = (1, 1, 0)$; $\vec{a} \cdot \vec{b} =$

(i) $\int \frac{1}{x^2 - 3x + 2} dx =$

(c) $\vec{a} \times \vec{b} =$

(j) $\int x e^x dx =$

(d) $\frac{d}{dx}(x^x) =$

(k) $\frac{d}{dt}x(t) = -ax(t)$, $x(0) = x_0$, $x(t) =$

(e) $F(x, y, z) = x^2y + xyz$, $dF =$

(l) Entwickeln Sie $\ln(x)$ um 1 bis zur zweiten Ordnung.

(f) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin(x)} =$

(m) $f(x, y, z) = x^2y - x \sin(z)$, $\text{grad} f =$

(g) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1/3)^n$

(n) $\vec{F}(x, y, z) = (\ln(x), x^2 - z, yx)$, $\text{rot} \vec{F} =$

2. Ein bisschen lineare Algebra

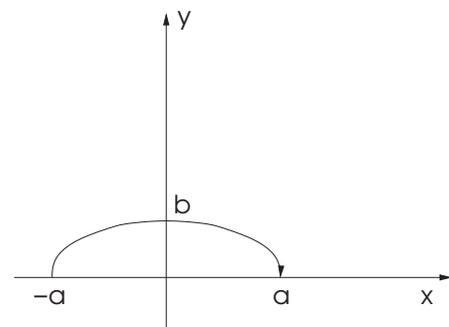
Berechnen Sie Eigenvektoren und Eigenwerte der Matrix A mit

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 3 & -2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie ausserdem A^{-1} .**3. Ein Linienintegral**

- (a) Berechnen Sie das Linienintegral
- $\int \vec{F}(\vec{r}) d\vec{r}$
- im Kraftfeld

$$\vec{F} = \begin{pmatrix} x + y \\ x \\ 0 \end{pmatrix}$$

von $(-a, 0, 0)$ nach $(a, 0, 0)$ (i) entlang der x-Achse (ii) entlang der oberen Hälfte einer Ellipse mit Halbachsen a, b und Mittelpunkt im Koordinatenursprung.

- (b) Zeigen Sie, dass das Kraftfeld konservativ ist und geben Sie das zugehörige Potential
- ϕ
- an.