



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

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

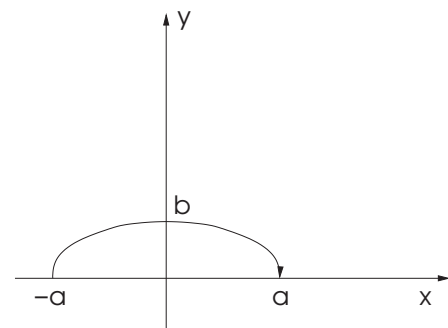
Bestimmen Sie ausserdem  $A^{-1}$ .

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  $\phi$  an.