

## Aufgabe 1 *Weitere Fragen*

- (a) Geben Sie die Bedingungen an unter denen periodische Funktionen der Periode  $L$  durch  $\sin \frac{2\pi nx}{L}$  und  $\cos \frac{2\pi nx}{L}$  entwickelt werden können.
- (b) Beweisen Sie die folgende Relation im Indexkalkül

$$\operatorname{rot}(\lambda \vec{a}) = (\operatorname{grad} \lambda) \times \vec{a} + \lambda \operatorname{rot} \vec{a}$$

- (c) Zu welchem Zeitpunkt wird das Vektorfeld

$$\vec{F}(\vec{r}, t) = (x + t \cdot y + z) \vec{i} + (x + y + t \cdot z) \vec{j} + (t \cdot x + y + z) \vec{k}$$

- (d) Gegeben seien die Funktion  $f(t)$  und  $g(t)$ , sowie ihre Fouriertransformierten  $\hat{f}(k)$  und  $\hat{g}(k)$ . Bestimmen Sie die Fouriertransformierte der Funktion

$$h(t) = af(t) + bg(t), \quad a, b \in \mathbb{C}.$$

- (e) Betrachten Sie die GAUSSsche Glockenkurve

$$f(x) = Ae^{-Bx^2}$$

und die folgenden Aussagen: auf der linken Seite stehen Veränderungen, die die Funktion  $f(x)$  betreffen, auf der rechten Seite jene, die ihre Fouriertransformierte  $\tilde{f}(\omega)$  betreffen. Finden Sie alle richtigen Zuordnungen.

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
|                                  | A Die Amplitude vergrößert sich.  |
| I Die Amplitude wird vergrößert. | B Die Amplitude verkleinert sich. |
| II Der Peak wird verbreitert.    | C Der Peak verbreitert sich.      |
|                                  | D Der Peak wird schmaler.         |

**Hinweis:** Es müssen nicht zwangsläufig alle Aussagen verwendet werden. Eine Begründung wird nicht verlangt.