Aufgabe 1 *Weitere Fragen*

(a) Berechnen Sie den Fluss einer Flüssigkeit mit konstanter Geschwindigkeit

$$\vec{v} = v_{0x}\vec{i} + v_{0y}\vec{j}$$

durch die Kurve $C : x^2 + y^2 = 1$.

(b) Beweisen Sie die folgende Relation im Indexkalkül

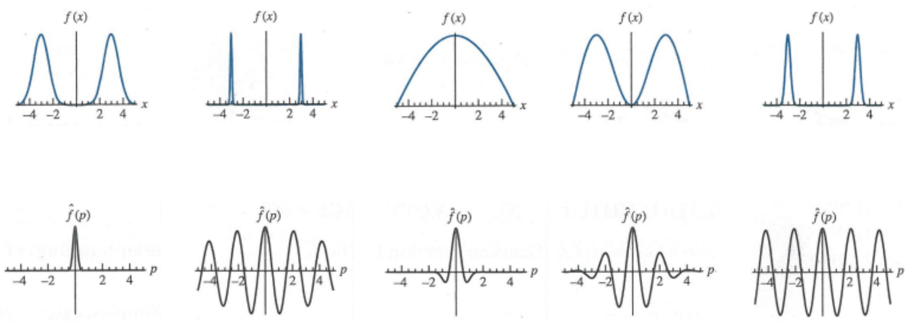
$$\operatorname{div}(\vec{a} \times \vec{b}) = \vec{b}\,\operatorname{rot}\vec{a} - \vec{a}\,\operatorname{rot}\vec{b}$$

(c) Berechnen Sie folgende Integrale

(i) $\displaystyle\int_{1,5}^{2,5} \delta(x+2)\,\mathrm{d}x$ (iii) $\displaystyle\int_{-\infty}^{+\infty} \ln x \cdot \delta(5(x-1))\,\mathrm{d}x$

(ii) $\displaystyle\int_{0}^{2\pi} \sin x \cdot \delta(x - \pi/2)\,\mathrm{d}x$ (iv) $\displaystyle\int_{0}^{\infty} f(x) \cdot \delta(ax^2 - b)\,\mathrm{d}x$

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



(e) Ordnen Sie die Bilder der Funktionen $f(t)$ ihren Fouriertransformierten zu (direkt auf dem Blatt einzeichnen- das Blatt dann auch abgeben!). Eine Begründung wird nicht verlangt.

(f) **Zusatz:** Harry und Ron brüten über ihren Arithmantik-Hausaufgaben. „Der Laplace-Operator dieses trimagischen Feldes zeigt nach oben, oder?“, fragt Harry. Ron kaut auf seiner Feder herum: „Bei mir zeigt er nach unten…“ Ohne den Blick von ihrem Pergament zu lösen, ruft Hermine: „Ihr liegt beide falsch.“ Warum?