PRÄSENZÜBUNG

Rechenmethoden der Physik

Blatt **24**

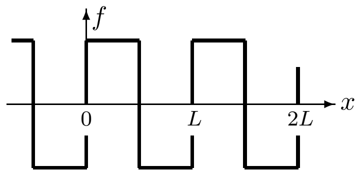
1) Um $\cos(\alpha) + \cos(\beta) = 2\cos(\frac{\alpha+\beta}{2})\,\cos(\frac{\alpha-\beta}{2})$ einzusehen, kann man — statt vielem Zinnober — auch schlicht $\beta = 0$ setzen (stimmts?) und sich von $\partial_\beta\,\mathrm{lhs} = \partial_\beta\,\mathrm{rhs}$ überzeugen.

2) Das $\vec{E}$–Feld einer stehenden ebenen em. Welle — das schreiben wir mal einfach so hin.

3) Feldenergie in einer Spule. Der Strom durch eine lange Spule (R, z–Achse, N Windungen pro Höhe h) wurde mühsam auf den Wert I_{end} erhöht: $I(t) = \beta\,t\,,\ I(t_{\mathrm{end}}) = \beta\,t_{\mathrm{end}} = I_{\mathrm{end}}$.

- Welche Energie E_h hängt zur Zeit t_{end} pro Höhe h in der Spule?
- Ob wohl diese Energie E_h gleich der bei I–Erhöhung verrichteten Arbeit A_h ist? †

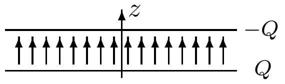
4) Welche Fourier–Koeffizienten c_n hat $f(x) = \begin{cases} 1 - 2\,\theta(x - \frac{L}{2}) \text{ in } (0, L) \\ L\text{–periodisch sonst} \end{cases}$?



Können Sie die $f(x)$–Summe rein reell schreiben?
Zeigen ihre ersten zwei Terme bereits die richtige Tendenz?
Es sei $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \ldots = \frac{\pi}{4}$, sagt Bronstein frech. Und wir sagen ihm, weshalb es stimmt.

5) Nur Malen und Nachdenken: Eine lange Spule wurde zu einem „Rettungsring“ um die z–Achse gebogen (Torus). Strom I durchfließt die Windungen innen nach unten und außen nach oben. Wenn I ständig $\sim t$ zunimmt, welche Felder hängen dann im Raum?

6)



Plattenkondensator (Start–Ladg. pro Fl. $= Q/F$) in Medium (σ). X wettet gegen Y, daß sich innen wegen $\vec{\jmath} = \sigma\vec{E}$ ein Magnetfeld $\sim \vec{e}_\varphi$ um die z–Achse ausbildet. Y verneint und faselt etwas von Max (4). Wer gewinnt?

)† Sagen Sie halt einfach „Ja, vermutlich“ und denken kurz darüber nach, was wohl hier bei $0 < t < t_{\mathrm{end}}$ zu tun wäre: $\partial_t\vec{B} \neq 0$ macht via Max (2) ein Ringelrum–$\vec{E}$, welches dem Strom $\vec{\jmath} \sim \vec{e}_\varphi\,\delta(\rho - R)$ entgegen gerichtet ist. A_h ist ein $\int dt \int d^3r$ über $-\,\vec{\jmath}\,\vec{E}$, nicht wahr?
Die Details werden Sie dann sicherlich im August erledigen.
Schönes Problem — aber die untere Blatthälfte wehrte sich allzusehr dagegen.

Wie man einen Torus malt: