# PRÄSENZÜBUNG

**Rechenmethoden der Physik**

Blatt **21**

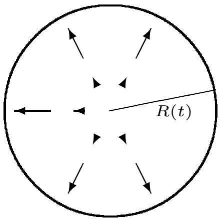
**1)** Zum Aufwärmen schreiben wir erst mal die elektrostatischen Maxwell–Gleichungen auf. In Ü. 59) (b) wurden sie zu $\rho = \varepsilon_0 E\,[\,\delta(x) - \delta(x-d)\,]$ durch $\vec{E}_{\text{innen}} = (E, 0, 0)$ gelöst.

- Welche Spannung $U$ herrscht zwischen den Platten ?
- Wieviel Ladung $Q$ sitzt auf einem Ausschnitt $F$ der linken Platte ?
- Welche Teil–Kapazität $C = Q/U$ ist also diesem Ausschnitt zuzuordnen ?
- Haben die Platten wirklich nur Fläche $F$ , dann ist $C_{\text{wirklich}} \approx C$ , sofern . . . .

**2)** $\rho = \varepsilon_0\, \alpha\, \delta(\rho - R)$ — was für eine Elektrostatik ist das ? (jajaaaa, zwei verschiedene $\rho$ . Aber wir wollen uns nun mal weder vom Ladungsdichte–Buchstaben noch von der Zylinderkoordinate $\rho$ trennen.)

- Zur Lösung $\vec{E}$ wissen wir vorab eine ganze Menge, nämlich . . . .
- Aber nun lösen wir das Problem doch noch — mittels Ansatz.

**3)** Ein Gas aus $N$ Teilchen ist in einer Kugel ( $R_0$ ) eingeschlossen. Deren Radius wird nun ab $t = 0$ mit konstanter Geschwindigkeit $v$ vergrößert : $R(t) = R_0 + vt$ . Die Teilchendichte $n(t)$ bleibe dabei ortsunabhängig. Teilchen–Stromdichte $\vec{\jmath}\,(r, t) = ?$




**4)** Das Kundt'sche Rohr ist bei $x = 0$ und $x = L$ verschlossen. Eine stehende Welle, nämlich jene mit maximaler Wellenlänge habe sich darin ausgebildet. In $\vec{\jmath} = \jmath\, \vec{e}_1$ hat also $\jmath$ keine Nullstellen. Können Sie $\jmath(x, t)$ aufschreiben und mittels *Conti* daraus die Teilchendichte $n(x, t)$ ermitteln ?

**5)** $\chi(r) = \dfrac{1}{r + \varepsilon}$ bettet $\dfrac{1}{r}$ ein. $\chi$–Verlauf bei $r \to 0$ ? Also müßte es sich bei $\Delta_r\, \chi$ um eine Darstellung von $-4\pi\, \delta(\vec{r})$ handeln. — Zeige !

**6)** Die Herleitung der *Conti* in 1D — wie ging das ?

---