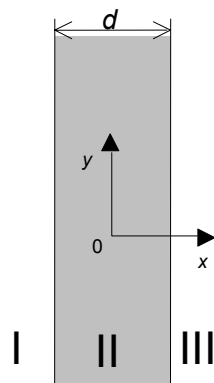


Datei C:\Aufgaben\Felder\Platte_el.doc
 Kapitel Felder ; Elektrostatik
 Titel Feldstärke einer homogen geladenen Platte
 Hinweise: Hering: Kap. 4.1.1, 4.3.1, 4.3.6
 Dobrinski: Kap. 3.1, 3.1.2.5
 Alonso Finn: Kap. 16, 19.1, 19.6
 Kamke Walcher: Kap 7.3
 Purcell: "Berkeley Physik Kurs" Bd. 2 Kap. 3, 3.8
 Orear: 15, 16
 Gesp. am 06.04.2004

Feldstärke einer homogen geladenen Platte

Berechnen Sie die elektrische Feldstärke (als Funktion von x !) einer mit der Ladungsdichte ρ homogen geladenen, in y - u. z - Richtung ∞ ausgedehnten Platte im Bereich I, II und III!

Ein elektrisch geladenes Teilchen (Ladung q , Masse m) wird zur Zeit $t = 0$ auf den Rand der Platte gesetzt. Wie bewegt es sich, wenn Sie annehmen, daß es im Innern frei beweglich ist ? Welche Fälle müssen Sie unterscheiden?



Ergebnis: wegen Symmetrie $\Rightarrow \vec{E}(x) = E(x) \cdot \vec{e}_x$, $E(0) = 0$, $E(+x) = -E(-x)$

$$E(x) = \begin{cases} \frac{\rho}{\epsilon_0} \cdot x & |x| < \frac{d}{2} \quad \text{(II)} \\ -\frac{\rho}{\epsilon_0} \cdot \frac{d}{2} & x < -\frac{d}{2} \quad \text{(I)} \\ +\frac{\rho}{\epsilon_0} \cdot \frac{d}{2} & x > \frac{d}{2} \quad \text{(III)} \end{cases}$$

für $\rho q < 0$: harmonischer Oszillator mit $\omega_0 = \sqrt{\frac{-\rho q}{\epsilon_0 m}}$

für $\rho q > 0$: gleichförmig beschleunigte Bewegung (nach außen) mit:

$$|a| = \frac{\rho q d}{\epsilon_0 m 2}$$