

9. Zwei homogen geladene, unendlich dünne Ebenen mit Flächenladungsdichten σ und $-\sigma$ schneiden sich im rechten Winkel. Berechnen Sie das elektrische Feld \mathbf{E} der Anordnung und fertigen sie eine Skizze an.
10.
 - (a) Berechnen Sie die Energiedichte und die Gesamtenergie des elektrischen Feldes in einem Kugelkondensator, wenn die innere Kugel die Ladung Q , die äußere Kugel die Ladung $-Q$ trägt.
 - (b) Wie ändert sich die Energie im Kondensator, wenn einmal die innere Kugel die Ladung Q und die äußere Kugel die Ladung $-Q/2$ trägt und umgekehrt?
 - (c) Welcher Druck wird in diesen Fällen auf die Kugeln des Kondensators ausgeübt?
11. Ein elektrischer Dipol \mathbf{p}_1 befindet sich im Koordinatenursprung und weist in die z -Richtung. Ein zweiter Dipol \mathbf{p}_2 befindet sich am Ort $(x_0, 0, z_0)$. Welche Richtung nimmt \mathbf{p}_2 im Feld von \mathbf{p}_1 ein?
12. Das Potential eines neutralen Wasserstoffatoms ist im zeitlichen Mittel gegeben durch

$$\phi(r) = e \frac{e^{-\alpha r}}{r} \left(1 + \frac{\alpha r}{2} \right),$$

wobei e der Betrag der Elektronenladung ist und $\alpha = 2/a_0$ mit dem Bohr'schen Radius a_0 . Bestimmen Sie mit Hilfe der Poissongleichung in Kugelkoordinaten die Ladungsverteilung $\rho(r)$, die mit diesem Potential korrespondiert. Berechnen Sie die Gesamtladung und interpretieren Sie das Ergebnis.

Hinweis: Vorsicht bei der Singularität ...