

EDyn I — Tutorien Fr., 28.5.2011

- Gegeben sei eine Anordnung von zwei unendlich dünnen parallelen kreisförmigen Metallplatten mit Radius R_0 , Abstand $d \ll R_0$ und den freien Gesamtladungen $+Q$ bei der Platte, die sich bei $z = d$ befindet bzw. $-Q$ bei der Platte, die sich bei $z = 0$ befindet (Mittelpunkte der Scheiben auf z -Achse). Der Raum zwischen den Platten sei mit einem Dielektrikum gefüllt, dessen "Dielektrizitätskonstante" ϵ gemäß $\epsilon(z) = (\epsilon_0 + \Delta\epsilon \cdot \frac{z}{d})$ vom Ort abhängt.
 - Berechnen Sie die elektrische Feldstärke \vec{E} , das Polarisationsfeld \vec{P} und das Verschiebungsfeld \vec{D} im Dielektrikum,
 - Berechnen Sie die Flächenladungsdichten freier Ladungen und Polarisationsladungen bei $z = d$ und $z = 0$ sowie die Polarisationsraumladungsdichte im Dielektrikum. Wie hängen die Polarisationsraumladung und die Polarisationsflächenladungen zusammen?
Berechnen Sie die Kapazität der Anordnung.
- Gegeben sei ein Kugelkondensator, dessen konzentrische leitende Kugelschalen die Radien a und b ($b > a$) besitzen. Berechnen Sie die Kapazität dieser Anordnung für die Fälle a) und b)
 - Zwischen den Kugelschalen befindet sich kein Dielektrikum. Das Volumen zwischen den Kugelschalen ist teilweise (für $a \leq r \leq \frac{a+b}{2}$) mit einem Dielektrikum (Dielektrizitätskonstante ϵ) gefüllt. (Hinweis D_n stetig an Grenzfläche).
 - Das Volumen zwischen den Kugelschalen ist halb (für $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$) mit einem Dielektrikum gefüllt. (Hinweis: E_t stetig an Grenzfläche)
- Eine dielektrische Kugel (Radius a , Kugelmittelpunkt im Ursprung, Dielektrizitätskonstante ϵ) werde in ein (ursprüngliches) homogenes elektrisches Feld $\vec{E}_0 = (0, 0, E_0)$ gebracht.
 - Schreiben Sie für das Potential Φ und die elektrische Feldstärke \vec{E} die im Inneren und im Äußeren der Kugel geltenden Feldgleichungen an. Welche Stetigkeits- und Randbedingungen müssen Φ und \vec{E} auf der Kugeloberfläche und im Unendlichen erfüllen?
 - Berechnen Sie das Potential Φ und die Feldstärke \vec{E} im Innen- und Außenraum der Kugel. Zeigen Sie, dass die Kugel für das Außenraumproblem durch einen fiktiven reinen Dipol im Ursprung ersetzt werden kann! Wie lautet das Dipolmoment der Kugel?
Ankreuzbar 1a), 1b), 2a), 2b), 3a), 3b)