

Übungsbeispiele Tutorium 20.5.2011

1. Zeigen Sie mit Hilfe der Formel von Rodrigues:

$$P_l(x) = \frac{1}{2^l l!} \frac{d^l}{dx^l} (x^2 - 1)^l$$

a)

$$(2n + 1)P_n(x) = \frac{d}{dx} P_{n+1}(x) - \frac{d}{dx} P_{n-1}(x)$$

b)

$$P_{2n}(0) = \frac{(-1)^n}{2^{2n}} \binom{2n}{n}$$

2. Gegeben sei eine Hohlkugel mit dem Radius a . Die Halbkugel $0 \leq \theta < \frac{\pi}{2}$ liege auf dem elektrischen Potential Φ_0 , die Halbkugel $\frac{\pi}{2} < \theta \leq \pi$ auf dem Potential $-\Phi_0$. Berechnen Sie unter Verwendung der Beziehungen aus Beispiel 1. das Potential im Äußeren der Kugel. Geben Sie die ersten Glieder bis zur Ordnung $(\frac{a}{r})^4$ an.
3. Eine geerdete Metallhohlkugel befinde sich in einem homogenen, elektrischen Feld $\vec{E} = E_0 \hat{e}_z$.
- a) Berechnen Sie das Potential $\Phi(\vec{r})$.
- b) Bestimmen Sie die Flächenladungsdichte auf der Kugel.

Ankreuzbar: 1a, 1b, 2, 3a, 3b