ÜBUNGSAUFGABEN (I)

(Besprechung Montag, 27.10.16)

Aufgabe 1: (6 Punkte)

Über einem Schreibtisch hängt eine kleine kugelförmige Lampe mit Reflektor, die ihren gesamten Lichtstrom von $\Phi_v = 1500 \text{ lm}$ gleichmäßig in einen Lichtkegel mit halbem Öffnungswinkel von $\vartheta_0 = 45^\circ$ abstrahlt. Ein gut beleuchteter Arbeitsplatz sollte etwa eine Beleuchtungsstärke von $E_v = 500 \text{ lx}$ aufweisen.

- Wie groß ist die Lichtstärke I_v der Lichtquelle?
- Welche Entfernung d darf der Strahler von der Schreibfläche haben? Die Inhomogenität der Beleuchtung auf der planen Schreibtischfläche können Sie vernachlässigen.
- Welche elektrische Leistung P benötigt die Lampe mindestens? Informieren Sie sich, wie groß die elektrischen Leistungen einer Glühbirne, einer weißen Leuchtdiode, einer Energiesparlampe sowie einer Natriumdampf-Hochdrucklampe (gelbe Straßenbeleuchtung) bei dem gegebenen Lichtstrom tatsächlich sind.

Aufgabe 2: (4 Punkte)

Bestimmen Sie die Stetigkeitsbedingungen für die Normal- und Tangentialkomponenten der Felder $\vec{E}$ und $\vec{D}$ an einer ebenen Grenzfläche zwischen zwei isotropen dielektrischen Materialien mit unterschiedlichen Dielektrizitätskonstanten ϵ_1 und ϵ_2 .

Aufgabe 3: (5 Punkte)

Zur Begründung thermodynamischer Größen wird intensiv von der Statistik Gebrauch gemacht. Definieren Sie die Begriffe Häufigkeit von Ereignissen, relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Mittelwert und Erwartungswert und wenden Sie diese auf die folgenden Beispiele an:

- Ein Würfel habe die möglichen Augenzahlen $n = 1..6$ und alle Augenzahlen seien gleich wahrscheinlich. Was ist dann der Erwartungswert $\langle n \rangle$ für die Augenzahl?
- In einem Würfelspiel werde nun zweimal hintereinander eine zufällige Augenzahl gewürfelt, von denen die größere (oder bei Gleichheit eine) Zahl k ausgewählt wird. Wie groß sind hier die Wahrscheinlichkeiten p_k für die Ergebnisse $k = 1..6$ sowie der Erwartungswert $\langle k \rangle$?