

2. Übungsblatt zur Physik III im WS2002/2003

Ausgabe: Mo, 28.10.2002

Rückgabe: Di, 05.11.2002, 09:00 Uhr

3. Leiten Sie das Stefan-Boltzmann-Gesetz $R_T = \sigma T^4$ für die Gesamtemission ab. Integrieren Sie dazu

$$R_T = \frac{c}{4} \int_0^\infty \rho(\nu) d\nu$$

Geben Sie die Stefan-Boltzmann-Konstante σ an:

- a) in Form von Naturkonstanten und daraus
b) als Zahlenwert mit Einheiten (z.B. in $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$).

Hinweis:

$$\int_0^\infty \frac{q^3 dq}{e^q - 1} = \frac{\pi^4}{15}.$$

(2 P)

4. Führen Sie das Interaktive Bildschirmexperiment (IBE) „Plancksches Strahlungsgesetz“ durch. (<http://www.physik.fu-berlin.de/~steidl/ibe/index.html>) Die IBEs benötigen das Macromedia Shockwave/X-Director-Plugin. In den Räumen 1.3.01, 1.3.24 und 1.3.59 ist es auf den Linux-Rechnern installiert und läuft nur unter Netscape 4.7.

- a) Stellen Sie die Verschiebung des Maximums der Strahlungsintensität in Abhängigkeit von der Lampenspannung als Diagramm dar.
b) Welcher Gesetzmäßigkeit folgt die Verschiebung? Was folgern Sie daraus für den Zusammenhang zwischen Lampenspannung und Temperatur? Beschreiben Sie beides.

(2 P)

5. Ein Metall wird mit Licht verschiedener Wellenlänge λ bestrahlt. Die Messung des Bremspotentials $V(\lambda)$ für Photoelektronen ergibt die Werte

λ (10^{-7} m)	3.66	4.05	4.36	4.92	5.46	5.79
$V(\lambda)$ (V)	1.48	1.15	0.93	0.62	0.36	0.24

Erstellen Sie eine Graphik der Messwerte V in Abhängigkeit von der Frequenz des eingestrahlten Lichts. Bestimmen Sie den Schwellwert der Frequenz für die Erzeugung von Photoelektronen, die Austrittsarbeit und die Steigung h/e . Welchen Wert erhält man für h mit der Elementarladung $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ As?

(2 P)

Die Übungsblätter bitte geheftet, sowie mit Namen und Übungsgruppe versehen im Briefkasten neben Raum 1.2.40 abgeben.