



Departement Physik
Universität Basel
Prof. E. Meyer / PD. T. Glatzel
Contact person: Miguel J. Carballido
miguel.carballido@unibas.ch
Office: 1.12
Tel.: +41 (0)61 207 36 91
<http://adam.unibas.ch>

Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik II
für Studierende
der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

Serie 11 / 11.05.2022

Besprechung: **17.05.2022/18.05.2022**

Aufgabe 41.

Ein Laser mit der Lichtleistung $P = 5 \text{ W}$ emittiert kohärentes Licht der Wellenlänge $\lambda = 690 \text{ nm}$.

- (a) Wie gross sind Energie, Masse und Impuls eines Photons sowie die Anzahl der je Zeiteinheit emittierten Photonen \dot{N}_{Ph} ?
- (b) Welcher Lichtleistung entspricht der vom menschlichen Auge noch wahrnehmbare Photonenstrom von $\dot{N}_{Ph} = 5 \text{ s}^{-1}$.

Aufgabe 42.

Die Temperatur der Sonnenoberfläche werde mit $T_S = 5800 \text{ K}$ angenommen und die Sonnenstrahlung als Strahlung eines schwarzen Körpers (Emissionsgrad $\epsilon = 1$).

- (a) Welche Energie strahlt die Sonne in jeder Sekunde ab?
- (b) Wie gross ist davon die Strahlungsenergie, die je Sekunde von 1 m^2 Erdoberfläche bei senkrechtem Einfall der Strahlung empfangen wird (Solarkonstante)? Der Sonnenradius beträgt $R_S = 6.97 \cdot 10^8 \text{ m}$ und der mittlere Erdbahnradius um die Sonne $r_E = 1.5 \cdot 10^{11} \text{ m}$.

Aufgabe 43.

Gesucht sind die Wellenlängen λ_{\max} , bei denen die Maxima der spektralen Energieverteilung der Strahlung liegen. Für

- (a) die Wendel einer Glühlampe ($T = 3000 \text{ K}$)
- (b) die Sonnenoberfläche ($T = 5800 \text{ K}$)
- (c) die kosmische Hintergrundstrahlung, die kurz nach dem Urknall entstanden ist und heute eine Temperatur von $T = 2.72 \text{ K}$ aufweist,

als Strahlungsquelle.

Aufgabe 44.

Wie gross ist die de-Broglie-Wellenlänge eines Elektrons, das sich mit 1% der Lichtgeschwindigkeit bewegt?

Antworten.

Aufgabe 41. (a) $E_{Ph} = 1.8 \text{ eV}$, $m_{Ph} = 3.2 \cdot 10^{-36} \text{ kg}$, $p_{Ph} = 9.6 \cdot 10^{-28} \text{ kg m/s}$,
 $\dot{N}_{Ph} = 1.74 \cdot 10^{19} \text{ s}^{-1}$ (b) $P = 1.44 \cdot 10^{-18} \text{ W}$

Aufgabe 42. (a) $3.92 \cdot 10^{26} \text{ W}$ (b) $E_S = 1385 \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$

Aufgabe 43. (a) 966 nm (b) 500 nm (c) 1.07 mm

Aufgabe 44. 2.43 Å