

Aufgabenserie - Lichtquanten

1. Eine Diode hat eine Durchlassspannung 0.65 V. Ist das abgestrahlte Licht sichtbar? Wenn ja, in welcher Farbe? (1.91 μm)
2. Die Sehschwelle, an der das menschliche Auge noch etwas wahrnehmen kann, liegt bei $5 \cdot 10^{-15}$ W. Das Auge erkennt ein Bild in 1/24 Sekunde. Bestimme die Anzahl der in dieser Zeit aufgenommenen Photonen bei einer Wellenlänge von 560 nm. (0.6 kPh)
3. Der Schweif eines Kometen ist stets von der Sonne weg gerichtet. Erkläre dieses Verhalten.
4. Berechne den Druck, welchen die Sonne an einem schönen Tag auf einen gegen sie gerichteten Spiegel ausübt ($I = 1000 \text{ W/m}^2$). Vergleiche diesen Wert mit dem Druck eines normalen Papierbogens (80 g/m²), den man auf den waagrechten Spiegel legt. (6.7 μPa)
5. Licht welcher Wellenlänge muss man auf ein Wasserstoffatom im Grundzustand einstrahlen, damit es gerade ionisiert wird? b) Was passiert bei grösseren und bei kleineren Wellenlängen? (91.2 nm)
6. Berechne die Wellenlängen des Wasserstospektrums im sichtbaren Spektralbereich (380 nm $< \lambda < 780$ nm)
7. Berechne die Grundzustandsenergie von He^+ und vergleiche mit der zweiten Ionisationsenergie des Heliums von 54.417760 eV. Welche Wellenlänge hat die langwelligste Linie des He^+ -Spektrums, die beim Übergang zum Grundzustand auftreten kann? (-54.42271 eV, 30.4 nm)
8. Ein Wasserstoffatom befindet sich in seinem zehnten angeregten Zustand. Wie gross ist (a) der Radius der entsprechenden Kreisbahn und (b) wie gross ist seine (Bindungs-) Energie? (6.401 nm, -0.112 eV)
9. Wie gross ist die Bindungsenergie und die Geschwindigkeit eines Elektrons im Grundzustand für ein (a) für He^+ und (a) für Li^{2+} ? (-54.4 eV, $4.4 \cdot 10^6$ m/s, -122.4 eV, $6.6 \cdot 10^6$ m/s)
10. Die Schwingungsdauer der Strahlung, welche beim Übergang zwischen zwei Hyperfeinstruktur-niveaus des Cäsium-133 ausgesandt oder absorbiert wird, ist die Basis der gegenwärtig gültigen Definition der Sekunde (s. FoTa). Welchem Energieunterschied der Niveau entspricht das in Joule und Elektronenvolt? ($6.09110176 \cdot 10^{-24} \text{ J} = 38.0176694 \mu\text{eV}$)

Aufgabenserie - Lichtquanten

1. Eine Diode hat eine Durchlassspannung 0.65 V. Ist das abgestrahlte Licht sichtbar? Wenn ja, in welcher Farbe? (1.91 μm)
2. Die Sehschwelle, an der das menschliche Auge noch etwas wahrnehmen kann, liegt bei $5 \cdot 10^{-15}$ W. Das Auge erkennt ein Bild in 1/24 Sekunde. Bestimme die Anzahl der in dieser Zeit aufgenommenen Photonen bei einer Wellenlänge von 560 nm. (0.6 kPh)
3. Der Schweif eines Kometen ist stets von der Sonne weg gerichtet. Erkläre dieses Verhalten.
4. Berechne den Druck, welchen die Sonne an einem schönen Tag auf einen gegen sie gerichteten Spiegel ausübt ($I = 1000 \text{ W/m}^2$). Vergleiche diesen Wert mit dem Druck eines normalen Papierbogens (80 g/m²), den man auf den waagrechten Spiegel legt. (6.7 μPa)
5. Licht welcher Wellenlänge muss man auf ein Wasserstoffatom im Grundzustand einstrahlen, damit es gerade ionisiert wird? b) Was passiert bei grösseren und bei kleineren Wellenlängen? (91.2 nm)
6. Berechne die Wellenlängen des Wasserstospektrums im sichtbaren Spektralbereich (380 nm $< \lambda < 780$ nm)
7. Berechne die Grundzustandsenergie von He^+ und vergleiche mit der zweiten Ionisationsenergie des Heliums von 54.417760 eV. Welche Wellenlänge hat die langwelligste Linie des He^+ -Spektrums, die beim Übergang zum Grundzustand auftreten kann? (-54.42271 eV, 30.4 nm)
8. Ein Wasserstoffatom befindet sich in seinem zehnten angeregten Zustand. Wie gross ist (a) der Radius der entsprechenden Kreisbahn und (b) wie gross ist seine (Bindungs-) Energie? (6.401 nm, -0.112 eV)
9. Wie gross ist die Bindungsenergie und die Geschwindigkeit eines Elektrons im Grundzustand für ein (a) für He^+ und (a) für Li^{2+} ? (-54.4 eV, $4.4 \cdot 10^6$ m/s, -122.4 eV, $6.6 \cdot 10^6$ m/s)
10. Die Schwingungsdauer der Strahlung, welche beim Übergang zwischen zwei Hyperfeinstruktur-niveaus des Cäsium-133 ausgesandt oder absorbiert wird, ist die Basis der gegenwärtig gültigen Definition der Sekunde (s. FoTa). Welchem Energieunterschied der Niveau entspricht das in Joule und Elektronenvolt? ($6.09110176 \cdot 10^{-24} \text{ J} = 38.0176694 \mu\text{eV}$)