

Aufgabenblatt 4

Aufgabe 14

- a) Die von der Sonne empfangene mittlere Energiestromdichte der elektromagnetischen Strahlung (Solarkonstante) beträgt $1,36 \text{ kW/m}^2$. Berechnen Sie den Photonenfluss (Zahl der auftreffenden Photonen pro m^2 und s). Die mittlere Wellenlänge des Sonnenlichtes soll mit $\lambda = 600 \text{ nm}$ angenommen werden.
- b) Wie groß ist der Impuls der Photonen in der Einheit $[\text{eV}/c]$?

Aufgabe 15

In der Achse eines zylindrischen Plexiglasstabes mit dem Brechungsindex n ist eine Lichtquelle angebracht, die gleichförmig in alle Richtungen abstrahlt. Das Licht wird am Stabende durch einen Detektor nachgewiesen, der den ganzen Querschnitt abdeckt.

- a) Wie lange braucht das Licht auf dem kürzesten und längsten möglichen Weg von der Quelle bis zum Detektor im Abstand ℓ ?
- b) Geben Sie eine obere Grenze für die maximal übertragbare Frequenz an.
 $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $n(\text{Plexiglas}) = 1,5$; $\ell = 2 \text{ m}$

Aufgabe 16

Ein stehender Radarwagen sendet eine elektromagnetische Welle mit der Frequenz 200 MHz aus. Von ihm weg bewegt sich ein Fahrzeug mit 100 km/h , das die Welle reflektiert. Welche Frequenz wird im Empfänger des Radarwagens nachgewiesen?

Aufgabe 17

- a) Wie schnell muss sich ein Autofahrer auf eine rote Ampel ($\lambda_0 = 650 \text{ nm}$) zubewegen, damit sie für ihn grün ($\lambda = 525 \text{ nm}$) erscheint?
- b) Eine entfernte Galaxie bewegt sich mit der Geschwindigkeit $v = 1,85 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ von uns fort. Berechnen Sie die relative Rotverschiebung $(\lambda - \lambda_0)/\lambda_0$ für das Licht der Galaxie.

Aufgabe 18

Ein Doppelspalt (Spaltabstand d) wird senkrecht mit parallelem Licht der Wellenlänge λ beleuchtet und die Beugungsfigur auf einem Schirm aufgefangen.

Beim Einschoben eines planparallelen Glasplättchens der Dicke b vor einem der Spalte wird eine Verschiebung der Beugungsfigur beobachtet.

Bestimmen Sie den Brechungsindex n_G des Glases, wenn das Hauptmaximum um den Winkel δ aus seiner ursprünglichen Lage ausgelenkt ist.