

Übungsaufgaben

Experimentalphysik II, SoSe 2013

Prof. Grundmann, Dr. von Wenckstern wenckst@physik.uni-leipzig.de

Ausgabe: 31. Mai 2013

Abgabe: **11. Juni 2013, 11:00 Uhr**

E32. Eine ebene elektromagnetische Welle mit einer Wellenlänge von 3 m breitet sich im Vakuum in positiver x -Richtung aus. Ihr elektrisches Feld habe eine Amplitude von 300 V/m und zeige in y -Richtung.

a) Berechnen Sie die Frequenz der Welle. **[1 Punkte]**

b) Geben Sie Richtung und Amplitude des magnetischen Feldes der Welle an.

[2 Punkte]

c) Geben Sie die Werte k und ω an, wenn $E = E_m \sin(kx - \omega t)$ ist.

[2 Punkte]

d) Wie groß ist die zeitgemittelte Rate des Energieflusses, der durch die Welle erzeugt wird?

[2 Punkte]

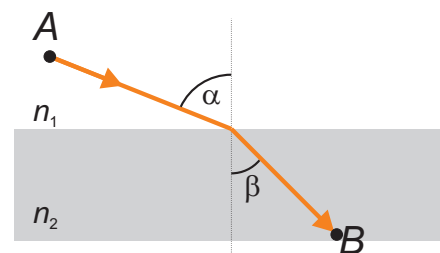
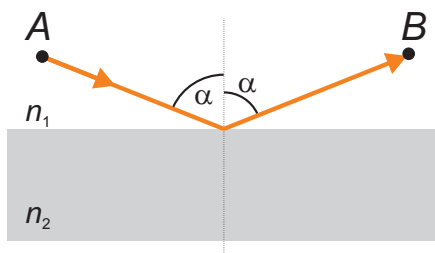
e) Die Welle falle auf eine vollständig absorbierende Fläche von 2 m^2 . Wie groß ist die Kraft auf diese Fläche und wie groß ist der Strahlungsdruck?

[4 Punkte]

5-E04. (a) Berechnen Sie die Rauschspannung, den Rauschstrom und die Rauschleistung aufgrund thermischen Rauschens eines Widerstandes $R = 1 \text{ M}\Omega$ bei 300 K im Frequenzbereich von 0 – 10 kHz **[3 Punkte]**

(b) Das Spannungsmesssignal eines abgedunkelten Detektors wird durch thermisches Rauschen bestimmt. Hinter einem Tiefpass mit einer Grenzfrequenz von 1 kHz hat das Rauschband eine Breite von 2 mV. Welche Breite hat das Rauschband, wenn die Grenzfrequenz des Tiefpasses auf 10 kHz erhöht wird? **[1 Punkte]**

O1. Zeigen Sie mit Hilfe des Fermatschen Prinzips, dass aus der Minimierung des optischen Wegunterschieds zwischen A und B das Reflexions- und Brechungsgesetz folgen.



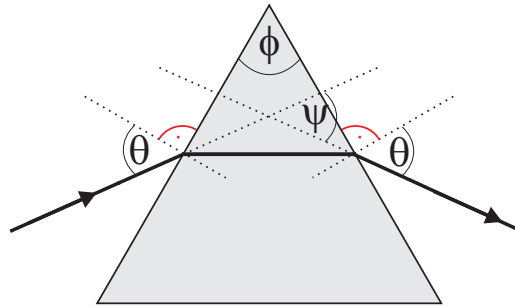
[6 Punkte]

- 02.** In untenstehender Abbildung ist zu sehen, dass ein Lichtstrahl auf die Seite eines dreiseitigen Prismas einfällt. Das Prisma besteht aus Glas und befindet sich in Luft. Der Einfallswinkel des Lichtstrahles wurde derart gewählt, dass der Austrittswinkel θ mit der Normale der Austrittsseitenfläche gleich dem Eintrittswinkel mit der Normale der Eintrittsseitenfläche ist.

Zeigen Sie, dass der Brechungsindex n des Prismas durch

$$n = \frac{\sin\left(\frac{\psi + \phi}{2}\right)}{\sin(\phi/2)}$$

gegeben ist.



Gesamt:

[6 Punkte]

27 Punkte