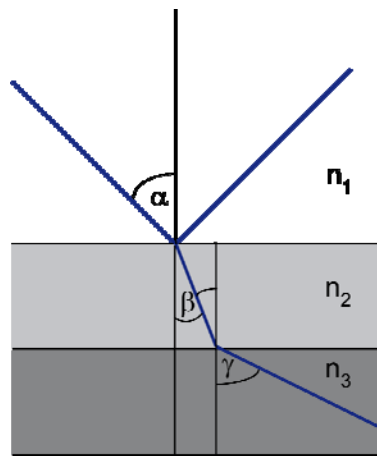


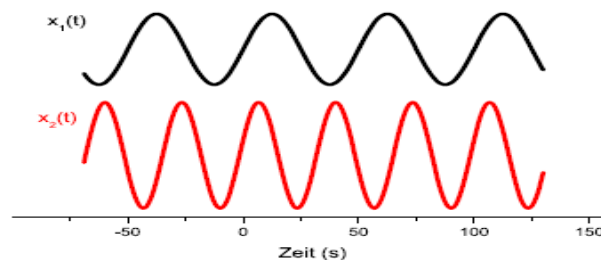
Übungszettel Nr.6 (Bonus-Aufgaben)

Abgabe: 09.02.2012 vor bzw. nach der Vorlesung. Punktezahl 14,5

1.) Der unter dem Winkel  $\alpha = 45^\circ$  einfallende Lichtstrahl wird vom Medium 1 mit Brechungsindex  $n_1 = 1,5$  in das Medium 2 mit Brechungsindex  $n_2 = 2$  und danach in das Medium 3 mit Brechungsindex  $n_3 = 1,2$  gebrochen. Berechnen Sie die Winkel  $\beta$  und  $\gamma$ . Welchen Winkel erhalten Sie, wenn der Brechungsindex  $n_3 = 1,0$  wäre. Erklären Sie Ihr Ergebnis. (0.5 / 0.5 / 1)



2.) Überlagerung von Schwingungen: Gegeben sind die Schwingungen:  $x_1(t)=A_1 \sin(\omega_1 t)$ ,  $x_2(t)=A_2 \sin(\omega_2 t)$  und  $x_3(t)=A_3 \sin(\omega_2 t + \phi)$ . Die Amplituden  $A_1$ ,  $A_2$  und  $A_3$  können nur die Werte 1 und -1 annehmen. Wie müssen die Parameter gewählt werden, damit folgende Bedingungen erfüllt werden:



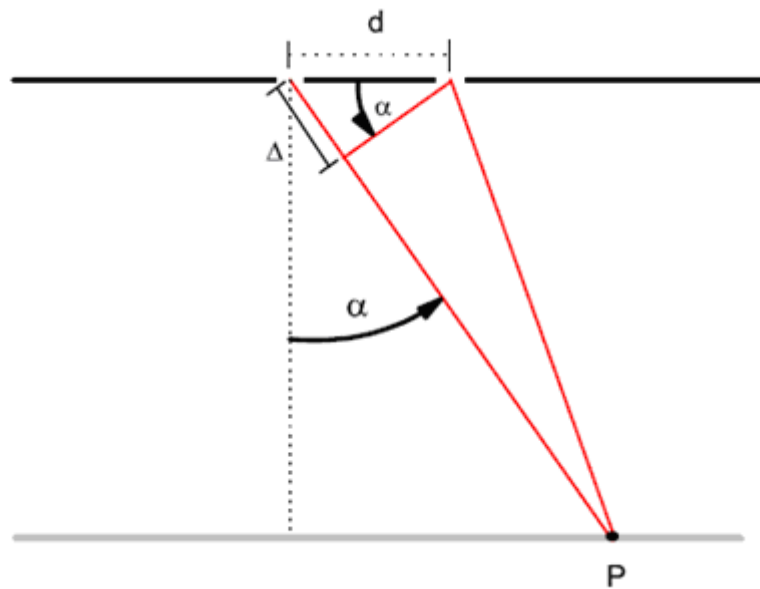
(a) Die Summe von  $x_1$  und  $x_2$  ist zu allen Zeitpunkten null.

(b) Die Summe von  $x_1$  und  $x_2$  ist zu allen Zeitpunkten maximal.

(c) Die Summe von  $x_2$  und  $x_3$  ist zu allen Zeitpunkten null.

(0.5 / 0.5 / 1)

3.) Inteferezzeffekt am Doppelspalt: Welche Beziehung muss für den Spaltabstand, den Beugungswinkel und die verwendete Wellenlänge gelten, damit im Punkt P konstruktive Interferenz vorliegt?



(1 / 1)

4.) Gegeben ist ein Gitter mit 500 Furchen pro mm, also einer Gitterkonstanten von  $g=(1/500)$  mm. Als parallele Lichtquelle haben Sie eine Natriumdampflampe, die zwei Wellenlängen in der Natrium-Doppellinie von  $\lambda_1=589,00$  nm und  $\lambda_2=589,59$  nm aufweist. Sie bestrahlen damit Ihr Gitter und untersuchen das Interferenzmuster auf einem weit entfernten Schirm S. Wie weit muss der Schirm S entfernt sein, damit Sie die beiden Linien um 1 mm auf dem Schirm trennen können? Betrachten Sie dazu die 1. Ordnung ( $n=1$ ).

( 1 / 0.5 / 0.5 / 1.5)

5.) Sie arbeiten mit einer linear polarisierten Lichtquelle, polarisiert in y-Richtung und der Intensität  $I_0=1$ . In den Strahlengang stellen Sie einen Polarisator P1, dessen Polarisationsachse um  $45^\circ$  zur y-Richtung ausgerichtet ist. Dahinter steht ein weiterer Polarisator P2, dessen Polarisationsachse um  $90^\circ$  zur y-Richtung ausgerichtet ist. Berechnen Sie (a) die Intensität  $I_{12}$  nach den Polarisatoren P1 und P2 und (b) die Intensität  $I_2$  nur nach dem Polarisator P2, wenn Sie P1 aus dem Strahlengang genommen haben. ( 1 / 1 / 1)

6.) Wo befindet sich das reelle und das virtuelle Bild bei der Abbildung mit einer bikonvexen Fokuslinse und wie herum stehen diese? (0.5 / 0.5 / 0.5 / 0.5)