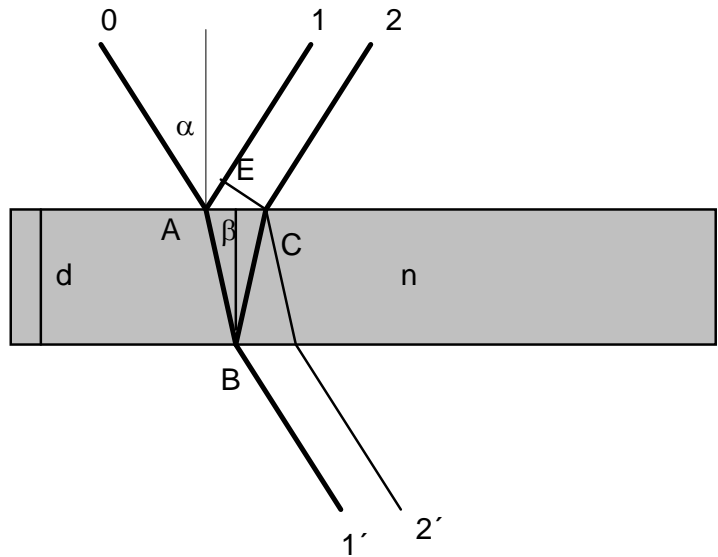


LK	Physik	Jgst:	Klausur-Nr.	Datum:
----	--------	-------	-------------	--------

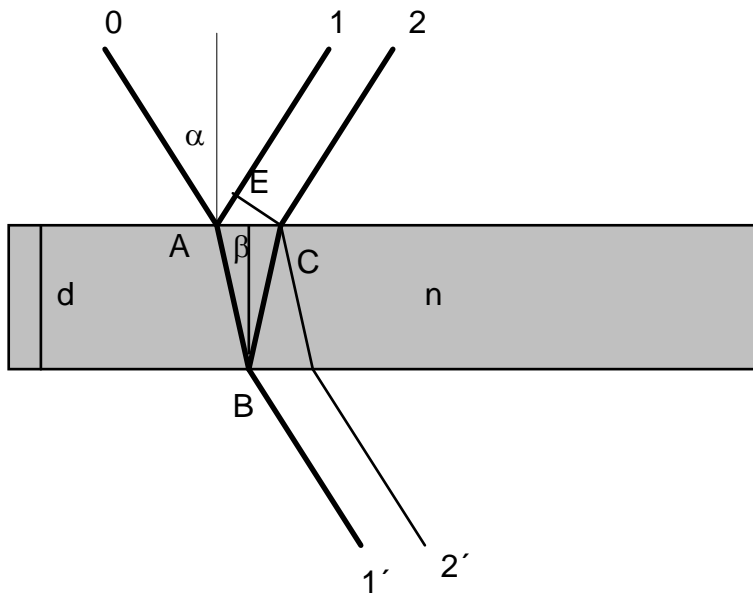
Aufgabe

- a) Diskutieren Sie die Interferenz an dünnen Schichten allgemein, indem Sie die den Zusammenhang zwischen Helligkeitsmaximum, Schichtdicke, Einfallswinkel und Brechungsindex herleiten.



- b) Gehen Sie davon aus, daß die Transmission des Lichtes bei einer gegebenen dünnen Schicht 96% beträgt. Was kann man dann über die Intensität des primär reflektierten (1) und des damit interferierenden zweiten Strahls (2) sagen?
- c) Diskutieren Sie die Entspiegelung von Brillengläsern.
- d) Wie erklärt sich der schwarze Fleck bei Reflexion von weißem Licht auf einer dünnen Seifenblase?
- e) Unter einem Winkel von 15° beobachtet man einen rot erscheinenden Lichtstrahl der Wellenlänge von 650 nm. Wie dick ist die betrachtete Schicht ($n=1,4$)?

Lösung zu a)



Die geometrische Wegdifferenz beträgt $AB + BC - AE$.

Die optische Wegdifferenz beträgt (wegen unterschiedlicher Lichtgeschwindigkeit)
 $n (AB + BC) - AE$.

Es gilt : $AB+BC = \frac{2d}{\cos \beta}$ und $AE = 2 d \tan \beta \sin \alpha$ (Nachweis!)

Mit dem Brechungsgesetz $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$ erhält man dann

$$n (AB + BC) - AE = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}$$

Berücksichtigt man nun noch den Phasensprung von π bei der Reflexion am dichteren Medium bei A so ergibt sich insgesamt eine Gangdifferenz von

$$\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha} + \frac{\lambda}{2}$$

Bei einer Gangdifferenz von ganzzahligen Vielfachen der Wellenlänge ergibt sich also unter dem Betrachtungswinkel α ein Helligkeitsmaximum für eine bestimmte Wellenlänge.

Analog ergibt sich bei einer Gangdifferenz von $\lambda/2$ eine Auslöschung.

Die beobachtete Farbe hängt also insbesondere von der Schichtdicke, dem Beobachtungswinkel und dem Brechungsindex des Mediums ab.