Physik Klasse 12 am 26.02.2014 **Lösung** für die Klausurübung
BLATT 1 und 2 jeweils Aufgabe 1

A1 Bei einem Versuch mit einem optischen Gitter mit einer Gitterkonstanten von 500 mm^{-1}, wird das Gitter senkrecht mit Licht der Wellenlänge λ = 600 nm bestrahlt. Wie viele Maxima sind auf einem unendlich breiten Schirm zu sehen?

L1 g=500mm^{-1} → $a = \frac{1}{500} mm = \frac{1}{500000} m$ λ = 600 nm = 600 · 10^{-9} m = 6 · 10^{-7} m

Wellenlänge und Gitter → Kleines Dreieck: k-tes Maximum: $\sin(\alpha) = \frac{k \cdot \lambda}{a} = \frac{k \cdot 6 \cdot 10^{-7} m}{\frac{1}{500000} m} = 0{,}3 \cdot k$

Nur für k = 1; 2 und 3 ergeben sich für $\sin(\alpha)$ Werte, die kleiner als 1 sind (0,3; 0,6 und 0,9)

Also kann man sieben Maxima (3. Maximum links, 2. links, 1. links, 0. Maximum, 1. rechts, 2. rechts, 3. rechts) sehen.

Aufgabe 1 vom anderen Aufgabenblatt

Auf ein Gitter mit der Gitterkonstanten g = 570 mm^{-1} trifft ein Laserstrahl.

Die beiden Maxima erster Ordnung sind auf dem Schirm, welcher 0,5 m hinter dem Gitter steht, 38,67 cm voneinander entfernt!

a) Berechne die Wellenläng des Laser - Lichts!

b) Zeichne maßstabsgerecht das Bild, welches auf einem 1,10 m breiten Schirm zu sehen ist.
Die Anordnung sei symmetrisch.
Beschreibe mittels einer Skizze den zugehörigen Versuch!

Lösung

Zu Aufgabe a

Schritt 1: Großes Dreieck: $\tan\alpha = \frac{0{,}5 \cdot 0{,}3867 m}{0{,}5 m} = 0{,}3867 \Rightarrow \alpha = 21{,}14°$ (1. Maximum!!)

Schritt 2: Kleines Dreieck: $\sin\alpha = \sin 21{,}14° = 0{,}361$

$$a = \frac{1}{g} = \frac{1}{570000} m = 1{,}754 \cdot 10^{-6} m$$

$$\frac{\lambda}{a} = 0{,}361 \Rightarrow \lambda = a \cdot 0{,}361 = 6{,}328 \cdot 10^{-7} m$$

Zu Aufgabe b

Schritt 1: Kleines Dreieck: $\sin \alpha_K = \frac{k \cdot \lambda}{a} = \frac{k \cdot 6{,}328 \cdot 10^{-7} m}{1{,}754 \cdot 10^{-6} m}$

Schritt 2: Großes Dreieck: $\tan\alpha_K = \frac{s_k}{0{,}5m} = \tan\alpha_k \Rightarrow s_k = 0{,}5m \cdot \tan\alpha_k$

k	α_K	$\tan\alpha_K$	s_K	$2s_K$
1	21,15° Abweichung zu Lösung von a) wegen Rundung)	0,387	0,19350m	
2	46,18°	1,042	0,521 m	1,042 m **< 1,10 m**
3	keine Lösung (sin >1)			

Zeichnung: 1LE = 10cm
→Abstand Gitter – Schirm 5cm
→ Breite Schirm 11 cm
→ Fünf Maxima mit den Werten für s_K aus der Tabelle
(2. links, 1. links, 0. Maximum, 1. rechts, 2. rechts)