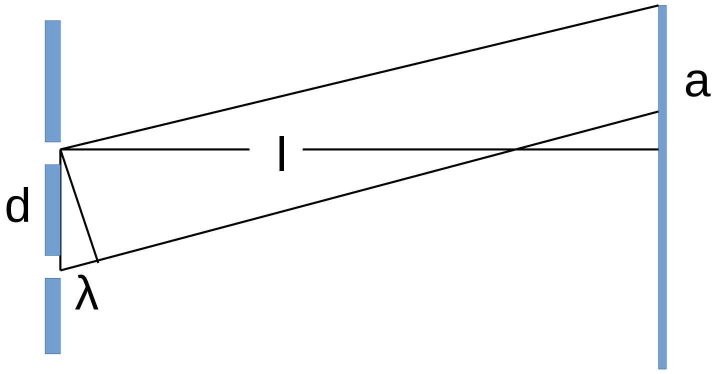
Lösungsblatt von www.okuyakl.de

Aufgabe 1.a)



In der Skizze ist d der zu berechnende Spaltabstand $a = \frac{17{,}6\,\text{cm}}{2} = 8{,}8\,\text{cm}$ der Abstand des ersten Maximums zur Schirmmitte und $l = 2{,}80\,\text{m}$ der Abstand des Schirms zum Doppelspalt.

Aus der Geometrie dieser Anordnung folgt näherungsweise für kleine Winkel:

$$\begin{aligned}
\frac{\lambda}{d} &\approx \frac{a}{l} \quad (*) \\
d &= \frac{l}{a} \cdot \lambda \\
d &= \frac{2{,}80\,\text{m}}{0{,}088\,\text{m}} \cdot 546 \cdot 10^{-9}\,\text{m} \\
d &= 17 \cdot 10^{-6}\,\text{m} = 17\,\mu\text{m}
\end{aligned}$$

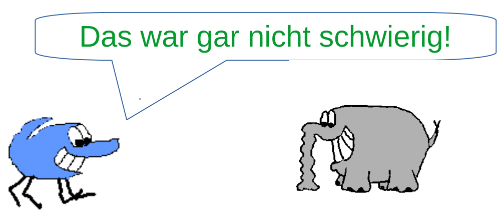
Der Spaltabstand beträgt somit $17\,\mu$m.

Aufgabe 1.b)
Nach $(*)$ gilt $a \sim \lambda$. Damit verringert sich mit der Wellenlänge auch der Abstand der Intensitätsmaxima auf dem Schirm. Die Anzahl der beobachtbaren Maxima muss somit zunehmen.

Aufgabe 2.
Wir subtrahieren die beiden Gleichungen und lösen nach l auf:

$$\begin{aligned}
\frac{\lambda_1}{d} &= \frac{a_1}{l} \\
\frac{\lambda_2}{d} &= \frac{a_2}{l} \\
\hline
\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{d} &= \frac{a_1 - a_2}{l} \\
l &= (a_1 - a_2) \cdot \frac{d}{\lambda_1 - \lambda_2} \\
l &= \frac{0{,}003\,\text{m} \cdot 1 \cdot 10^{-4}\,\text{m}}{5{,}8959 \cdot 10^{-7}\,\text{m} - 5{,}8899 \cdot 10^{-7}\,\text{m}} \\
l &= 500\,\text{m}
\end{aligned}$$

Die Natrium-Doppellinie lässt sich mit dieser Anordnung nicht auftrennen.



Hier geht es zurück zum Aufgabenblatt