

Lösung:

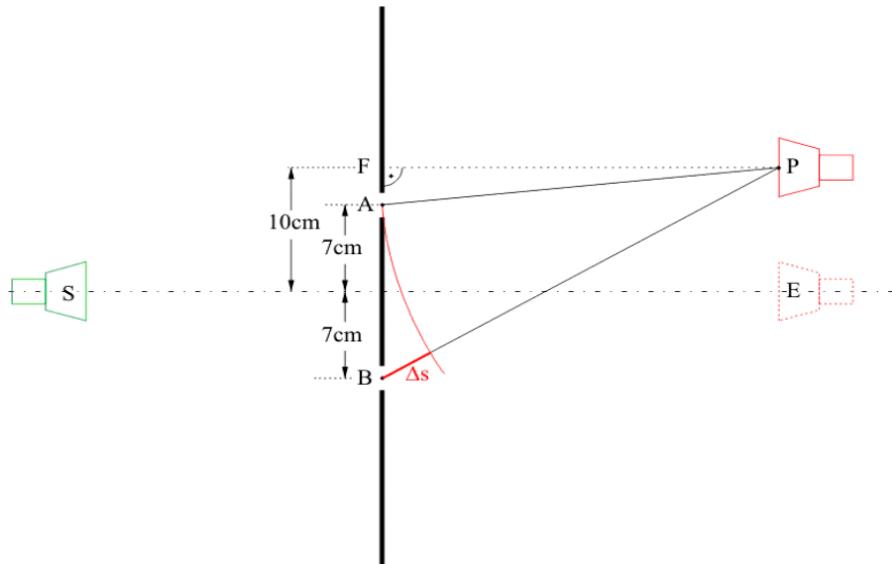
- a) Von der Wellenfront, die auf den Doppelspalt trifft, gehen neue (huygensche) Elementarwellen aus. Nur die Elementarwellen, welche in den Spalten ausgehen, können in den rechten Halbraum ausgreifen. Insbesondere ist der Gangunterschied der von A und B ausgehenden gleichphasigen Wellen am Ort des Empfängers Null, so dass es zu konstruktiver Interferenz bei E kommt. Der Empfänger registriert maximale Intensität => Maximum 0. Ordnung.
- b) Wird der Empfänger von der Symmetriearchse z.B. nach oben verschoben, so ist der Gangunterschied der von A und B ausgehenden Wellen nicht mehr Null. Als Folge davon geht die konstruktive Interferenz bei E verloren.

Erst wenn der Empfänger 10 cm von der Symmetriearchse verschoben wird, taucht das Maximum 1. Ordnung auf. In diesem Fall ist der Gangunterschied der beiden von A und B ausgehenden Wellenzüge $\Delta s = \lambda$ und es kommt wieder zu konstruktiver Interferenz.

Berechnung der Wellenlänge nach Pythagoras:

$$\begin{aligned}\overline{AP} &= \sqrt{(\overline{AF})^2 + (\overline{FP})^2} \Rightarrow \overline{AP} = \sqrt{3,0^2 + 30^2} \text{ cm} \approx 30,2 \text{ cm} \\ \overline{BP} &= \sqrt{(\overline{BF})^2 + (\overline{FP})^2} \Rightarrow \overline{AP} = \sqrt{17,0^2 + 30^2} \text{ cm} \approx 34,5 \text{ cm} \\ \Delta s &= \overline{BP} - \overline{AP} = 4,3 \text{ cm} \Rightarrow \text{da } \Delta s = \lambda \Rightarrow \lambda = 4,3 \text{ cm}\end{aligned}$$

- c) Man trägt die kürzere Strecke AP an der längeren Strecke BP mit dem Zirkel ab. Die Differenzstrecke ist die Wellenlänge.



Frage:

Herleitung Wellenlänge für Maxima