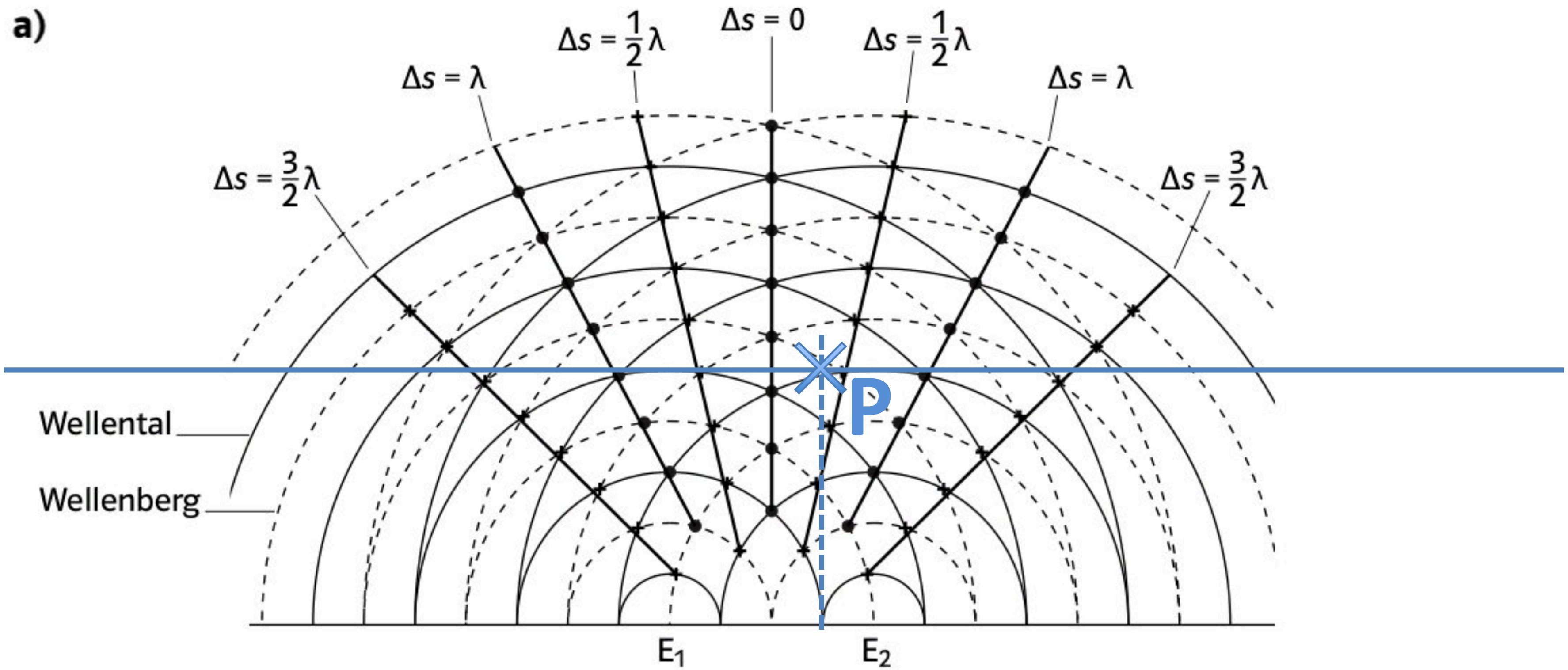
S. 248 A16 - Lösung

a)



b) Verstärkung findet sich auf Linien, auf denen Orte mit dem Gangunterschied 0 bzw. λ liegen (schwarze Punkte); Auslöschung findet man auf Linien, auf denen Orte mit dem Gangunterschied λ/2 bzw. 3/2 λ liegen (schwarze Kreuze). Orte mit dem Gangunterschied 2 λ gibt es (außer auf der Verbindungslinie von E_1 und E_2) nicht, da der Abstand der Zentren genau 2 λ entspricht.

c) Es gibt drei Linien mit maximaler Verstärkung und vier Linien mit Auslöschung. Diese Zahl lässt sich vergrößern, indem man den Abstand der Erregerzentren erhöht oder die Wellenlänge verkleinert.

e) P liegt auf *g* in 1 cm Abstand von der Mittelsenkrechten:

$$\overline{E_1P} = \sqrt{(3\,\text{cm})^2 + (5\,\text{cm})^2} = 5{,}8\,\text{cm};\quad \overline{E_2P} = \sqrt{(1\,\text{cm})^2 + (5\,\text{cm})^2} = 5{,}1\,\text{cm}$$

Quelle: Impulse Physik, Oberstufe, Lehrerband, Klett 2016

S. 248 A16 - Lösung

April 2018

Der Gangunterschied beträgt $\Delta s = \overline{E_1 P} - \overline{E_2 P} = 0{,}7\,\text{cm} = 0{,}35\,\lambda$

Für Wellenlänge und Periode der von E_1 bzw. E_2 ausgehenden Wellen gilt: $\lambda = 2\,\text{cm}$ und

$T = \frac{c}{\lambda} = \frac{0{,}5\,\frac{\text{m}}{\text{s}}}{0{,}02\,\text{m}} = 0{,}04\,\text{s}$; die Amplituden sollen gleich sein, z. B. $s_M = 2\,\text{cm}$.

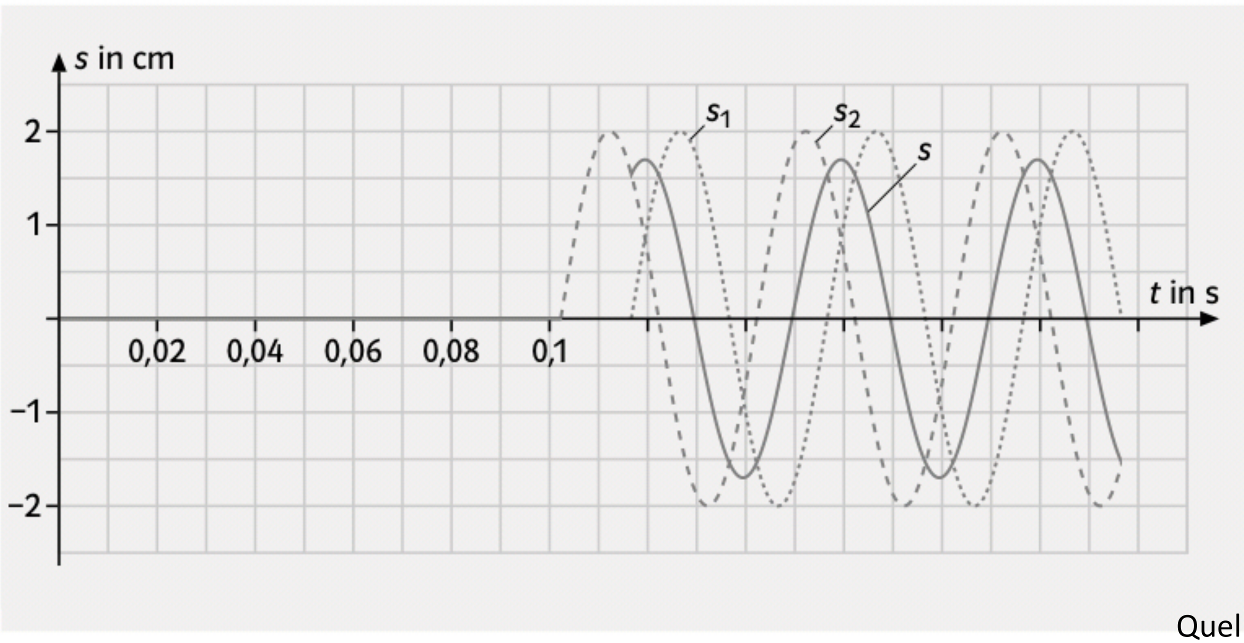
Die Wellengleichungen der von E_1 bzw. E_2 ausgehenden Welle im Punkt P lauten dann:

$$s_1(t) = 2\,\text{cm} \cdot \sin\left(2\pi \cdot \left(\frac{t}{0{,}04\,\text{s}} - \frac{5{,}8\,\text{cm}}{2\,\text{cm}}\right)\right) \quad \text{für } t \geq \frac{0{,}058\,\text{m}}{0{,}5\,\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0{,}116\,\text{s}$$

$$s_2(t) = 2\,\text{cm} \cdot \sin\left(2\pi \cdot \left(\frac{t}{0{,}04\,\text{s}} - \frac{5{,}1\,\text{cm}}{2\,\text{cm}}\right)\right) \quad \text{für } t \geq \frac{0{,}051\,\text{m}}{0{,}5\,\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0{,}102\,\text{s}$$

Die durch die resultierende Welle verursachte Schwingung des Oszillators im Punkt P ergibt sich aus $s(t) = s_1(t) + s_2(t)$.

Aus der Abbildung entnimmt man für die Amplitude der resultierenden Schwingung $s_M = 1{,}8\,\text{cm}$.



Quelle: Impulse Physik, Oberstufe, Lehrerband, Klett 2016