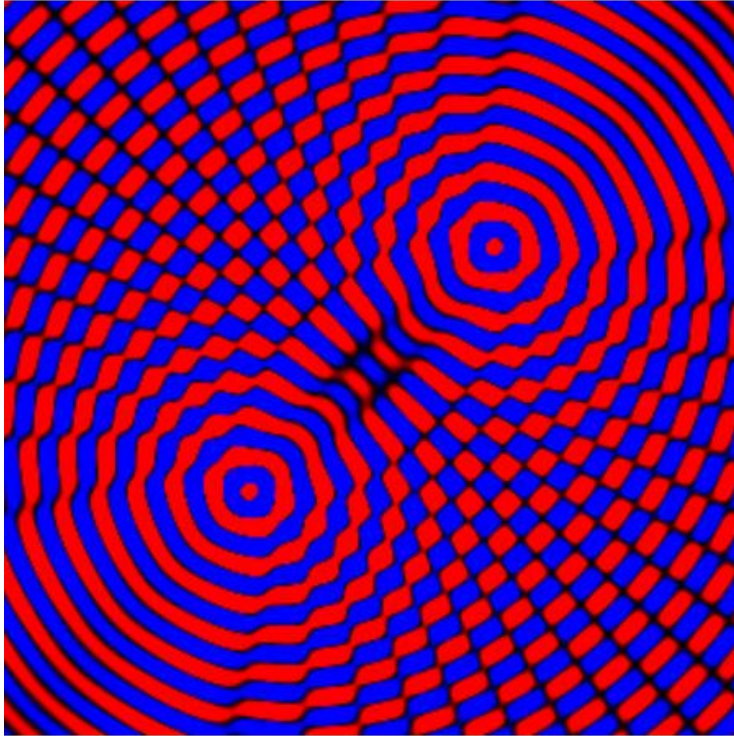


22. Wellen

Interferenz zweier Oberflächenwellen



$A_1 =$	<input type="text" value="0.1"/>	[cm ²]	$A_2 =$	<input type="text" value="0.1"/>	[cm ²]
$x_1 =$	<input type="text" value="2"/>	[cm]	$x_2 =$	<input type="text" value="4"/>	[cm]
$y_1 =$	<input type="text" value="2"/>	[cm]	$y_2 =$	<input type="text" value="4"/>	[cm]
$\phi_1 =$	<input type="text" value="0"/>	[rad]	$\phi_2 =$	<input type="text" value="0"/>	[rad]

$\lambda =$	<input type="text" value="0.3"/>	[cm]	$T =$	<input type="text" value="0.5"/>	[s]
-------------	----------------------------------	------	-------	----------------------------------	-----

at $t =$ [s].

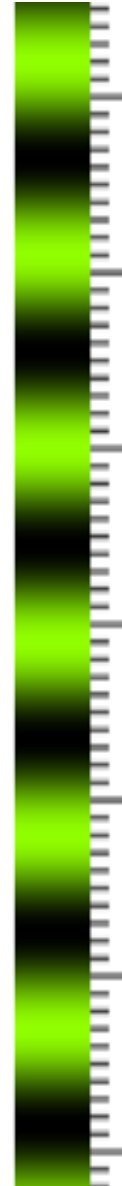
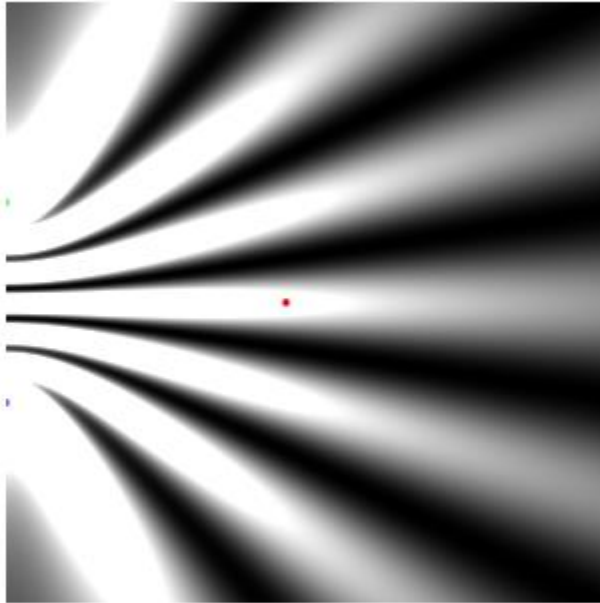
$$c = \frac{\lambda}{T}$$

$$z(r, t) = \frac{A_1}{\sqrt{|r - r_1|}} \cos(k|r - r_1| - \omega t + \phi_1) + \frac{A_2}{\sqrt{|r - r_2|}} \cos(k|r - r_2| - \omega t + \phi_2)$$

Interferenz zweier Oberflächenwellen

$$z(r, t) = \frac{A_1}{\sqrt{|r - r_1|}} \cos(k|r - r_1| - \omega t + \varphi_1) + \frac{A_2}{\sqrt{|r - r_2|}} \cos(k|r - r_2| - \omega t + \varphi_2)$$

Doppelspalt



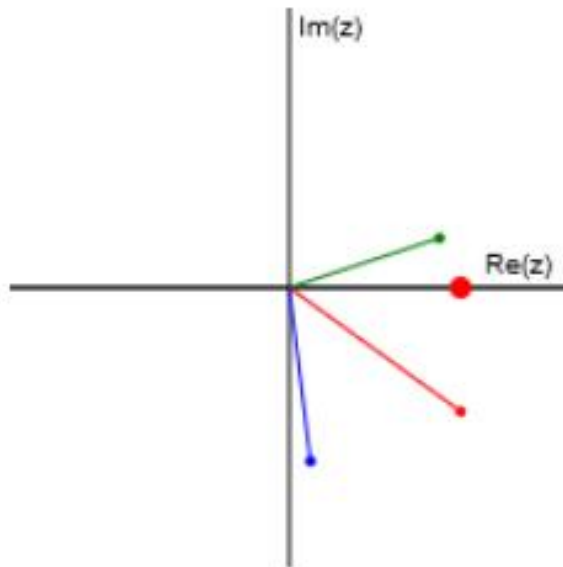
Gesamtamplitude A

$$A = \sum_{j=1}^N \frac{A_j}{r_j} e^{i(k|\vec{r}-\vec{r}_j|+\phi_j)}$$

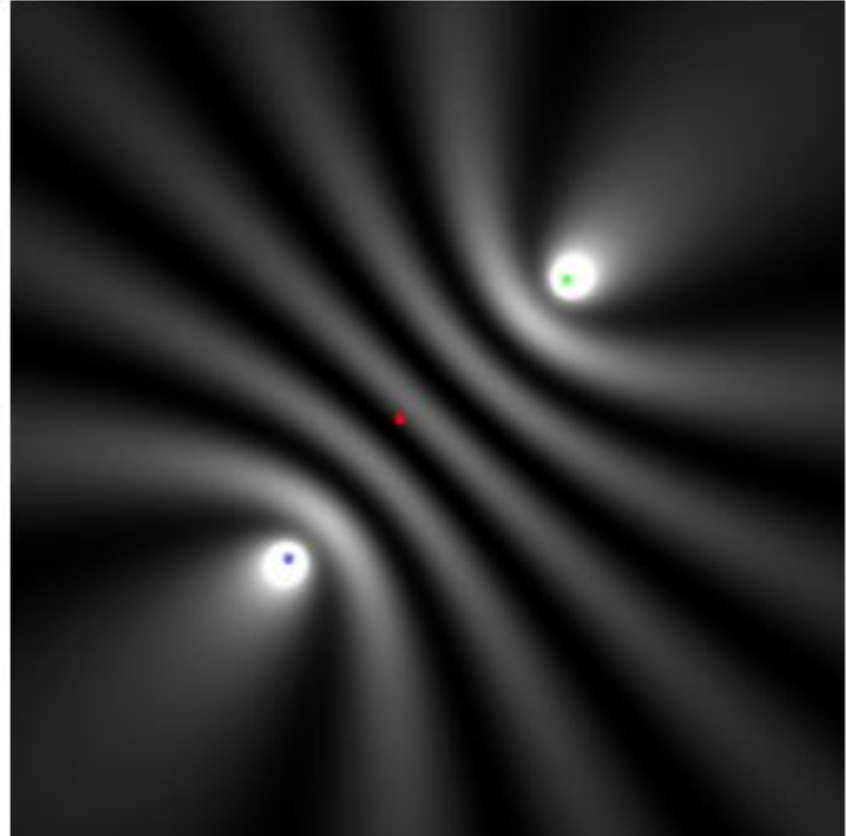
Intensität

$$I \propto A^* A$$

Intensität interferierender Oberflächenwellen



$$|A| = 1.07 \text{ [cm]}$$



Physik M

15.04.2016

Problem 5

Zweidimensionale Wellen werden von zwei punktförmigen Quellen, die sich an $\vec{r}_1 = -2\hat{x}$ [m] und $\vec{r}_2 = 2\hat{x}$ [m] befinden ausgesendet. Das resultierende Interferenzmuster wird beschrieben durch,

$$\mathcal{A} = \frac{0.02e^{i(3|\vec{r}-\vec{r}_1|-6t)}}{\sqrt{|\vec{r}-\vec{r}_1|}} + \frac{0.02e^{i(3|\vec{r}-\vec{r}_2|-6t)}}{\sqrt{|\vec{r}-\vec{r}_2|}} \text{ [m]}.$$

Hier werden z und r in Metern und t in Sekunden angegeben.

Wie lautet die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen?

$$v = \boxed{} \text{ [m/s]}$$

Wie lautet die Amplitude der Schwingung $|\mathcal{A}|$ an der Stelle $\vec{r} = 0$?

$$|\mathcal{A}| = \boxed{} \text{ [m]}$$

Physik M

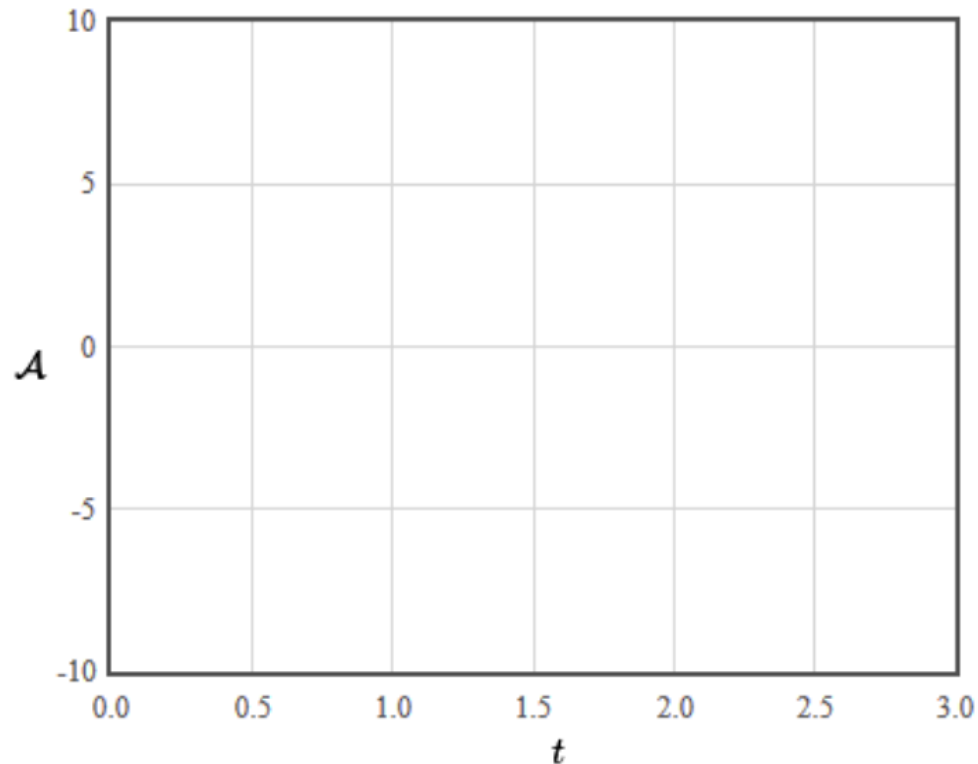
10.03.2016

Problem 6

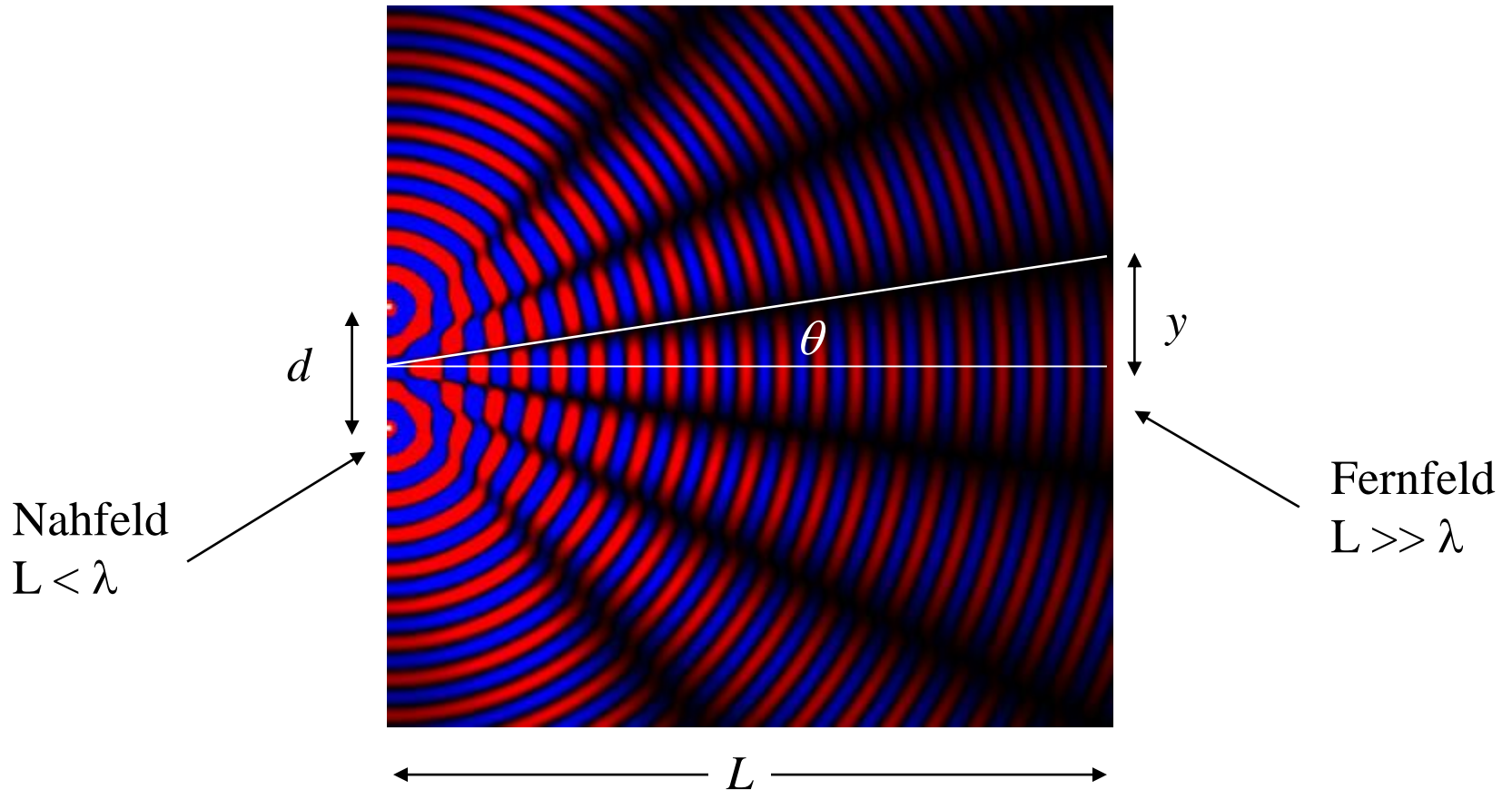
Zwei-dimensionale Wellen werden von einem Punkt $\vec{r}_1 = -2\hat{x}$ [m] ausgesandt. Diese Wellen werden beschrieben durch,

$$\mathcal{A} = \frac{3e^{i(8|\vec{r}-\vec{r}_1|-9t)}}{\sqrt{|\vec{r}-\vec{r}_1|}}.$$

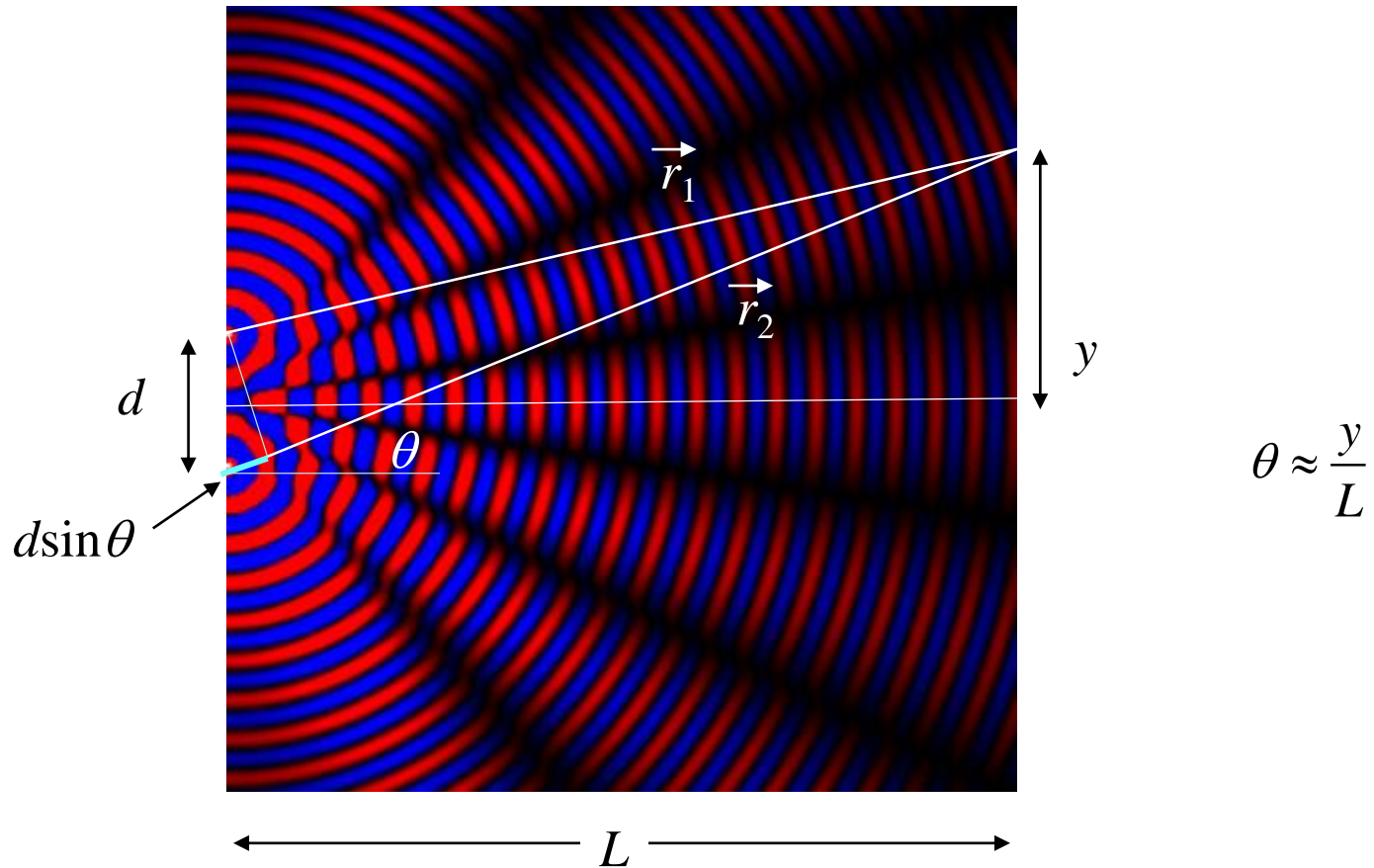
Plotten Sie die Wellen, welche an $\vec{r} = 2\hat{x}$ [m] beobachtet werden.



Nahfeld / Fernfeld



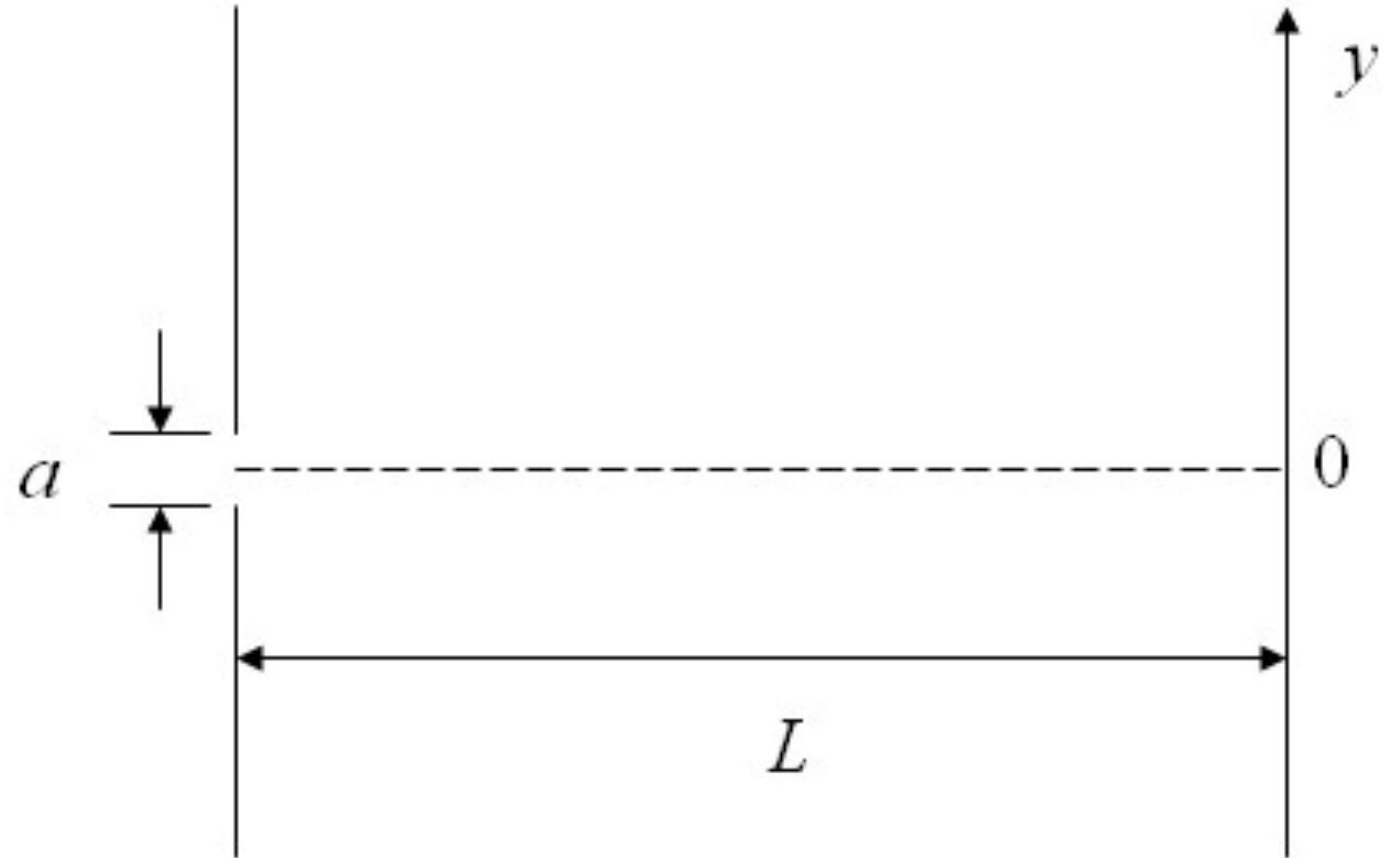
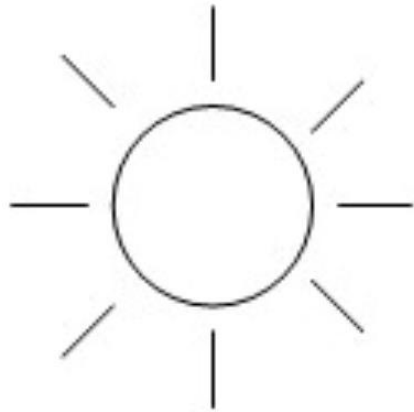
Fernfeld



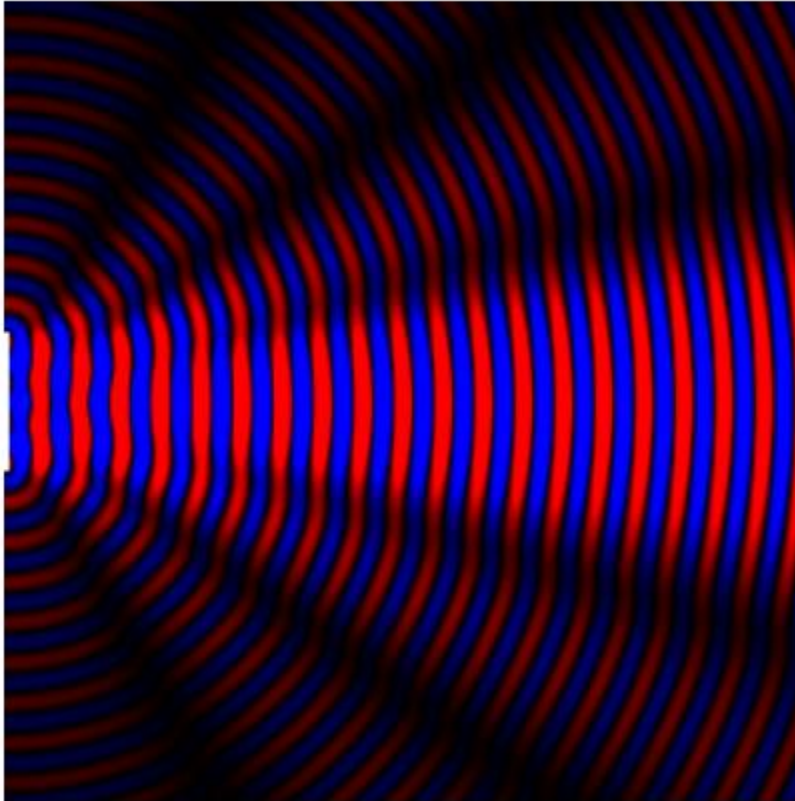
Konstruktive Interferenz: $|\vec{r}_2| - |\vec{r}_1| = n\lambda \approx d \sin \theta \approx \frac{yd}{L}$

Destruktive Interferenz: $|\vec{r}_2| - |\vec{r}_1| = (n + \frac{1}{2})\lambda \approx d \sin \theta \approx \frac{yd}{L}$

Einfachspalt



Einfachspalt



$$N = 40$$
$$\lambda = 0.3 \text{ [cm]}$$
$$a = 1 \text{ [cm]}$$
$$T = 0.5 \text{ [s]}$$

plot bei $t = 0$ [s].
t - T/10 t + T/10

