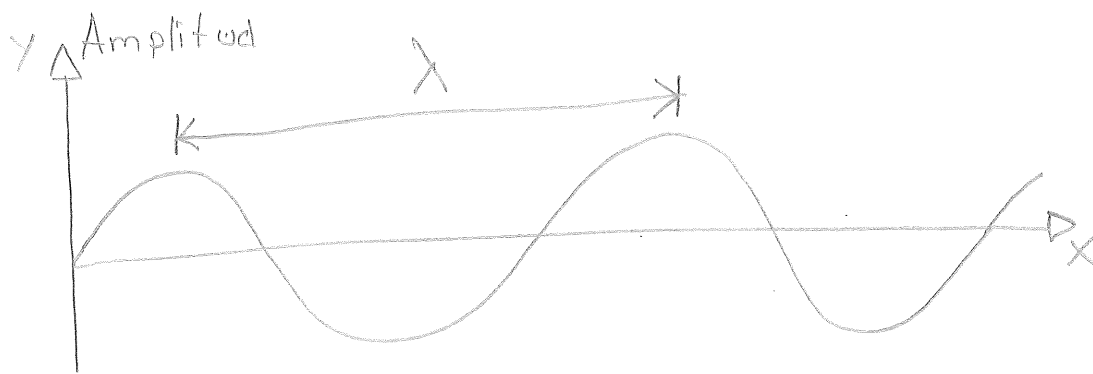


Vågegenskaper hos ljus

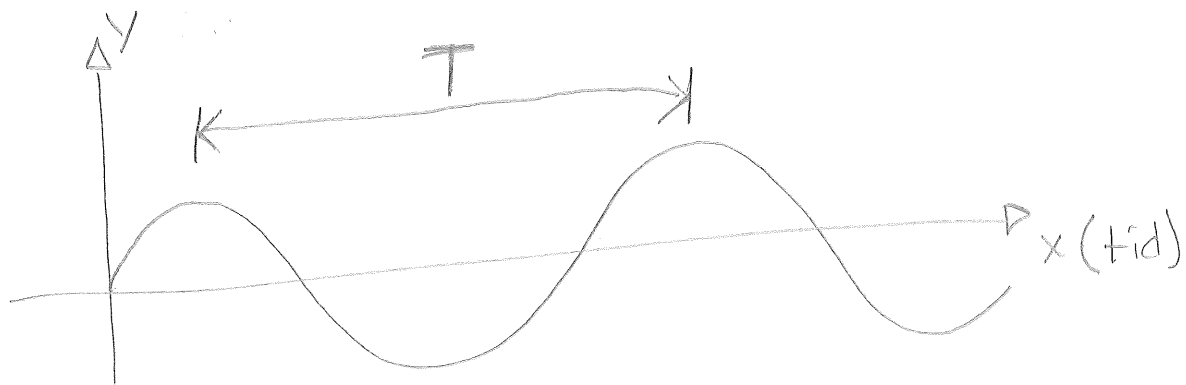
hur vet vi att ljus uppför sig vågigt?



$$y(x) = y_0 \cdot \sin\left(2\pi \cdot \frac{x}{\lambda}\right)$$

$\frac{x}{\lambda}$ ger ett förhållande mellan våglängd och

Annat sätt att uttrycka samma sak:



$$y(t) = y_0 \cdot \sin\left(2\pi \cdot \frac{t}{T}\right)$$

Tredje sättet

$$y = y_0 \cdot \sin(kx) \quad , \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} = \text{vågta}l$$

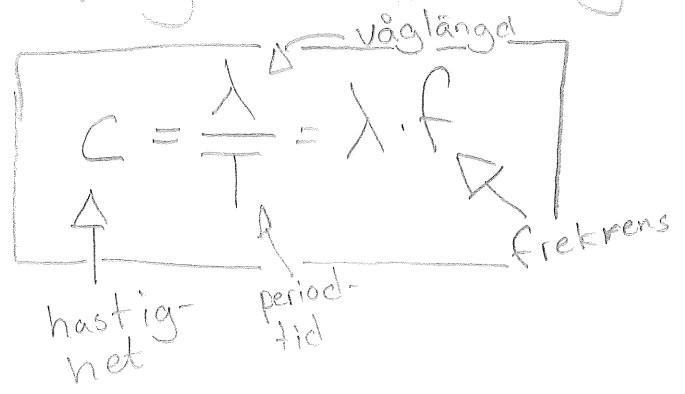
4:e

$$y = y_0 \cdot \sin(2\pi \cdot f \cdot t) \quad , \quad f = \frac{1}{T}$$

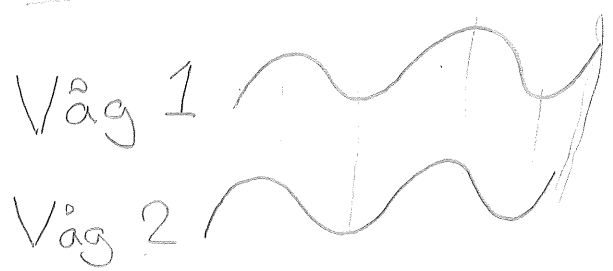
T = period
 ~~$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$~~
 $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

Extra: $e^{i(kx - \omega t)}$

Vågens hastighet



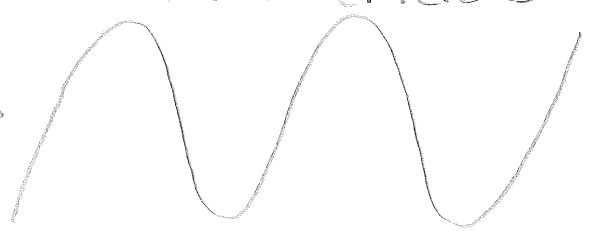
INTERFERENS



"I fas"

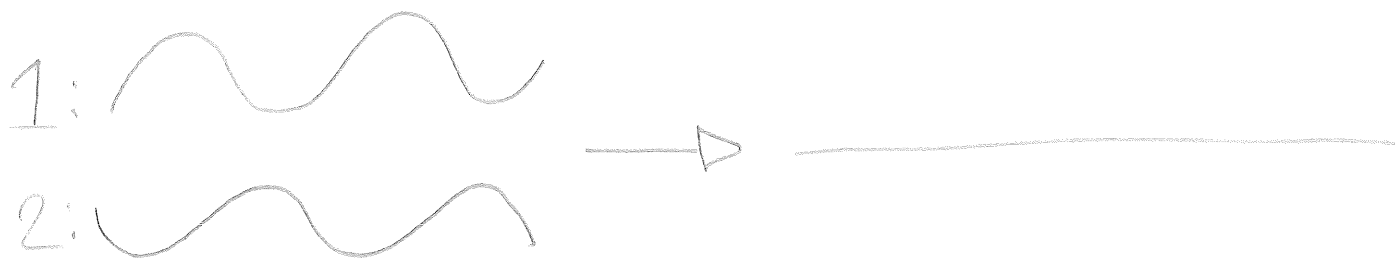
Fasdiff. = $2\pi \cdot n$, $n \in \mathbb{Z}$

Förstärkning / konstruktiv interferens



Vågor i fas förstärker varandra.

Utfäskning / destruktiv interferens



fasförskjutning: $\frac{\pi}{2} + n\pi, n \in \mathbb{Z}$

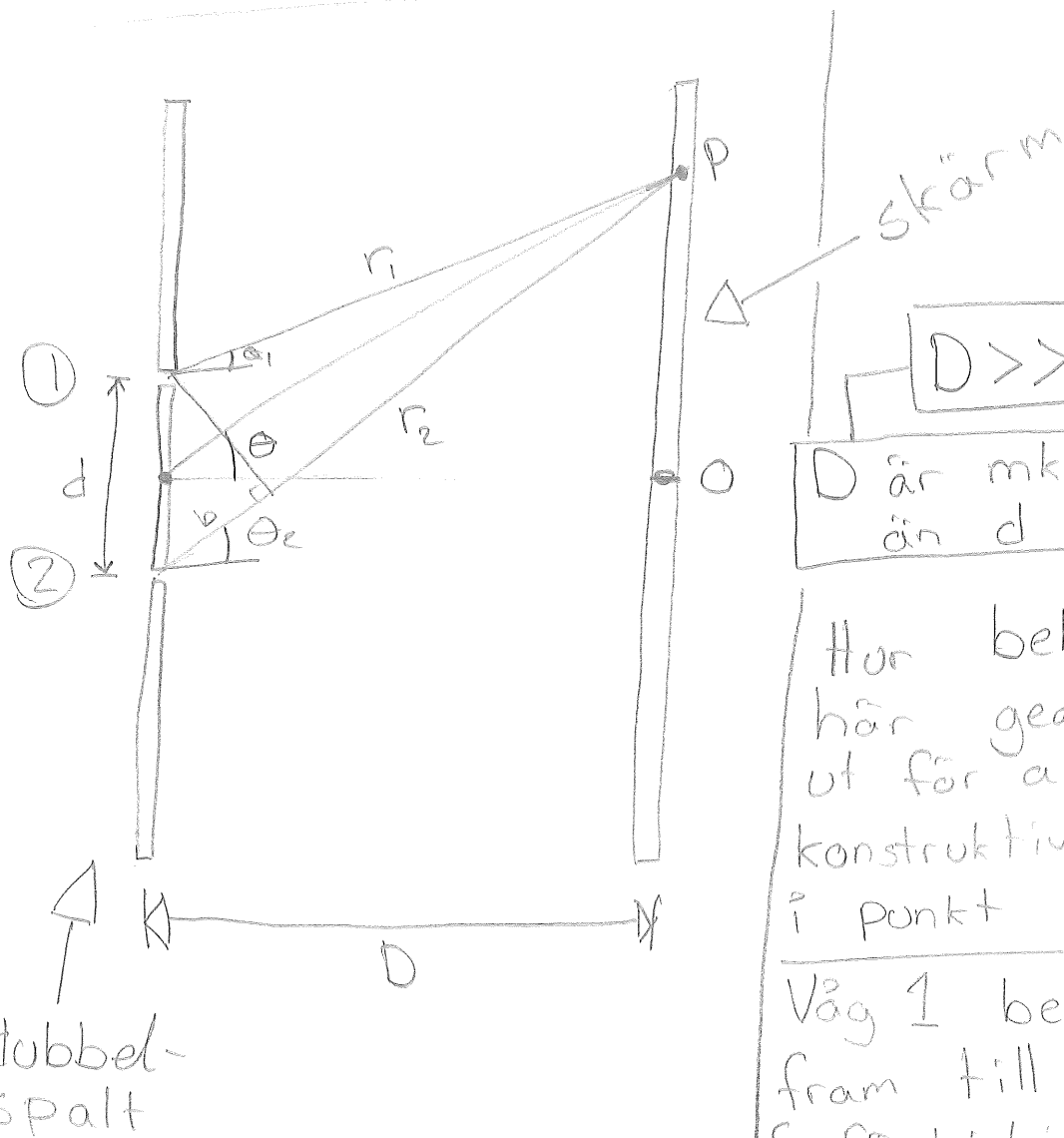
Koherens

"fasrelationen mellan två vågor ändrar sig inte som en funktion av tid."
(lasrar är väldigt koherenta)

Yo

NY SIDA

YOUNG'S DUBBELSPALTEXPERIMENT



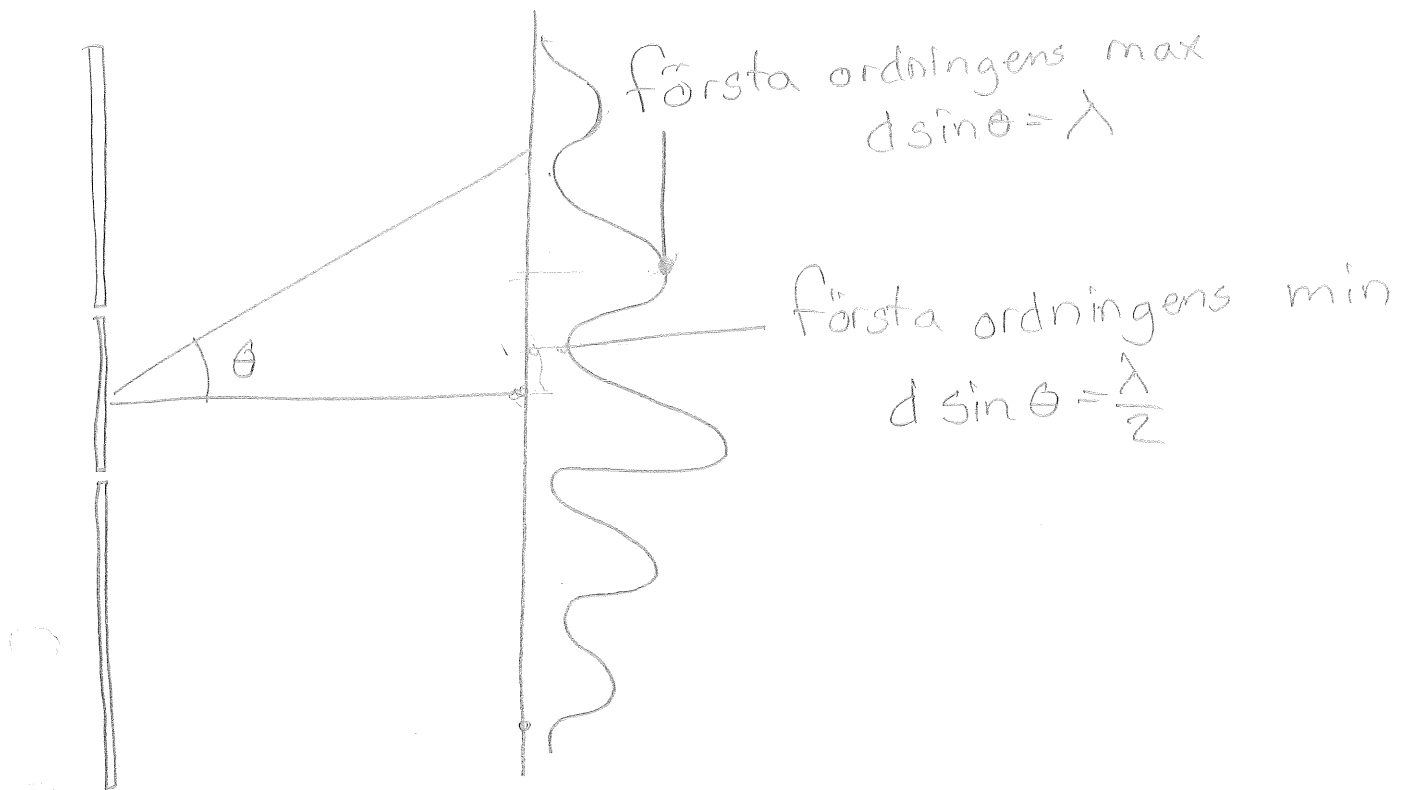
$D \gg d$
 D är mkt större än d

hur behöver den här geometrin se ut för att få konstruktiv interferens i punkt P ?

Våg 1 behöver nå fram till P med en fasförskjutning på $2n\pi$, $n \in \mathbb{Z}$

$D \gg d \Rightarrow \theta_1 \approx \theta_2 \approx \theta$
 $D \gg d \Rightarrow r_1 \parallel r_2$
 $r_1 - r_2 = b$
 $b = n \cdot \lambda$
 $0 = d \sin \theta$

$d \cdot \sin \theta = n \cdot \lambda, n \in \mathbb{Z}$
 $d \cdot \sin(\theta) = (n + \frac{1}{2}) \lambda$
 destruktiv
 konstruktiv



$$\frac{y}{D} = \tan \theta, \quad \sin \theta \sim \tan \theta \text{ när } \theta \ll \text{"allt"}$$

$$d \sin \theta = n \cdot \lambda$$

$$\sin \theta = \frac{n \lambda}{d}$$

$$\frac{y_n}{D} = n \cdot \frac{\lambda}{d}$$

$$y_n = n \cdot \frac{\lambda D}{d}, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$y_n = \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{d}, \quad n \in \mathbb{Z}$$

Samma interferens uppkommer då fotoner skjuts separat, en i taget alltså...