

Kisi difraksi (diffraction grating)

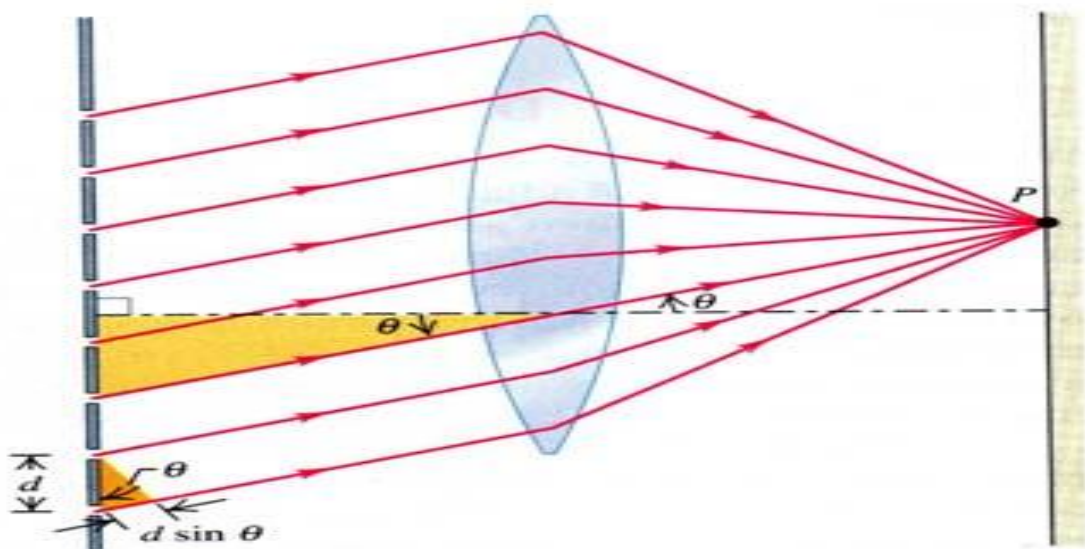
Suatu kisi difraksi terdiri dari sejumlah besar celah sejajar yg serba sama.

Kisi/celah banyak, sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari terutama untuk dinding bangunan.

Kisi difraksi yang ada di laboratorium Fisika adalah Kaca yang digores dengan intan, sehingga dapat berfungsi sebagai celah banyak.

Jika seberkas sinar monokromatik jatuh pada kisi difraksi, akan terjadi peristiwa difraksi dan interferensi seperti pada gambar berikut

Skhema, saat berkas sinar jatuh pada kisi difraksi



Disebut kisi difraksi jika jumlah kisi menjadi N buah, pada umumnya

$N_{\text{celah}} = \sim \text{ribuan buah per cm/mm}$

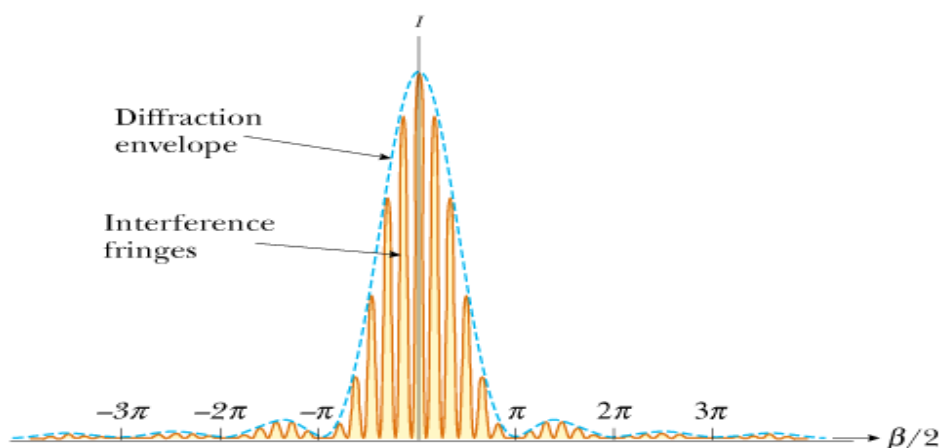
Kisi transmisi (Transmission grating) - Suatu kisi dengan celah yang memungkinkan cahaya dapat melewatinya.

Kisi Refleksi (Reflection grating) - Suatu kisi dengan celah yang memantulkan cahaya .

Kisi umumnya mempunyai goresan mencapai **5000 goresan per centimeter**. Sehingga jarak antara dua celah sangat kecil yaitu sekitar $d = 1/5000 = 20000 \text{ \AA}$.

Pola distribusi cahaya oleh kisi

Jika suatu kisi transmisi disinari dari belakang, tiap celah bertindak sebagai suatu sumber cahaya koheren. Pola cahaya yg diamati pada layar dihasilkan dari kombinasi efek interferensi dan difraksi. Tiap celah menghasilkan difraksi, dan berkas difraksi ini berinterferensi dengan yang lain untuk menghasilkan pola akhir. Kita telah melihat pola dari efek kombinasi ini untuk kasus 2 celah:



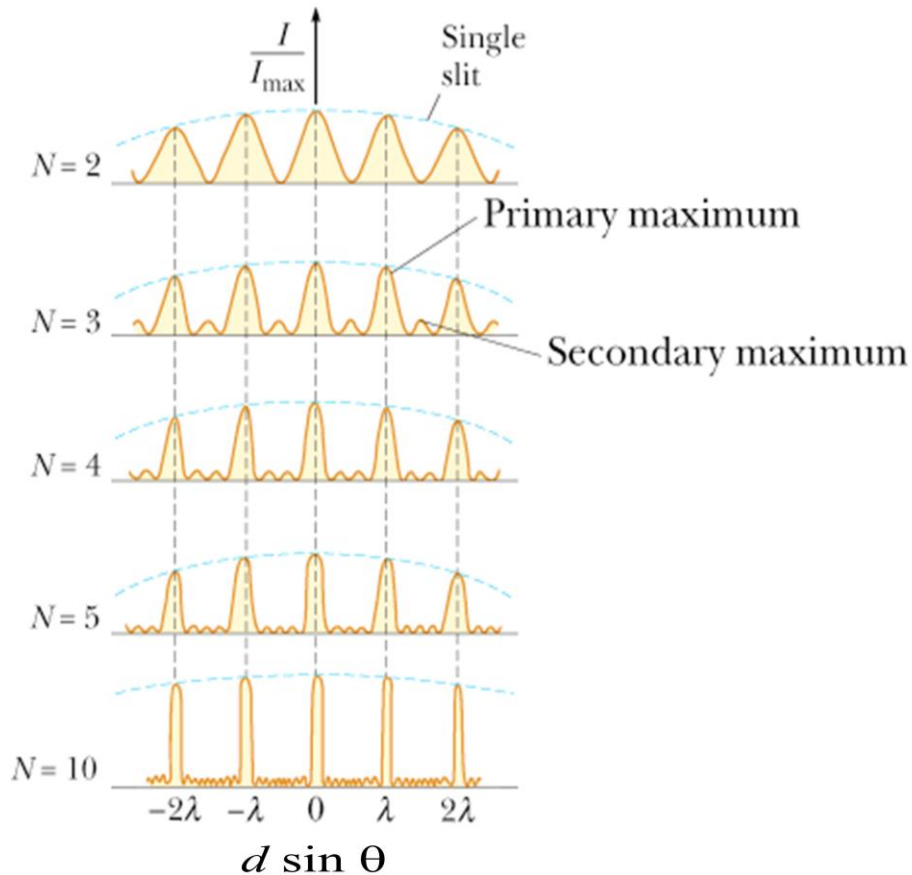
Perhatikan bagaimana pola difraksi bertindak sebagai suatu "envelop" dan mengontrol intensitas interferensi maksimum secara teratur

Pengaruh memperbesar jumlah celah

Diagram menunjukkan pola interferensi yang dibungkus oleh pita interferensi pusat untuk setiap kasus. Jarak celah sama untuk 5 kasus tersebut. Hal yang penting adalah:

- Posisi angular dari maksimum utama (primary maxima) untuk N yang berbeda adalah sama.
- Jumlah maksimum sekunder antara dua maksimum primer meningkat dengan N dan sama dengan $N-2$.

- Intensitas maksimum sekunder melemah dibandingkan maksimum primer.
- Lebar maksimum primer berkurang dengan naiknya N

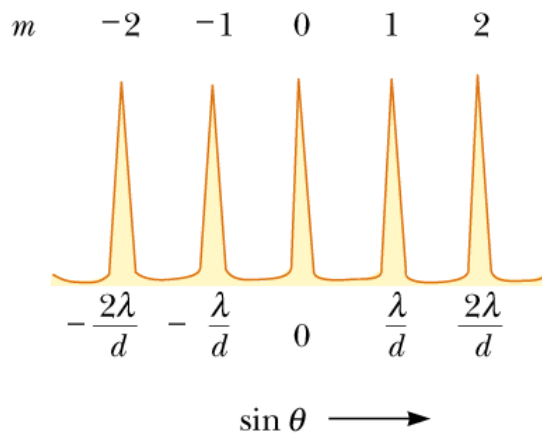
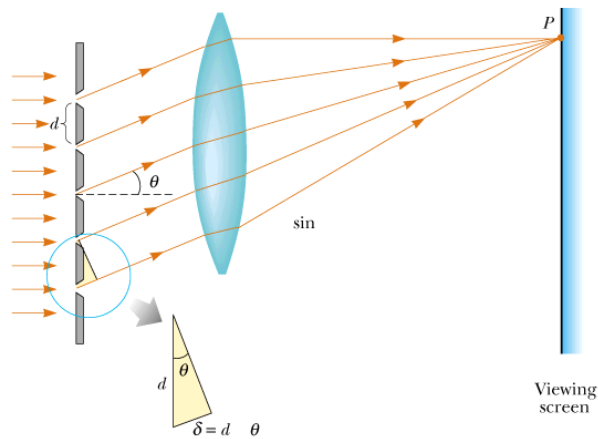


Kondisi untuk maksimum primer dari kisi

Kondisi interferensi konstruksi kisi merupakan beda jalan antara sinar dari pengatur celah besarnya sama dengan satu panjang gelombang λ dari beberapa integral perkalian λ :

$$d \sin \theta = m\lambda \quad m = 0, 1, 2, 3 .$$

Maximum pada $\theta = 0$ ($m = 0$) disebut maksimum orde-0 (zero-order maximum). Maximum pada jarak sudut θ dengan $d \cdot \sin \theta = \lambda$ ($m = 1$) disebut maksimum orde pertama. Maksimum orde ke m adalah jarak sudut θ_m dengan $d \cdot \sin \theta_m = m\lambda$.



Kondisi minimum untuk kisi

Kisi difraksi yang mempunyai N celah, terdapat $N-2$ maksimum kedua dan $N-1$ minimum antara dua maksimum yang diatur.

Kondisi minimum diperoleh ketika jumlah fasor gelombang cahaya dari N celah = 0, dengan :

$$d \sin \theta = m\lambda + \frac{n\lambda}{N}$$

$$m = 1, 2, 3, \dots$$

$$n = 1, 2, 3, \dots, N - 1$$