

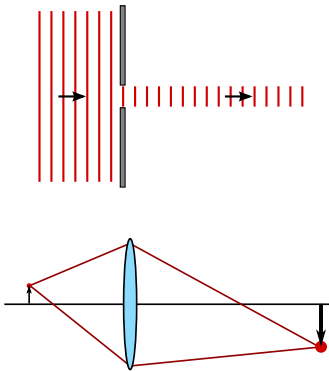
Övning 9 - Diffraktion

Mårten Selin
marten.selin@biox.kth.se

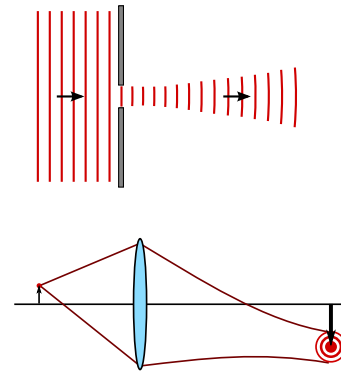
Därför att vågor är vågor...

I geometrisk optik försummas effekten av diffraktion. Ifall ljusets våglängd är liten i förhållande till de strukturer som ljuset växelverkar med är detta en bra approximation.

Geometrisk optik



Diffraktion



Spridning p.g.a. diffraktion

Enkelspalt

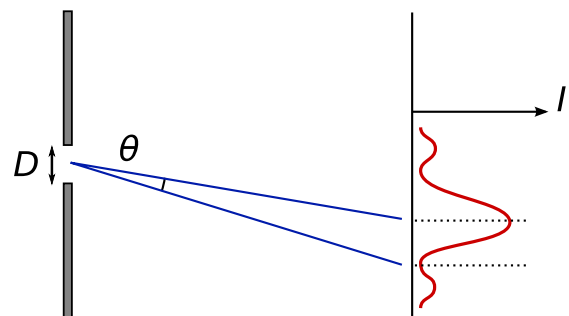
$$\sin(\theta) = \lambda/D$$

D : enkelspaltens bredd

Cirkulär öppning

$$\sin(\theta) = 1.22 \lambda/D$$

D : öppningens diameter

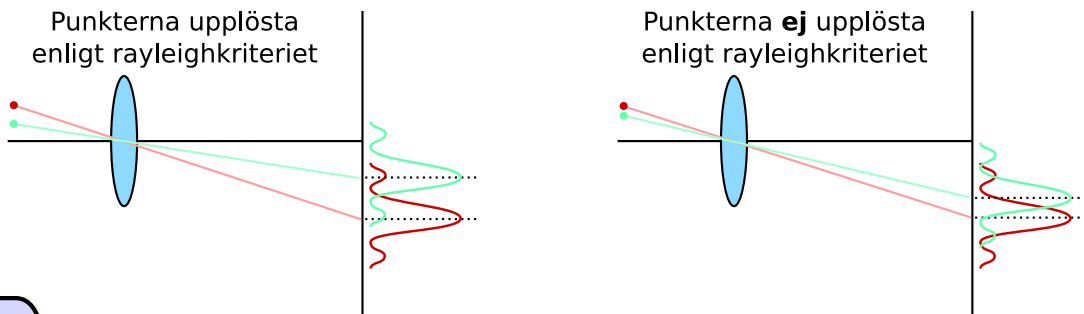


θ : vinkel mellan diffraktionskurvas maximum och 1:a minimum

Vid avbildning med en lens (eller reflektor) fås diffraktionsmönstret på samma sätt som för den cirkulära öppningen, om diametern D sätts till lensens diameter. Från bildavståndet s och vinkeln θ fås diffraktionskurvas storlek i bildplanet.

Rayleighkriteriet

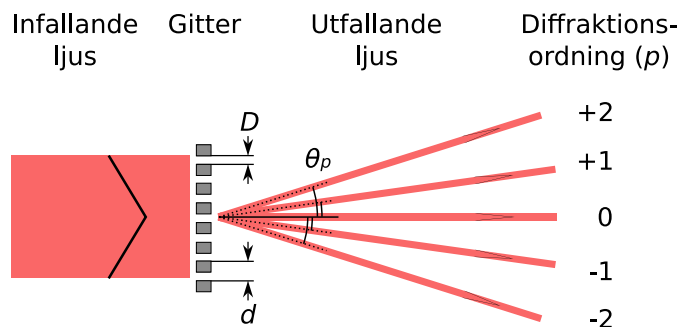
Två punkter sägs vara upplösta enligt Rayleighkriteriet när maximat på den enes diffraktionskurva ligger utanför 1:a minimat på den andres diffraktionskurva.



Gitter

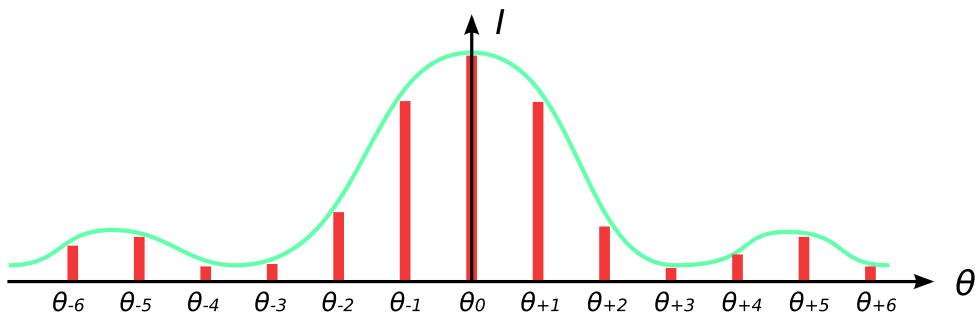
Ett gitter delar upp infallande ljus i diffraktionsordningar vars utfallsvinkel (θ_p) ges av gitterformeln:

$$p \lambda = d \sin(\theta_p)$$



d : Gitterets period (gitterkonstanten)
 D : Spaltbredd

Intensiteten i de olika diffraktionsordningarna är (generellt sett) olika och fås från den diffraktionskurvan en ensam spalt med bredd D hade gett:



Hemtal

Hemtal: IMT 02-04-12 - Resturangkök uppgift 5

En i Sverige (förhoppningsvis) icke förekommande "matlagningsmetod" är att efter stekning av kött utsätta detta för ultraljudsvågor, för att slita sönder senor och liknande så att köttet ska bli mört. Frekvensen på detta väljs så att det ungefär motsvarar en resonansfrekvens i det man vill göra mört. Dessa ligger i allmänhet runt ca 1 MHz. Kan man rikta sådant ultraljud mot köttet eller kommer det att spridas i en halvsfär? Hur stor måste sändaren i så fall vara (=storleksordning)?