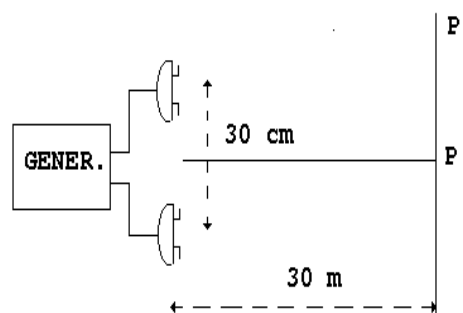


## INTERFERÈNCIA I DIFRACCIÓ

- 3.19** (b) Dos generadors de microones, separats per una distància  $d = 30$  cm emeten amb la mateixa fase ones de  $\lambda = 3,0$  cm, com s'indica en la figura.

- a) Trobeu l'angle en què es detecta el primer mínim.  
b) Quin angle hi ha, aproximadament, entre dos màxims consecutius?  
c) Quin seria l'angle entre els màxims si la distància entre els generadors fos de 15 cm?



- a) 0,05 rad      b) 0,10 rad      c) 0,20 rad

- 3.20** (o) Un radiotelescopi es compon de dues antenes separades a una distància de 300 m que apunten al zenit, connectades a un únic amplificador que rep la suma de tots dos senyals. Si es rep un senyal d'una freqüència de  $20,0 \times 10^6$  Hz:

- a) Quin és el menor angle respecte de la vertical on hauria d'estar col·locat un emissor per tal que el senyal rebut fos nul?  
b) Col·loquem un desfasador a la sortida d'una de les antenes. Quin desfasament hi hem d'introduir per rebre el màxim senyal, si l'emissor es troba en una direcció que forma un angle d' $1,00^\circ$  amb la vertical?

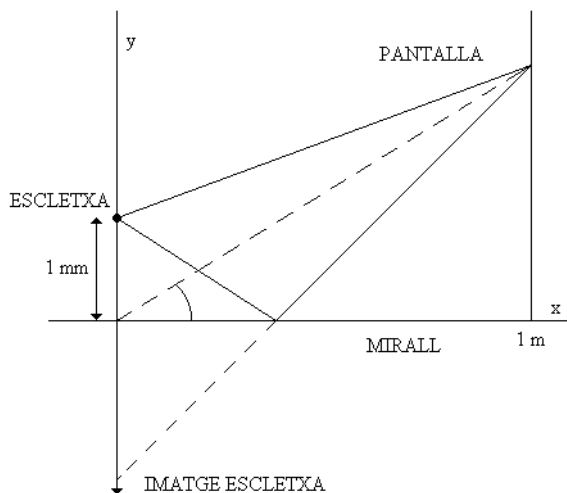
- a)  $1,43^\circ$       b)  $125^\circ$

- 3.21** (o) Un feix de llum de longitud d'ona  $\lambda = 600$  nm travessa una escletxa estreta que està situada a 1 mm d'un mirall pla. Sobre una pantalla situada a 1,00 m de distància observem la imatge, en forma de bandes paral·leles, produïda per les interferències entre la llum que arriba directament i la que es reflecteix al mirall.

- a) Trobeu la distància entre dues bandes consecutives.

- b) Raoneu si sobre el mirall s'observa un màxim o un mínim.

- c) Si reproduïm l'experiència amb ones ultrasòniques, de  $\lambda = 8,0$  mm, situant un emissor a una distància de 4 cm d'un pla reflector, a quina distància esperem trobar dos màxims consecutius si col·loquem un receptor a 1,00 m de distància?



- a) 0,300 mm      b) mínim      c) 100 mm

**3.22** (o) Una ona plana de  $\lambda = 600 \text{ nm}$  incideix perpendicularment sobre una xarxa de difracció de 500 línies per mil·límetre i de 2,00 cm d'amplada.

**a)** Determineu els angles que formen, respecte de la normal, els raigs de primer i segon ordre produïts per la difracció.

**b)** Quant hem d'incrementar  $\lambda$  per tal que el nou màxim es produeixi en la direcció en què es produïa el primer mínim? (És a dir, quina és la mínima  $\Delta\lambda$  que es pot resoldre amb aquesta xarxa)

a)  $17,5^\circ$ ;  $36,9^\circ$    b)  $\Delta\lambda = 0,06 \text{ nm}$

**3.23** (\*) *DIFRACCIÓ DE BRAGG.*

La distància entre els plans principals del CINA és de  $2,82 \text{ Å}$ . Si el raig produït per la difracció de Bragg de primer ordre apareix formant un angle de  $60^\circ$  amb el raig incident, quina és la seva  $\lambda$ ?

$2,82 \text{ Å}$

**3.24** (o) Dues làmines planes de vidre, de longitud  $D = 10 \text{ cm}$ , es toquen per una punta, mentre que per l'altra queden separades per un paper de  $20 \text{ }\mu\text{m}$  de gruix. Si les il·luminem perpendicularment amb una llum de  $\lambda = 590 \text{ nm}$ , observarem franges d'interferència. Quina ser la separació entre les franges?

$1,47 \text{ mm}$

**3.25** (\*) *ANELLS DE NEWTON.*

Col·loquem una lent plano-convexa, d'un radi de curvatura de  $10 \text{ cm}$  sobre una superfície plana i l'il·luminem amb una làmpara de sodi ( $\lambda = 590 \text{ nm}$ ). Si l'observem per reflexió, quin ser el radi de la tercera franja lluminosa?

$0,38 \text{ mm}$

**3.26** (c) *LÀMINES ANTIREFLECTANTS.*

Recobrim una lent d'una càmera fotogràfica, d'índex de refracció  $n=1,6$  amb una pel·lícula de fluorur de magnesi ( $n=1,38$ ), per tal que la llum de  $\lambda = 540 \text{ nm}$  (mesurat en el buit) no s'hi reflecteixi.

**a)** Quin seria el coeficient de reflexió d'amplitud  $r$  i d'intensitat  $R$  si no existís la pel·lícula (si la llum va de l'aire al vidre)?

**b)** Quins són els coeficients de reflexió d'amplitud a l'entrada i a la sortida de la pel·lícula?

Per tal de reduir la reflexió total, cal que totes dues ones reflectides s'interfereixin destructivament. Admetent la hipòtesi simplificadora, en què considerem només les primeres reflexions a les dues cares de la làmina i els coeficients de transmissió són semblants a la unitat:

**c)** Quin gruix han de tenir per tal de minimitzar la reflexió total?

**d)** Quin seria el coeficient de reflexió  $R$  en aquest cas?

**e)** Quan reflectiria la làmina amb llum de  $\lambda = 400 \text{ nm}$ ?

a)  $r = -0,23$ ;  $R = 5,3 \%$    b)  $-0,160$ ,  $-0,074$    c)  $98 \text{ nm}$    d)  $0,74 \%$    e)  $1,9 \%$

**3.27** (c) Il·luminem una escletxa de 0,100 mm d'amplada amb llum de  $\lambda = 600 \text{ nm}$

**a)** Quina és l'amplada angular del màxim central (entre mínims) del diagrama de difracció produït per aquesta escletxa?

**b)** Quina seria aquesta amplada si  $\lambda = 400 \text{ nm}$ ?

**c)** I si l'escletxa tingués 0,500 mm ( $\lambda = 600 \text{ nm}$ )?

a) 0,69 b) 0,46 c) 0,14
-------------------------