

Lösningförslag till tentamen i våg för Media och F 050825

1

Det finns många sätt att beräkna detta men svaret är $f=2,02r$

2

Betraktande i 90° innebär att infallsvinkeln är 45° och alltså brytningsvinkeln i skiktet $32,1^\circ$. Villkoret för konstruktiv interferens i tunnt skikt med ena reflexen mot tätare medium ger

$$2nd \cos b + \frac{\lambda}{2} = p\lambda = \lambda \Rightarrow d = \frac{\lambda}{4n \cos b} = 0,14 \mu m$$

3

$$r_{\text{La min}} = \frac{1,22\lambda f_{\text{sys}}}{D} \Rightarrow D = \frac{1,22\lambda f_{\text{sys}}}{r_{\text{La min}}} = 56 \mu m$$

4(F)

$$n_i \sin i = n_\theta \sin \theta \Rightarrow n_i \cos i \Delta i = \Delta n_\theta \sin \theta + n_\theta \cos \theta \Delta \theta$$

Frågan är hur brytningsvinkeländring beror brytningsindexändring och då kan vi sätta infallsvinkel till konstant och därmed vänsterledet till noll

$$\Rightarrow \Delta \theta = -\frac{\Delta n_\theta}{n_\theta} \tan \theta$$

4(Media)

Minsta spot på givet stort avstånd L, fås då $\omega_0 = \sqrt{\frac{\lambda L}{\pi}}$

Jfr exempel i onlineboken. Strålradien på avstånd L blir då

$$\omega_L = \sqrt{\frac{2\lambda L}{\pi}} = 26 \text{ mm}$$

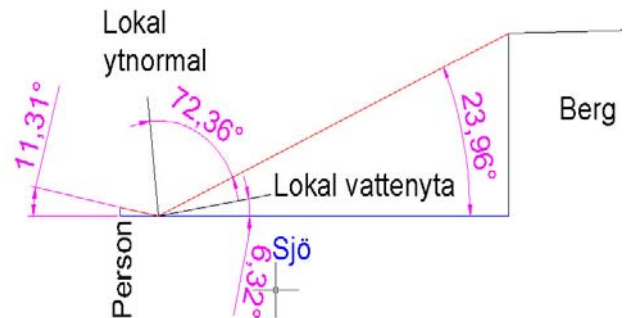
5

En plan vattenyta skulle ge att man på 10m avstånd såg reflexen av berget. Landpools syns alltså alltid. Geometrin för nätt och jämnt kunna se himlen framgår av fig.

Vattnets lutning ska alltså minst vara $6,32^\circ$

$$s = a \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \Rightarrow$$

$$\frac{ds}{dx} = \tan 6,32 = \frac{2\pi a}{\lambda} \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$



Max lutning inträffar då argumentet är $p/4$ och då blir cos-faktorn $0,71$, dvs $a=5,3\text{mm}$. Inte så enorma vågor :-)