

Tentamen i Vågfysik och Optik

Datum: 2007-06-05, 09.00-15.00, Sal 8

Ansvarig lärare: Emil Lundh. Läraren kommer in kl. 11.30.

7 uppgifter på vardera maximalt 4 poäng, 2 sidor. För full poäng krävs fullständig lösning och tydligt angivet svar med korrekt antal värdesiffror. Tänk på att skriva namn på alla papper som lämnas in.

Tillåtna hjälpmedel: Räknare, Physics Handbook (Nordling/Österman), Beta – Mathematics Handbook, lexikon.

1. Tre vågor har irradianserna 2 mW/cm^2 , 3 mW/cm^2 , samt 5 mW/cm^2 . Den starkaste vågen har en fas som ligger 20° efter den näst svagaste vågen. Denna är i sin tur 70° efter den svagaste. Vad är den totala irradiansen?
2. Excitationsspektrum för natrium har två emissionslinjer på $588,9953 \text{ nm}$ och $589,5923 \text{ nm}$. Dessa studeras med transmissionsgitter som är 10 mm brett och har totalt 6000 spalter. Om ljuset infaller mot gittret med en infallsvinkel på 20° , vilka ordningar kan då studeras, och vid vilka vinklar hamnar de? För alla dessa möjliga vinklar, vad blir vinkelseparationen mellan de två emissionslinjerna? Kommer det att vara möjligt att upplösa linjerna i någon av ordningarna, och i sådana fall i vilken eller vilka?
3. Ett objekt avbildas med två linser. Den första är en bikonkav lins, där linsens båda krökningsradier är $0,40 \text{ m}$. Den andra är en menisklins – dvs med en konvex och en konkav yta – där den konvexa ytan har krökningsradien $0,30 \text{ m}$ och den konkava $1,00 \text{ m}$. Mellanrummet mellan de två linserna är 50 cm . 30 cm efter den andra linsen finns en skärm. Var ska objektet placeras för att det ska bli en skarp bild på skärmen? Båda linserna är gjorda av glas med brytningsindex $1,52$, och de kan anses vara tunna. Rita en korrekt strålgång.
4. Du står bredvid en mycket, mycket lång rak motorväg. Långt borta kommer en bil med två strålkastare mot dig. Hur nära måste bilen komma för att du ska uppfatta det som två separata ljuskällor? Du får själv tänka ut rimliga värden på de storheter som skall ingå i beräkningen.
5. En enkelspalt har spaltbredden $0,23 \text{ mm}$. Direkt efter spalten placeras en positiv lins med fokallängd $1,0 \text{ m}$. En skärm placeras i linsens fokalplan. När monokromatiskt ljus infaller mot spalten observeras ett diffraktionsmönster. Bredden på centralmaximum uppmäts till $5,1 \text{ mm}$. Vad är ljusets våglängd?

VÄND!