

Tentamen i Vågfysik och Optik

Datum: 2008-06-09, 09.00-15.00, Sal 6

Ansvarig lärare: Emil Lundh. Läraren kommer in kl. 10.00 och 13.00.

7 uppgifter på vardera maximalt 4 poäng, 2 sidor. För full poäng krävs fullständig lösning och tydligt angivet svar med korrekt antal värdesiffror.

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

1. En plan våg infaller mot en enkelspalt med spaltbredd som uppmäts till 0,21 mm. Direkt efter spalten placeras en positiv lins med fokallängd 1,5 m. På en skärm placerad i linsens fokalplan observeras ett diffraktionsmönster, där bredden på centrala toppen uppmäts till 11 mm. Vad är ljusets våglängd?
2. En skärm har ett litet cirkelrunt hål med diametern 1,00 mm. Man låter monokromatiskt ljus falla in mot skärmen och låter en detektor mäta hur mycket ljus som faller in på optiska axeln bakom skärmen. Ett minimum i irradiansen detekteras på avståndet 12,8 cm, och när detektorn flyttas så hamnar nästa minimum på avståndet 19,2 cm. Vad har ljuset för våglängd? Hur många till minima kommer man att registrera när detektorn flyttas bort från skärmen?
3. En planokonvex lins med diameter på 10 cm läggs på en plan yta. Linsens fokallängd är 40 m, och glasets brytningsindex är 1.5. Hur många mörka Newtonringar kan man se i reflektion om ljusets våglängd är 633 nm?
4. Natrium (Sodium på engelska) har, som ni vet, två näraliggande emissionslinjer strax under 600 nm. (Ni hittar våglängderna i tabelldelen i Physics Handbook.) Om ett strålknippe med diametern 0,80 mm från en natriumlampa faller in mot ett gitter med gitterkonstanten 1,0 mikrometer, i vilka ordningar av spektrat kommer de två emissionslinjerna då att bli upplösta?
5. Tre vågor propagerar i samma riktning och med samma våglängd. En har irradians $2,0 \text{ W/cm}^2$. Den andra har irradiansen $1,0 \text{ W/cm}^2$ och dess fas ligger 40 grader efter den förstnämnda. Den tredje har irradiansen $1,5 \text{ W/cm}^2$ och dess fas ligger 50 grader efter den förstnämnda. Vad är den totala irradiansen och fasen?

VÄND

6. Ett objekt placeras 9,0 cm framför en positiv lins med brännvidd 5,0 cm. 10 cm efter den står en negativ lins med brännvidd -5,0 cm.
- a) Var hamnar den slutliga bilden? Är den reell eller virtuell, rättvänd eller inverterad? (2p)
- b) Rita ett strålgångsdiagram. (2p)
7. Du står vid havet och solen står 25 grader över horisonten. Du ser inte solen för ett träd är i vägen, men du bländas av solljuset som reflekteras i vattnet. Det reflekterade ljus som träffar dina ögon har irradiansen I . Nu tar du på dig ett par polariserande solglasögon som filtrerar bort den starkaste polarisationskomponenten men låter den andra gå igenom. Hur stor är nu den irradians från solreflexen som träffar dina ögon?
-
-