

Umeå universitet
Institutionen för Fysik

Tentamen i Vågfysik och Optik
2002-01-12 , 09.00-15.00 , Sal 2

Ansvarig lärare : Anders Kastberg

Tillåtna hjälpmedel : Physics Handbook (Nordling/Österman), Beta - Mathematical handbook samt miniräknare.

varje uppgift ger maximalt 4 poäng. Lösningen måste alltid redovisas fullständigt, på ett sätt som går att följa. Skriv namn på alla papper som lämnas in.

Lycka till !! /Anders

1

Opolariserat ljus infaller mot två polarisatorer. Efter polarisatorerna är ljusets intensitet en femtedel av vad den var från början. Hur stor är vinkeln mellan de två polarisatorernas transmissionsaxlar?

2

Ett 7 mm högt objekt är placerat 13 cm från en konvex lins med brännvidden 10 cm. 70 cm efter linsen står en annan konvex lins med brännvidden 6 cm. Var hamnar den slutgiltiga bilden, och hur hög blir den?

3

Ett tunnt skikt av etanol ligger på en yta av kronglas. Då vitt ljus infaller mot glaset med infallsvinkeln 15° fås maximal reflektion för våglängden 589 nm? Hur tjockt är etanolskiktet?

4

Linjärpolariserat ljus med våglängden 656 nm infaller normalt mot en tunn skiva av kvarts. Kvartsskivans optiska axel är parallel med skivans yta. Hur tjock ska skivan vara för att den ska fungera som en kvartsvågsplatta?

5

En plan våg med våglängden 532 nm infaller mot fem parallella spalter. Alla spalter är $15.0\text{ }\mu\text{m}$ breda och avståndet mellan två närliggande spalter är $50.0\text{ }\mu\text{m}$. Direkt efter spalterna finns en lins med brännvidd 500 mm. På vilka avstånd från centralmax hamnar de fem första mörka linjerna?

6

Avståndet mellan spalterna i en dubbelspalt är 0.33 mm. Denna dubbelspalt träffas av gult ljus. Ungefär hur bredbandigt får ljuset vara för att man ska kunna se interferensfransar i en vinkel 20° från centralmax?

7

En opolariserad ljusstråle, med våglängd 488 nm och irradians 1.7 mW/cm^2 , propagerar längs z-axeln. Strålen passerar först en polarisator med transmissionsaxel i 45° -vinkel i förhållande till x-axeln. Därefter kommer strålen fram till ett glasskiva (brytningindex 1.54). Glasskivans ytor är parallella med y-axeln, men den har vinklats så att dess normaler bildar en vinkel på 60° mot x-axeln. Då strålen har passerat glasskivan når den fram till en kvartsvågsplatta. Hur ska denna platta orienteras för att ljuset efter plattan ska vara perfekt cirkulärpolariserat? Hur stor är då irradiansen? (Försumma reflektionsförluster i polarisatorn och kvartsvågsplattan; Infallet mot polarisator såväl som mot kvartsvågsplatta är normalt)