

Tentamen i Vågfysik och Optik (68269)
2003-03-19 , 09.00-15.00 , Sal 5

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. Tänk på att ge numeriska svar med korrekt noggrannhet. Skriv namn på alla papper som lämnas in. Ett snabbt besked om resultatet kanni få via e-mail om ni personligen efterfrågar det via "anders.kastberg@physics.umu.se".

Lycka till !! /Anders

1

Tidigt på morgonen skiner ibland solljus in genom de stora fönsterrutorna i simhallen på IKSU. Antag att du står på andra sidan av bassängen och tittar på solljus som har kommit in genom fönstret och reflekterats i vattenytan, som vi antar är helt plan. Solen står 10° över horisonten. Hur stor del av allt soljusets irradians som finns utanför fönstret träffar ditt öga? Hur kommer detta ljus att vara polariserat?

2

Hur högt över horisonten (mätt i vinkelmått) ska man titta för att se den översta delen av regnbågen? Hur påverkas det av solhöjden? Motivera ditt svar!

3

Ett norskt spionflygplan befinner sig över Bottenhavet utanför Västerbottens kust på 9000 meters höjd över havsytan. Närmare bestämt är planet 6 mil (60 km) från en radiomast i Ålidhem, där mottagarantennen är 100 meter över havet. Planets pilot vill sända ett topphemligt meddelande hem till basen i Tromsö, men han vill naturligtvis inte att hans meddelande ska höras i Ålidhem. Vilken är den lägsta radiofrekvens som piloten bör använda sig av?

4

En plan våg, med våglängden 488 nm passerar en cirkulär öppning. 1.27 meter (längs med öppningens symmetriaxel) bakom öppningen uppmäts ett intensitetsmaximum mitt på axeln. Hur stor är öppningen?

5

Vitt ljus infaller med 45° infallsvinkel mot ett reflektionsgitter. Gittret är ritsat med 300 ritsar per millimeter. I första ordningens reflektion placeras en smal spalt (bredd: 0.5 mm) en halv meter efter gittret. Vad har ljuset som kommer igenom spalten för koherenslängd?

6

Ett objekt avbildas med tre linser. Dessa är först en bikonkav lins, där linsens båda krökningsradier är 0.7 m. Därefter följer en planokonvex lins där den krökta ytan har krökningsradie 0.4 m. Slutligen är det en minisklins där den konvexa ytan har krökningsradien 0.5 m och den konkava 1.0 m. De båda mellanrummen mellan de tre linserna är båda 40 cm. 15 cm efter den sista linsen finns en skärm. Var ska objektet placeras för att det ska bli en skarp bild på skärmen? Alla linser är gjorda av samma typ av glas med brytningsindex 1.52.

7

Två parallella spalter belyses med planpolariserat monokromatiskt ljus av våglängden 600 nm. På en skärm 2 meter bakom spalterna observeras interferensfransar som ligger med avståndet 800 μm från varandra.

- Bestäm avståndet mellan spalterna!
- Hur mycket förskjuts interferensmönstret om en fint slipad glasplatta med tjockleken 50.0 μm och brytningsindex 1.58 placeras framför den ena spalten

Då en av spalterna täcks med en ideal polarisator minskar fransarnas visibilitet från 1 till 0.9.

- Bestäm polarisatorns orientering relativt det infallande ljusets polarisationsriktning.