

Övning 12

Övning 12 anknyter till kapitel 38 i Serway, 6th ed.

Mål för övningen

Du skall förstå hur vågor böjs omkring öppningar eller hinder.

Praktiska, vetenskapliga och tekniska tillämpningar som anknyter till denna övning.

Konstruktion av sändare och mottagare för vågor för att uppnå optimal spridning eller mottagning av vågorna. Diffractionen har också stor betydelse vid konstruktion av apparater för högprecisionsmätningar, till exempel bestämning av ljusvåglängder.

Lösta exempel i kapitel 38 att begrunda i anslutning till övning 12

- Exempel 38.3, sid. 1216: Upplösningsförmåga hos mikroskop.
- Exempel 38.4, sid. 1216: Ögats upplösningsförmåga.
- Exempel 38.6, sid. 1221: CD-skiva som gitter.

Som koll på din förståelse av grundprinciperna rekommenderas i första hand följande testfrågor i kap 38

- Question 38.3, sid. 1233: Skuggan av lampljus.
- Question 38.8, sid. 1234: Upplösning av ljuskällor.
- Question 38.13, sid. 1234: Damm och ljus.
- Question 38.15, sid. 1234: Ljus i skuggans mitt.

När du tränar på att lösa problem rekommenderas i första hand följande uppgifter i kap 38

- Problem 38.9, sid. 1234: Diffraction i enkelspalt.
- Problem 38.17, sid. 1235: Upplösning och prickar på tavla.
- Problem 38.23, sid. 1236: Diffractionsspektra.
- Problem 38.25, sid. 1236: Diffractionsspektra.
- Problem 38.61, sid. 1239: TV-bild och upplösning.

Uppgifter under övningen

1. Tre korta diskussionsfrågor:
 - Innan det fanns elektriska högtalare kunde man använda konformade ljudtrattar för att förstärka ljudet. Vilka ljudtrattar riktade ljudet bäst, de med stor eller liten bas i konen?
 - Mistlurar är konstruerade för att höras på stora avstånd över havsytan. Mistlurar har ofta rektangulära öppningar och de monteras med den långa sidan vertikalt. Är detta vettigt om man ser det ur ljudutbredningssynpunkt?
 - På vissa ställen sitter det metallklot utspridda på kraftledningar. Varje klot har en diameter på cirka en halv meter. Vilken uppgift kan metallkloten tänkas ha?
2. (a) Hur stor objektivdiameter måste kameran på en spionsatellit minst ha för att en identifiering av enskilda individer på jorden ska vara möjlig ? Gör relevanta antaganden.
(b) Stålmannen ser röntgenstrålning i 1 Ångströmsområdet och hans pupillstorlek är 4.0 mm. Från vilken höjd över Jorden kan han skilja på goda och onda människor? Gör relevanta antaganden.
3. Hur många ritser per millimeter ska man ha i ett transmissionsgitter för att första ordningens spektrum skall spridas över 20 grader? Antag att det synliga ljuset har våglängder mellan 430 och 680 nm.
4. Vid övningen finns tillgång till en laser, ett skjutmått och ett måttband. Använd dessa anordningar för att bestämma laserljusets våglängd!
Uppgiften innehåller två olika delproblem:
 1. Hur skall mätningen gå till i princip?
 2. Hur mäter och räknar man för att få så hög noggrannhet som möjligt i resultatet?