

LJUSETS DIFFRAKTION - SVARSBLANKETT

Grupp	Laborant 1
Par	Laborant 2
Datum	Assistent

Fyll i svarsblanketten med blyertspenna. Kom speciellt ihåg felbedömningen och storheternas enheter!

4 Förhandsuppgifter

1. Vad är monokromatiskt ljus? Vad är koherent ljus?
2. Förklara i korthet följande begrepp: a) Konstruktiv och destruktiv interferens b) Huygens princip c) Diffraction
3. Vilka praktiska applikationer har diffraction och interferens?

4. I detta arbete mäts och grafisk illustreras diffraktionsminimens avstånd y_m som funktion av ordningstalet m . Till denna graf anpassas sedan en rak linje ($y = kx + b$). Vad är denna linjes riktningskoefficient enligt ekvation (3)? Bestäm utgående från ekvationen för k spaltens bredd D .

5. Bestäm utgående från ekvationen bestämd i den föregående punkten felet för spaltens bredd D med hjälp av totaldifferentialen. Av variablerna bör du beakta vinkelkoefficienten k samt avståndet till skärmen l . (Tips: I det här fallet är det lättare att beräkna det relativa felet).

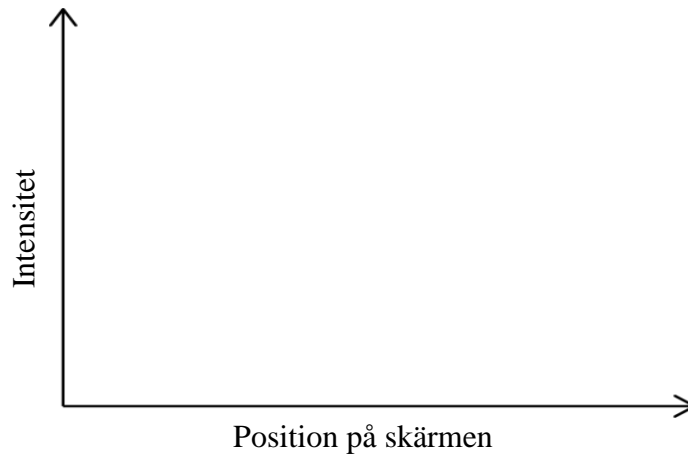
5 Mätningar

5.1 Apparaturens konfiguration

Spalthållarens position:	\pm	enhet:
Skärmens position:	\pm	enhet:
Spalternas och skärmens avstånd från varandra, l :	\pm	enhet:
Laserns våglängd λ :		enhet:

5.2 Diffraction i en spalt

Gör en hypotes och skriv ner den på svarsblanketten: Hur ser diffraktionsmönstret efter en spalt ut? Rita en skiss och märk diffraktionsminimumen från ekvation (1) på skissen. Hur påverkar en ändring i spaltens bredd mönstret? Motivera ditt svar fysikaliskt.



Testa hypotesen: Jämför diffraktionsmönstren då aperturens storlek är 0,16 och 0,08 mm med varandra. (Logger Pro -programmet har bra verktyg för detta). Motsvarar resultaten hypotesen? Om inte, fundera på varför.

5.3 Diffraction i en dubbelspalt

Gör en hypotes och anteckna den på svarsblanketten: Hur ser diffractionsmönstret ut? Rita en skiss av mönstret och märk diffractionsminimumens och interferensmaximumens positioner i enighet med ekvation (1) och (2) på skissen. Hur påverkas mönstret då spalternas avstånd från varandra ändras? Hur påverkas mönstret då spalternas tjocklek ändras? Motivera ditt svar fysikaliskt.



Testa hypotesen: Jämför dubbelspaltexperimentets diffractionsmönster med varandra. Motsvarar resultaten hypotesen? Om inte, fundera på varför.

6 Behandling av resultaten

m	Difraktionminimumets position ()
-3	
-2	
-1	
+1	
+2	
+3	

n	Interferensmaximumets position ()
-3	
-2	
-1	
0	
+1	
+2	
+3	

Riktningkoefficient $k_{\text{diffraktio}}$:	\pm	enhet:
Riktningkoefficient $k_{\text{interferenssi}}$:	\pm	enhet:
Spalternas bredd D :	\pm	enhet:
Spalternas avstånd från varandra d :	\pm	enhet:
Uttryck för felen för spaltens bredd D samt spalternas avstånd från varandra d :		

7 Tankeställare

1. Jämför ditt resultat för D och d med de givna värdena, då vi vet att de verkliga värdena kan avvika från de angivna värdena med $\pm 2\%$.

2. Hur skiljer sig diffraktionsmönstren för enspaltsexperimenten från flerspaltsexperimenten?

3. Hur skulle diffraktionsmönstren förändras om ljuskällan som används var en grön laser ($\lambda = 532\text{ nm}$) istället för en röd? Motivera ditt svar kort genom att geometriskt undersöka ljusvågornas våglängds- och fasskillnader utan att referera till ekvationerna (1)–(4).

4. Hur skulle diffraktionsmönstret för en spalt se ut om spaltens bredd skulle vara mindre än ljusets våglängd? Motivera kort ditt svar.

8 Självtvärdering

Utvärdera din insats/ditt deltagande ed vitsorden 0–5.

	Laborant:	Laborant:
Förhandsuppgifter		
Deltagande i mätningar som laborant/sekreterare m.m.		
Analysering av resultat		
Hypoters/Tankeställare		