



KTH Physics

050411

Lars-Gunnar Andersson

Laboration
Ultraljud och diffraktion

Målsättning

Målsättning med den här laborationen är att handskas med oscilloskop, ultraljudsändare och ultraljudmottagare och sfärisk reflektor. Det är en laboration med mycket självständigt arbete och tänkande av typen "hands on". Det är en kort laborationsinstruktion.

Utförande

Assistenten går igenom teori och hur mätningarna utförs, sedan utförs laborationen i grupper. Rapport skrivs och lämnas in till assistenten. OBS! Det är viktigt att ett datum bestäms och att man ska sträva efter att rapporten ska vara klar och godkänd inom två veckor. Rapporten lämnas in i assistentens fack på fysikexpeditionen,.

Ultraljud och diffraktion

Denna laboration har en ganska knapphändig instruktion. Avsikten är Du ska använda bok och tillgänglig utrustning för att besvara frågorna. Kapitlen om geometrisk optik och diffraktion är en bra grund **som ska studeras i förväg**.

Sådant **ska tänkas igenom i förväg** är markerat med undersstrykning.

Tillgänglig utrustning

Funktionsgenerator (som kan ge växelspanning med varierande frekvens)

Ultraljudssändare

Ultraljudsmottagare

Oscilloskop

Sfärisk ultraljudsreflektor

Bestäm våglängden

Koppla ultraljudssändaren till frekvensgeneratoren och mottagaren till oscilloskopet och prova dig igenom lämpliga frekvenser, mellan 20kHz och 100kHz.. Det finns ett smalt frekvensområde där sändaren ger mycket kraftigare signal än andra områden. Vilken våglängd motsvarar detta?

Använd denna frekvens i fortsättningen, och ställ in den så . Inställningen är mycket känslig.

Avståndsberoende

Hur beror den av oscilloskopet uppfångade signalen på avståndet? (exponentiellt, prop mot avståndet, omvänt prop mot avståndet, omvänt prop mot avståndet i kvadrat, eller ngt annat?).

Registerar alltså mottagaren amplitud eller intensitet?

Tänk på att reflexer i bordsytor kan störa. Hur minskar man inverkan av sådana?

Reflektorn

Vilken krökningsradie har reflektorn?

(Det måste finnas ett samband mellan krökningsradie och skåldjup, använd det!)

Avbildning

Avbildningsformeln för speglar

$$\frac{1}{\text{objektsavst}} + \frac{1}{\text{bildavst}} = \frac{1}{\text{krökningsradie}}$$

Går utmärkt att använda

Ställ nu upp en uppställning så att bildavståndet blir dubbelt så stort som

objektsavståndet. Hitta "bilden" av sändaren genom att flytta mottagaren i sidled. Hur stor borde denna vara om geometrisk "optik" skulle gälla?

Bilden är alltså det område där det reflekterade ljudet samlas.

Spridning pga diffraktion

Tag reda på hur ljudet sprider sig genom att flytta mottagaren i sidled. Plotta intensitet som funktion av lämplig vinkel.

Stämmer det du får med din uppmätta våglängd?

