

LABORATIONSMANUAL

22 januari 2014

1 Att göra en laboration

Hur vet man om fysikens lagar stämmer överens med verkligheten? Jo, man utför experiment. Därför är syftet med den här kursen att du som student skall lära dig och testa fysikens lagar. Så på lektionerna lär du dig teorierna för att sedan under laborationerna experimentera och se hur de stämmer.

En laboration är uppdelad i tre faser: förberedande, genomförande och rapportskrivning.

När du kommer till laborationstillfället är det viktigt att vara förberedd, så läs igenom de laborationsinstruktioner som getts ut på förhand så att du förstår vad det handlar om. Gör du inte detta kommer laborationen bara bli svår och tråkig.

När du ska genomföra laborationen, kom ihåg att alltid ha med dig följande:

- Fysikbok och formelsamling
- Anteckningsblock
- Penna, sudd och linjal
- Miniräknare

Kom i tid till det utsatta laborationstillfället och var alltid uppmärksam på vad assistenten säger under genomgången i början av laborationstillfället. För här tas det ofta upp bra saker som kan vara till nytta under experimentets gång. Tänk också på att alltid föra tydliga anteckningar, för utan dessa blir det ohyggligt svårt att skriva en rapport i efterhand. Så lite tips på vad man kan anteckna under laborationen:

- Skiss av laborationsuppställningen
- Hur försöket utfördes
- Alla mätdata och var noggrann med enheterna!
- Händelser, saker som händer och inte händer som kan vara viktig att komma ihåg när resultatet skall tolkas. Exempelvis ”...*efter tre mätningar gick oscilloskopet sönder och vi fick använda ett annat för de sista försöken* ...” Detta skulle kunna varför de första mätningarna gav felaktig resultat.

Kom sedan ihåg att spara anteckningarna tills dess att laborationsrapporten blivit godkänd.

2 Att skriva laborationsrapport

Att kunna skriva bra rapporter är inte bara nödvändigt och grundläggande för laborationer under utbildningstiden, utan även i arbetslivet kommer de flesta arbetsgivare att vilja ha in rapporter på hur ett arbete fortskrider för att kunna se vart tiden och pengarna tar vägen.

En laborationsrapport skall alltid innehålla följande punkter:

- Vilket syfte jag har med mina tester och observationer
- Hur jag går till väga med mätningar och observationer
- Vilka resultat jag kom fram till
- Vilka slutsatser jag kan dra och kommentarer till de resultat jag fått

Dessa fyra punkter skall inte besvaras i en enda lång text utan en bra disponering krävs för att kunna följa rapporten på ett bra sätt. Av dessa fyra punkter kan man därför skapa fyra olika avsnitt enligt följande rubricering:

Introduktion - Här skall du på ett enkelt och tydligt sätt beskriva syftet med laborationen och även får med lite teori om de behövs för att läsaren skall förstå.

Metod och material - Här skall du beskriva laborationsuppställningen tydligt med figur och text och hur du använde uppställningen för att få fram dina mätvärden. Om det är så att en viss omvandling av mätvärdena krävs för att få fram resultat genom olika beräkningar så skall även dessa inkluderas här.

Resultat - Här skall du presentera de resultaten du fått fram genom tydliga figuren och kortfattat med text som endast beskriver vilka resultat som presenteras. (Kom ihåg att alltid referera till figurer och tabeller i texten. Dessutom om en figur eller tabell inte har någon referens till sig i texten så skall den inte heller inkluderas eftersom man då kan anta att dessa data inte är av vikt för resultatet.)

Diskussion och slutsats - Här skall du kommentera resultaten och förklara vad de betyder samt presentera vad du kommit fram till.

Dessa rubriceringar är inte skrivna i sten, utan man kan självklart använda sig av en annan struktur. Exempelvis kan man sammanfläta sina resultat med diskussionen. Huvudsaken är att ovannämnda punkter kommer med i din text.

2.1 Presentation av siffervärden

När man presenterar sina mätvärden, beräkningar och resultat, gör man ofta det i form utav siffror. Det finns därmed några viktiga saker man behöver tänka på vid redovisning av siffror. För det första tänk på att alltid **avrunda till lämpligt antal värdesiffror** och att **ha med enheterna**. Oftast kan de räcka med en eller kanske två värdesiffror, beroende på noggrannheten i experimentet. Enheterna är otroligt viktiga när man presenterar siffror, utan dessa blir siffrorna menlösa. Tänk också på att använda prefix med enheter så att du slipper skriva exempelvis $U = 15000 \text{ V}$, utan istället kan skriva $U = 15 \text{ kV}$.

Siffror kan antingen presenteras i form av en tabell eller ett diagram. En tabell kan vara bra när man vill åskådliggöra hur vissa variabler förändras vid justeringar av olika parametrar. Nedan följer två exempel på hur en inte så bra tabell och en bra tabell är skriven. Den första tabellen har uppenbara misstag som sedan justeras i tabellen nedanför.

Tabell 1: Mätvärden

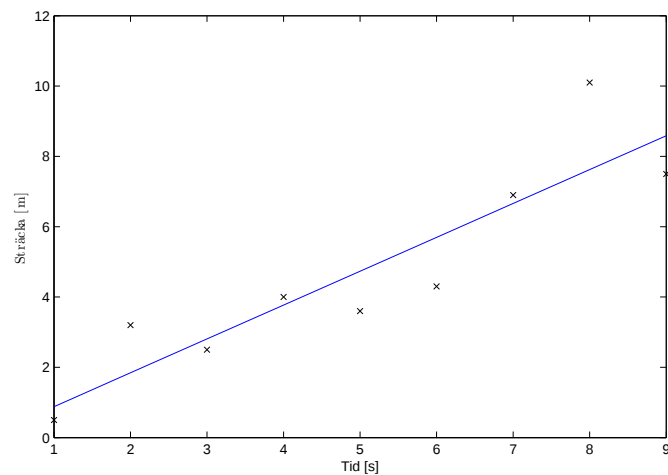
R	B	U	F
0.100 m	0.97 s	15000 V	$03.81023 \cdot 10^{-6}$ N
0.100 m	0.97 s	20000 V	$10.21095 \cdot 10^{-6}$ N
0.100 m	0.97 s	25000 V	$14.51037 \cdot 10^{-6}$ N

Tabell 2: Mätvärdestabell från del 1A med $R = 0.1$ m och $B = 0.97$ s

U [kV]	F [μN]
15	3.8
20	10.2
25	14.5

I tabell 1 har laboranten skrivit ut konstanter för varje mätning, alltså **R** och **B**, inte använt sig av avrundning och inte heller av prefix till enheterna. I tabell 2 har dessa misstag justerats man har dessutom tagit med information i tabelltexten. Lägg också märke till att tabelltexten är placerad ovanför tabellen.

Ett diagram kan vara bra att använda när man vill studera trender och avvikelser i varierande data. En tabell hade i det här fallet förmodligen blivit ganska stor och svåröverskådlig. Ett diagram är en figur över ett koordinatsystem med tydligt markerade mätpunkter och har tydligt markerade axlar med storheter och enheter, precis som ett tabellhuvud. Till en figur skall man också alltid ha en beskrivande figurtext som placeras under figuren.



Figur 1: Sträckan som funktion av tiden. Diagrammet visar mätpunkterna i form av kryss och en bästa anpassad rät linje.

Tänk också på att ju senare du påbörjar rapportskrivandet, desto svårare kommer den bli att skriva.

3 Att göra en muntlig presentation

Efter att en laborationsrapport är skriven så är det vanligt att både i universitetsvärlden och i arbetslivet göra en muntlig presentation av sitt arbete. En muntlig presentation handlar om att kortfattat och på ett begripligt sätt redogöra för vad du har gjort och kommit fram till, så att en som är mindre insatt kan få en inblick i vad ens arbete går ut på.

Det finns några viktiga saker man skall tänka på när man planerar och genomför en presentation. För det första gäller det att planera väl vad det är man vill presentera. Man vill dels ta med relevanta delar, men det får inte bli för djupgående och för svårt eftersom man då riskerar att inte kunna förmedla poängen med arbetet till sin publik.

Ytterligare saker man kan tänka på är att vid användning av bildvisning så skall man inte ta med för mycket information på varje bild. Så tänk på att ha få bilder och läsbar text som är kort och koncis. Något av de viktigaste man kan göra innan en muntlig presentation är också att öva öva och återigen öva på det man vill säga. På så sätt kommer ni lyckas bra med era redovisningar.