

1, 2 Introduktion och mätningar



Idag görs noggranna tidmätningar med atomur. På bilden FOCS 1 i Schweiz som drar sig 1 sekund på 30 miljoner år. Bild tagen från https://en.wikipedia.org/wiki/Atomic_clock

Målsättningar

Efter att ha arbetat med det här området ska du

- ... ha kännedom om vad ett naturvetenskapligt arbetssätt innebär,
- ... ha kännedom om hur modeller används i fysiken,
- ... veta hur vi avgör om något "stämmer" eller är "sant" i naturvetenskapen,
- ... förstå vikten av att ange korrekt enhet,
- ... förstå begreppet densitet (och kunna lösa problem),
- ... kunna rita diagram för hand,
- ... kunna identifiera felkällor vid experiment och uppskatta mätosäkerheter,
- ... kunna utföra felfortplantningsberäkningar med min/max-metoden,
- ... kunna välja lämpligt antal värdesiffror i beräkningar och vid mätningar,
- ... kunna göra grova uppskattningar (Fermiuppskattningar).

Innehåll

[1] Bokens första kapitel tar upp en del övergripande saker, som vad det innebär att arbeta med en **naturvetenskaplig metod** och hur vi arbetar med **modeller** i fysiken. Kapitlet kan läsas översiktligt nu, men läs gärna igen när du kommit en bit in i fysiken och har mer att hänga upp det på.

Boken: s. 7–17 översiktligt (1.1–1.7)

[2] I fysiken är vi i allmänhet intresserade av sådant som går att mäta. Något som går att mäta, till exempel massa, kallar vi för en **storhet**. Storheter betecknas ofta med symboler, till exempel betecknas storheten massa med symbolen m . En storhet måste anges med korrekt **enhet**, till exempel $m = 34,5 \text{ kg}$ (kg betyder kilogram). Många storheter kan anges med en uppsjö av olika enheter, men nästan undantagslöst använder vi SI-enheter. Tänk på att SI-enheten för massa är kg, och inte g.

Boken: s. 23 (2.2) Daniel Barker 2.2

Bra uppgift: **2.04**

[3] I gymnasietts fysikkurser kommer vi stifta bekantskap med ungefär 30 olika storheter. Den första i raden är **densitet**. Densitet kan sägas vara ett mått på hur tätt packad materien är. Olika ämnen har olika densitet. Ibland mäts densitet i enheten g/cm^3 . Observera att $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$

Boken: s. 25–26 (2.3) Daniel Barker 2.3

Bra uppgifter: **2.06**, 2.07 (använd tabellen på s. 26),

2.08.

[4] I fysiken använder vi ofta **diagram**. Det är viktigt att kunna avläsa diagram och att kunna göra välgjorda diagram själv.

Övningsblad: Diagramritning

[5] När vi mäter något går det aldrig att mäta exakt. En mätning är alltid behäftad med en **mätosäkerhet** orsakad av en eller flera **felkällor**. Mätvärden ska egentligen alltid anges med en **felgräns**, till exempel $m = (34,5 \pm 0,4) \text{ kg}$. Riktigt så noggrant kommer vi dock sällan att arbeta. Men när vi hanterar och räknar med mätvärden är det viktigt att åtminstone ange lämpligt antal **värdesiffror**, så att vi inte ger sken av att ha arbetat noggrannare än vad vi gjort.

Boken: s. 29–32 (2.4) Daniel Barker 2.4

Bra uppgift: **2.09**.

[6] Vid beräkningar med mätvärden fortplantar sig mätfel. Vi brukar prata om **felfortplantning**. Ett sätt att uppskatta felgränsen för ett beräknat värde är med "min/max"-metoden. I praktiken kommer vi dock inte att vara så noggranna med fullständiga felanalyser i gymnasiekurserna, utan mätosäkerheten får framgå av antalet värdesiffror.

Viktigt att tänka på är att jämförelser bara är meningsfulla om mätosäkerheten anges.

Övningsblad: Felfortplantning

[7] Ibland är vi bara ute efter en grov uppskattning av svaret på ett problem. Den italienske fysikern Enrico Fermi (1901–1954) var legendarisk för att vara duktig på sådana uppskattningar, och därför pratar vi ibland om **Fermiuppskattningar**. Även när vi löser problem mer noggrant är det bra att först göra en grov uppskattning, för att kunna avgöra om svaret vi får är rimligt.

Boken: s. 27–28 (2.4)

Bra uppgift: 2.10

För att uppnå riktigt god fysikförståelse kan det avslutningsvis vara bra att också arbeta igenom följande (gärna tillsammans med kamrater):

Testa dig i fysik 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Uppgifter och sidor som inte listats ovan behöver inte göras.

Några tips om att läsa fysik

Några grundtips

1) Ha ordning på dina papper (material från lektioner, räknade uppgifter etc.). **Pärm** med register 1–12, ett för varje kapitel, rekommenderas.

2) Skaffa en **kalender** (i pappersform, inte digital) där du planerar ditt pluggande. En bra tumregel kan vara att planera in (antal lektioner + 1) st tillfällen per vecka. Planera också in reservtid. Stryk över sådant du är klar med så ser du hur arbetet går framåt.

3) Skaffa en **anteckningsbok**. Samla bra saker (egna anteckningar, ordförklaringar, figurer, sammanfattningar och översikter, typuppgifter, ...) i denna. Skriv ned frågor om sådant du ännu inte förstår.

Det är viktigt att du gör anteckningsboken till din egen. Använd färgpennor, färgglada postit-lappar, skojiga klistermärken, ... Allt som hjälper hjärnan att göra associationer är bra.

4) Hitta en bra **pluggplats**. En bra pluggplats är ett ställe man tycker om att vara på, och där det är enkelt att stänga av TV, dator och telefon. Komplettera om möjligt med en eller flera bra **fritidsplatser**.

Rekommenderad arbetsgång när du står inför ett nytt avsnitt

1) Kom förberedd till lektionen. Ögna igenom avsnittet i boken i förväg (titta eventuellt också på motsvarande Barker-film). På så vis kan du använda lektionen till att fylla i luckor istället för att få allt presenterat första gången.

2) Använd lektionstiden smart. Använd de första minuterna av lektionen till att ögna igenom föregående lektion (anteckningar eller boken) och det som den nya lektionen ska handla om (boken). Använd eventuella pauser till att bearbeta det du varit med om eller titta framåt. Ägna ett par minuter direkt efter lektionen till att tänka igenom vad du varit med om.

3) Gör efterarbetet så tätt in på lektionen som möjligt. Arbeta med uppgifter, läs i boken (i den ordningen). Glöm dock inte bort de lösta exemplen i boken. Fyll i anteckningsboken. Detta bör göras så fort som möjligt (samma eftermiddag/kväll) om du ska ha någon nytta av det som händer på lektionen. Hinner du inte klart med allt så markera på något vis vad du har kvar att göra och återkom till detta när du får tid (allra bäst är att göra en plan i kalendern). Ett **absolut minimum** är dock att göra inramade nyckeluppgifter.

Halka inte efter.

Arbete inför och efter prov

1) Före provet: Sortera upp papper om detta inte gjorts tidigare. Repetera genom att titta igenom gjorda uppgifter och anteckningar. Gör några uppgifter som du inte gjort tidigare.

Om du har planerat bra, och följt planen, är du färdig med det mesta i god tid före provet.

Om du har mycket kvar att göra så börja inte panikplugga. Då riskerar du att halka efter i andra kurser och komma i otakt. Lägg hellre upp en långsiktig plan för hur du ska komma ikapp.

2) Så nära in på provet efteråt som möjligt: Gör klart de uppgifter du inte klarade under provet med all hjälp du kan få. Detta kan du lära dig väldigt mycket av.

3) När du får tillbaka provet: Var glad och stolt över allt du lärt dig. Om du vill lära dig mer, fortsätt att arbeta med det du ännu inte lärt dig.

En bra tumregel kan vara att lägga lika mycket tid på efterarbetet efter provet som på repetitionen inför provet.

Tips vid problemlösning (korta versionen)

1) **Tänk** efter innan du sätter igång och räknar. Bra gång vid problemlösning:

- Visualisera
- Rita rejäl figur
- Vad ska bestämmas? (Gissa svaret)
- Vilka fysikverktyg / principer kan användas?
- Utarbeta plan (komplettera eventuellt punkt 3)
- Räkna
- Skriv svar (VERS: Värdesiffror, Enhet, Rimligt? Svarat på frågan?)

Avslutningsvis

1) Alltid vid inläring: **Det är bra att göra fel** (för då kan man lära sig något).

2) **Fråga** om du undrar något.

En längre version av dessa tips finns på ... [ej klart ännu]