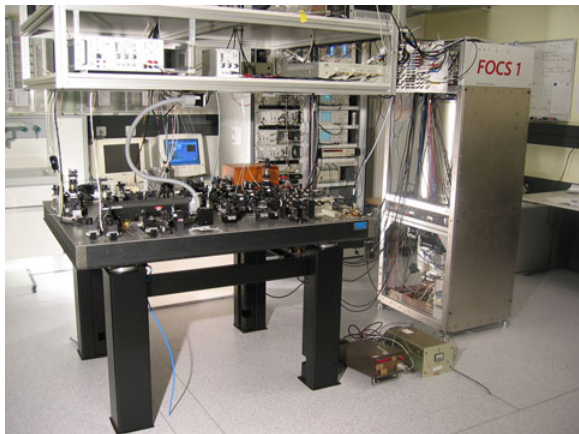


## 2 Mätningar



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](https://en.wikipedia.org/wiki/Atomic_clock)

### Målsättningar

Ämnesplanen säger inget specifikt om det som vi tar upp i det här avsnittet, men du ska ändå

- ... förstå vikten av att ange korrekt enhet,
- ... förstå begreppet densitet,
- ... 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] 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)

Bra uppgift: **2.04**

[2] I gymnasietts fysikkurser kommer vi stifta bekant-skap 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  $\text{g/cm}^3$ . Observera att  $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$

Boken: s. 25–26 (2.3)

Bra uppgifter: **2.06**, 2.07 (använd tabellen på s. 26), **2.08**.

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

Boken: Står inget särskilt om detta.

Övningsblad: Diagramritning

[4] När man mäter något går det aldrig att mäta ex-akt. En mätning är alltid behäftad med en **mätosäkerhet** orsakad av en eller flera **felkällor**. Mätvärden ska egentligen alltid anges med en **felgräns**, till exempel  $m = (34,5 \pm 0,4) \text{ kg}$ .

Vid beräkningar med mätvärden fortplantar sig mät-fel. Man 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.

Boken: s. 29–32 (2.4)

Övningsblad: Felfortplantning

Bra uppgift: **2.09**.

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

Boken: s. 27–28 (2.4)

Bra uppgift: 2.10

Som avslutning kan det 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.