

Föreläsning 2

Vetenskapshistoria

Vetenskapshistoria

Vi behandlar naturvetenskap

Vi gör en uppdelning efter olika ämnen

Uppdelningen är delvis kronologisk

De olika delarna

- Antiken
- Renässansen
- Den heliocentriska världsbilden
- Den vetenskapliga revolutionen
- Newtons mekanik
- Tidig botanik och naturhistoria
- Kemi

De olika delarna II

- Elektricitetslära
- Ljus
- Termodynamik
- Geologi och evolution
- Relativitetsteori
- Kvantmekanik
- Några senare landmärken

Antiken



Aristoteles

Antiken

- Den första naturfilosofin
- Avancerad geometri
- Aristoteles ger sin bild av mekaniken
- Och biologi
- Ptolemaios skapar sin geocentriska världsbild

Renässansen



Copernicus

Renässansen

- Människokroppen och blodomloppet
- Copernicus heliocentriska världsbild

Den heliocentriska världsbilden



Kepler

Den heliocentriska världsbilden

- Tycho Brahe gör observationer. Skapar sin egen världsbild: Jorden står still. Solen kretsar kring Jorden. Planeterna kring solen.
- Kepler skapar en ny heliocentrisk världsbild med ellipser.

Den vetenskapliga revolutionen



Galilei



Descartes

Den vetenskapliga revolutionen

- Galileo Galilei gör experiment. Upptäcker en lag för pendelrörelser.
- Kroppar med olika vikt faller lika snabbt.
- Konstruerar teleskop. Upptäcker berg på månen.
- Och månar kring Jupiter.
- Och ringar kring Saturnus.
- Blir övertygad av Copernicus modell.
- Döms av inkvisitionen.

Den vetenskapliga revolutionen II

- Descartes: "Jag tänker, alltså är jag".
- Skapar ett program för hur forskning skall gå till.
- Ger en mekanistisk världsbild: Allt kan förklaras genom kontakt mellan fysiska kroppar.
- Analytisk geometri.

Newtons mekanik



Newton

Newtons mekanik

- 23 år gammal formulerar Newton tre grundläggande lagar för mekaniken och gravitationslagen.
- Han utvecklar differential- och integralkalkylen.
- Tillsammans utgör detta den första moderna vetenskapen.
- Mot slutet av 1600-talet får Newtons mekanik internationellt genomslag.
- Newton är (kanske) den första riktigt socialt uppskattade vetenskapsmannen

Etablerad vetenskap

- I England bildas Royal Society.
- Experiment blir på modet.
- Forskning om astronomi, gaser, djur.
Mikroskop används.
- Newton är tidvis i konflikt med övriga forskare.
- Newtons optik.
- Rivalitet med Leibniz.

Tidig botanik och naturhistoria



von Linné

Tidig botanik och naturhistoria

- Botanik blir ett etablerat ämne kring mitten av 1600-talet.
- Man inser att arter troligen utvecklats.
- Och fossil tyder på att Jorden är mycket äldre än bibeln säger.
- Carl von Linné: Kommer på sexualsystemet för växternas fortplantning.
- Skapar ett klassificeringssystem som fortfarande används.
- Placerar in människan i system nära aporna!
- Lanserar teorin att Jorden är äldre än man trott och har varit täckt av vatten.

Tidig botanik och naturhistoria II

- Fortsatta spekulationer om Jordens ålder.
- Modell skapas där Jorden bryts loss från solen.
- Hur snabbt svalnar Jorden? En uppskattning visar på 75 000 år som Jordens ålder!
(Modern uppskattning: 4,5 miljarder år.)
- Första evolutionsteorierna.
- Lamarck: Förvärvade egenskaper kan ärvas.

Kemi



Scheele



Lavoisier

Kemi

- Stora framsteg görs under 1700-talet
- Vid början av århundradet vet man inget om atomer och grundämnen. Det finns bara två kända gaser: Luft och koldioxid.
- Syre upptäcks (Scheele/Priestley).
- Väte upptäcks (Cavendish). Man upptäcker att vatten är sammansatt.
- Lavoisier motbevisar flogistonteorin och upptäcker den kemiska förbränningen.

Kemi II

- John Dalton "upptäcker" atomen.
- Berzelius undersöker hur olika ämnen är sammansatta.
- Han skapar det moderna kemiska beteckningssystemet.
- Mendeleyev skapar det periodiska systemet.

Elektricitetslära



Faraday

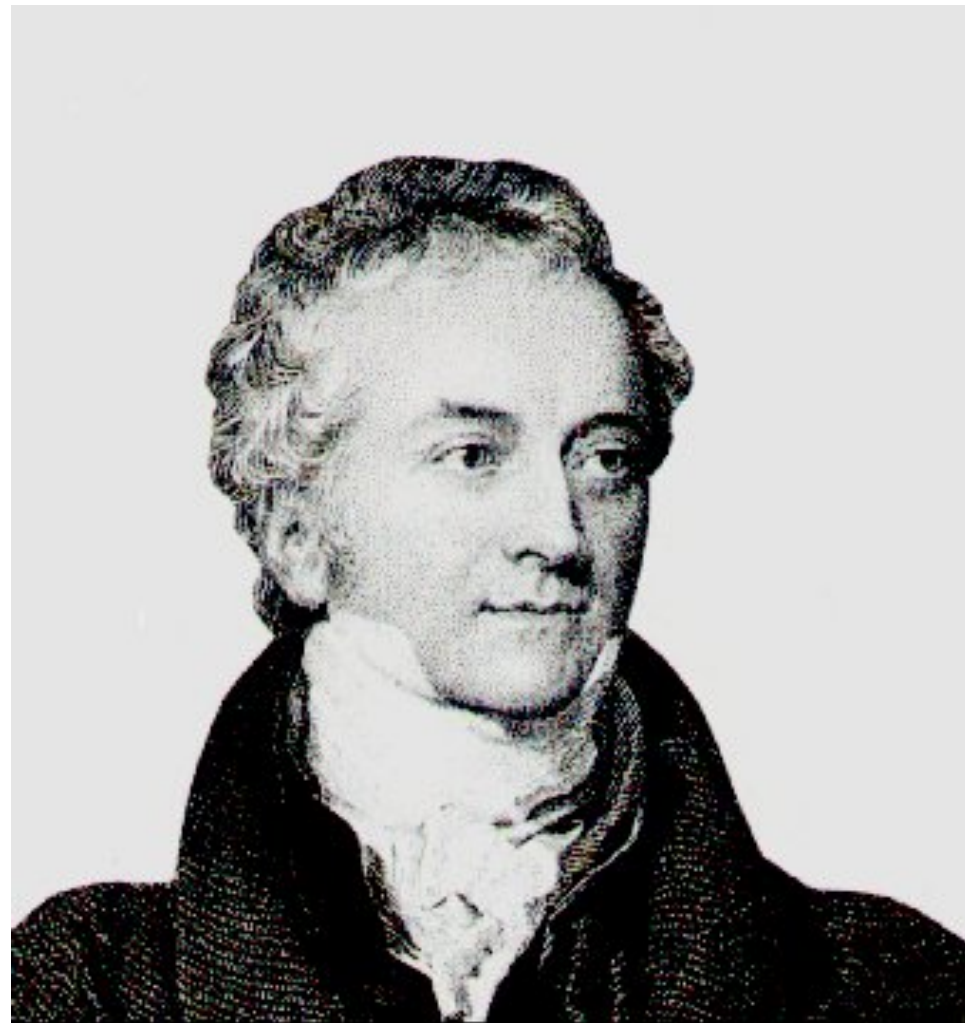


Maxwell

Elektricitetslära

- Upptäcks av en slump och används först mest för lek.
- Galvani märker att grodben kan fås att röra sig. De "skapar" elektricitet.
- Volta konstruerar det först kemiska batteriet.
- Faraday konstruerar elmotorn.
- Och sedan generatorn efter samma princip
- Maxwell ställer upp ekvationer som sammanfattar hela elläran.

Ljus



Young

Ljus

- Newton visar att vanligt solljus består av ljus i alla färger.
- Newton lanserar korpuskelteorin: Ljus består av små partiklar.
- Huygens lanserar vågteorin men Newtons modell dominerar i 100 år.
- Young "bevisar" med dubbelspaltexperimentet.
- Spektroskopi används för att identifiera kemiska ämnen.
- Maxwells ekvationer visar att ljus är en vågrörelse.

Thermodynamik



Carnot



Kelvin

Termodynamik

- Rumford motbevisar den s.k. kalorik-modellen för värme.
- Carnot/Joule inser via experiment att värme är en form av energi.
- Termodynamikens lagar.
- 1. Energin är konstant.
- 2. Entropin ökar alltid.
- Maxwell/Boltzman använder statistisk mekanik för att beskriva termodynamik.

Geologi och evolution



Lyell



Darwin

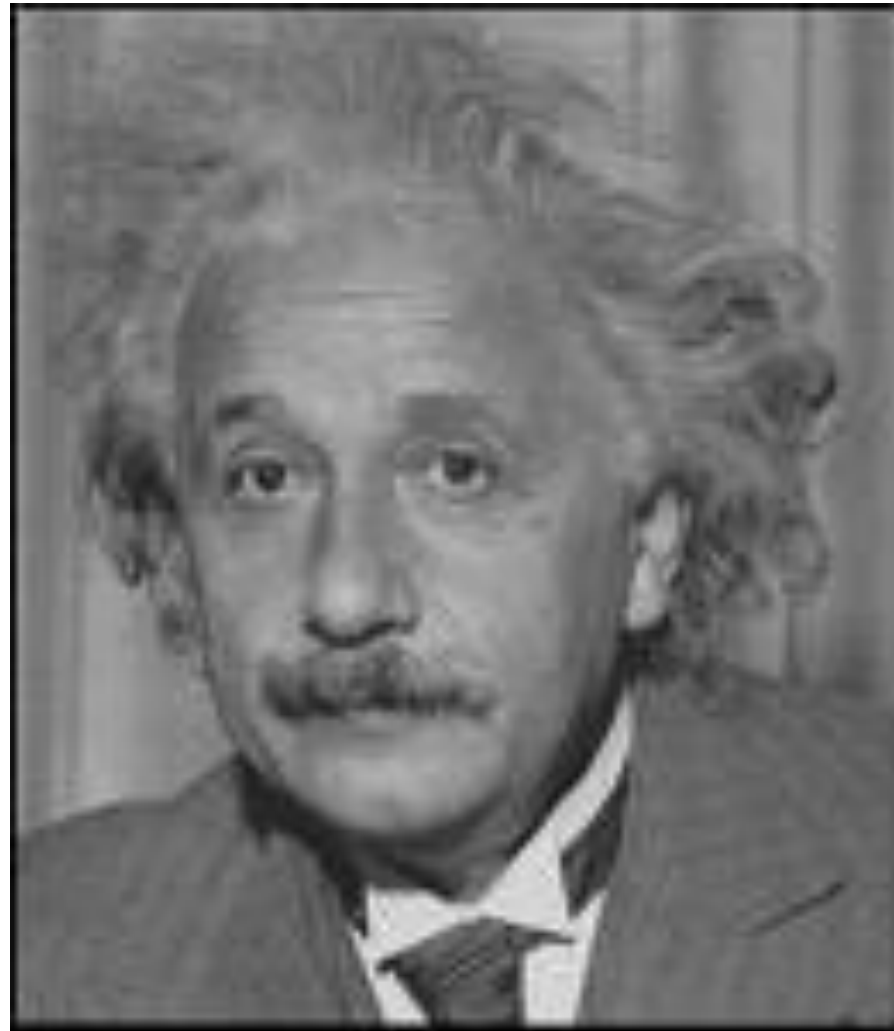
Geologi och evolution

- Charles Lyell betraktas som den moderna geologins fader.
- Han lanserar också *uniformismen* som är tanken att Jorden under väldigt lång tid förändras av gradvisa processer som pågår även idag.
- Charles Darwin gör resan med *Beagle* åren 1831-1836.
- 1859 publicerar han *On the Origin of Species*.

Detaljer

- Under sin resa blev Darwin övertygad om att arterna utvecklats.
- Det fanns redan sådana tankar, t.ex. Lamarcks.
- Men Darwin kom på en förklaring på hur de utvecklats
- *Natural Selection!*
- Invändningar kommer dock direkt: Processen tar för lång tid!
- Diskussionen fortsätter...

Relativitetsteori



Einstein

Relativitetsteori

- Kring 1900 tror man att det existerar en *eter*.
- Man gör försök att mäta *etervinden* men märker ingen.
- Einstein utgår från antagandet att ljusets hastighet är samma i alla system
- Och skapar därifrån sin speciella relativitetsteori 1905.
- Samtidighet är ett relativt begrepp!

Relativitetsteori II

- Längdkontraktion.
- Tidsdilatation.
- $E=mc^2$
- 1915 publiceras den generella relativitetsteorin.
- Utgör ett brott mot Newtons mekanik och världsbild.

Kvantmekanik



Schrödinger

Heisenberg



Dirac

Kvantmekanik

- Vid början av 1900-talet finns det problem på atomär nivå.
- Elektroner verkar kunna vara i två lägen "samtidigt"
- Det verkar som att bara vissa energinivåer är möjliga.
- Bohr skapar en atommodell som försöker förklara dessa fenomen.

Kvantmekanik II

- 1926 kommer det mer avancerade teorierna för hur elektroner uppträder:
- Schrödingers vågmekanik.
- Heissenbergs matrismekanik.
- Det visar sig att modellerna är ekvivalenta.
- Dirac skapar en matematisk formulering av teorierna
- Och förutspår existensen av positroner.

Nobelpris



Några senare landmärken

- Big Bang – teorin på 40-talet.
- Crick och Watsons beskrivning av DNA-molekylen.
- Sträng-teori.

Vetenskap!

