

Fysik

Fysik är den vetenskap som beskriver *materia, energi och krafter*.

Arbetsområden inom fysik

- Materia
- Krafter
- Tid och rörelse
- Ellära
- Tryck
- Astronomi
- Mekanik
- Värmelära
- Meteorologi
- Magnetism
- Optik
- Akustik
- Elektronik
- Atomfysik
- Energi

Materia

- Ordet materia kommer från latin och betyder "ämne".
- All materia är uppbyggd av atomer.
- Allting som kan vägas består av materia.
- Exempel på sådant som inte är materia är ljus och värme

Materia

- På jorden förekommer materia vanligtvis i tre olika former: fast form, Flytande form och gasform.
- Vanligaste formen av synlig materia i universum är plasma som är joniserad gas.
- En form av materia kan övergå i en annan form:
 - Från fast till flytande Smältning
 - Från flytande till fast Stelning
 - Från flytande till gas Ångbildning
(avdunstning eller kokning)
 - Från gas till flytande Kondensation
 - Från fast till gas Sublimering

Vikt och massa är samma sak

- I fysik används ordet massa istället vikt när man talar om hur mycket ett föremål väger. Massan beskriver hur mycket materia ett föremål består av.
- Ett föremål har samma massa oavsett var det befinner sig, då det har samma materieinnehåll.
- SI-enheten eller grundenheten för massa är kilogram, kg.

Densitet

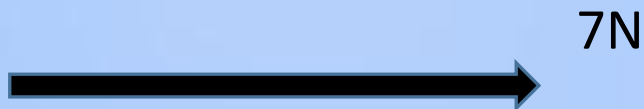
- Densitet är ett fysikaliskt begrepp som beskriver hur sammanpackat ett ämne är. Ju tätare atomerna är packade desto större densitet.

$$\text{densitet} = \frac{\text{massa}}{\text{volym}}$$

- Densitet uttrycks i enheten g/cm^3 eller kg/dm^3
- Massan bestäms med en våg.
- Volymen hos regelbundna föremål som t.ex. cylindrar, rätblock och klot kan bestämmas genom mätningar.
- Volymen hos oregelbundna föremål kan bestämmas genom att man sänker ner föremålet i en behållare med volymgradering, t.ex. ett mätglas.
- Vatten har densiteten 1 g/cm^3 eller 1 kg/dm^3 .

Krafter

- För att ändra ett föremåls fart och rörelseriktning behövs en kraft. Med hjälp av en kraft kan man också ändra formen hos ett föremål.
- En kraft har både storlek och riktning. I figurer ritas man krafter som pilar. Pilen visar åt vilket håll kraften verkar och pilens längd visar hur stor kraften är.



- Vilken verkan en kraft har beror på tre saker:
 - Storlek
 - Riktning
 - Angreppspunkt

Tyngdkraft

- Den kraft som håller oss kvar på jorden kallas tyngd, tyngdkraft, gravitationskraft eller jordens dragningskraft.
- Gravitationskraft är en kraft som verkar på ett föremål som befinner sig i ett gravitationsfält, t.ex. på jordens yta. Men gravitation finns mellan alla föremål både på jorden och i universum.
- Krafter kan mätas med en dynamometer. Enheten för kraft är newton (N). $1 \text{ N} \approx 100 \text{ g}$ $1 \text{ kg} \approx 10 \text{ N}$
- Den vetenskapsman som haft störst betydelse för hur vi ser på kraft och rörelse är Isaac Newton. Isaac levde på 1600-talet.

Skillnad mellan massa och tyngd

- Massan beskriver hur mycket materia ett föremål består av. Ett föremål har samma massa oavsett var det befinner sig, då det har samma materieinnehåll.
- Tyngd är den kraft som verkar på ett föremål. Tyngdkraften varierar beroende var man befinner sig, t.ex. är månens tyngdkraft bara $1/6$ av jordens tyngdkraft.

Tyngdpunkt och stödyta

- Med tyngdpunkt menar man en punkt där man kan tänka sig att ett föremåls hela massa är samlad.
- När man ska rita en pil som visar tyngdkraften, ska pilen alltid börja i föremålets tyngdpunkt.
- Om t.ex. en stol står på ett golv kommer stolens ben att avgränsa en yta under stolen. Den ytan eller arean kallas stödyta. Stödytan uppgörs alltså inte bara av den yta som har kontakt med underlaget.
- Ett föremål faller när lodlinjen genom tyngdpunkten kommer utanför stödytan.
- Stor stödyta och låg tyngdpunkt ger bra stabilitet.

Kraft och motkraft

- Två föremål påverkar alltid varandra med lika stora men motriktade krafter.
- Ex. 1. Om du lägger en bok på ett bord kommer bordet trycka tillbaka med samma kraft som boken trycker ner mot bordet.
- Ex. 2. Om du sitter i en båt och skjuter ut dig från bryggan kommer bryggan trycka tillbaka med en lika stor motriktad kraft.

Friktion – En kraft som bromsar

- Friktion är en kraft som alltid verkar i motsatt riktning mot ett föremåls rörelseriktning.
- Hur stor friktionen är på ett föremål som glider på ett underlag, beror på kontaktytornas material och hur ojämna det är. Ju tyngre föremålet är, desto större blir friktionen.
- Rullfriktion är mindre än glidfriktion. Hjulet som människan uppfann för flera tusen år sedan är idag en självklarhet. Rullfriktion används också i kullager.
- Luftmotstånd och de bromsade krafter som ett föremål som färdas i vatten utsätts för är också en form av friktion.

Friktion – På gott och ont

- All friktion ger upphov till friktionsvärme. Friktionen mellan rörliga delar i maskiner kan minskas genom smörjning med fett eller olja. För att minska friktionen när man åker skidor kan man använda glidvalla.
- För liten friktion kan ibland vara ett problem. På vintern när väglaget är isigt blir det halt och då kan det vara svårt att bromsa. Vägarna sandas och saltas och man använder vinterdäck för att öka friktionen.
- På sommaren är våt vägbana ett problem då risken för vattenplaning ökar. Vattenplaning innebär att fordonets hjul kanar på vattenytan och däcken tappar kontakten med vägbanan.

Tid och rörelse

- Grundenhet för tid är 1 sekund (s).
- Exempel på äldre tiders ur är solur, sandur (timglas) och vattenur. Idag används främst elektroniska ur men även en liten del mekaniska ur.
- Rörelse – En rörelse uppkommer bara när den kraft som vill starta rörelsen i startögonblicket är större än den kraft som vill hejda rörelsen.
- Vad man räknar som rörelse beror på vad man jämför med. T.ex. så rör oss även när vi står stilla eftersom jorden både snurrar och färdas genom rymden i en bana runt solen.

Rörelse

- Likformig rörelse – Är en rörelse som sker med konstant hastighet i en och samma riktning.
- Olikformig rörelse – Är en rörelse där antingen fart eller riktning ändras eller både och.
- En rörelse där farten ökar, kallas accelererad.
- En rörelse där farten minskar, kallas retarderad.
- Om vi känner till tiden och sträckan kan vi beräkna medelfart.

$$\text{Medelfart} = \frac{\text{Sträckan}}{\text{Tiden}}$$

Medelfarten anges i km/h eller m/s

Tröghet

- Enligt tröghetslagen behövs det alltid en kraft för att ändra ett föremåls fart eller rörelseriktning. Man säger att föremålet har en tröghet.
- Ju större massa ett föremål har, desto större är trögheten och desto större kraft behövs för att öka eller minska föremålets fart.
- Trögheten gör också att ett föremål som är i rörelse vill fortsätta sin rörelse i samma riktning. T.ex. om du sitter i en bil som svänger trycks din kropp åt sidan om du inte håller emot.

Fritt fall, luftmotstånd och tyngdacceleration

- När ett föremål faller i vakuum (lufttomt rum), kallas det för ett fritt fall. Föremål som faller fritt, faller alltid lika fort oavsett form och vikt.
- Luftmotstånd har stor påverkan på fallande föremål, vilket utnyttjas av fallskärmshoppare.
- Tyngdaccelerationen är den acceleration som ett föremål får på grund av tyngdkraften. För varje sekund som går ökar hastigheten med ca 10 m/s.

Ellära

- **Statisk elektricitet** uppstår genom gnidning. Det uppstår genom att vi tar bort eller tillför elektroner. T.ex. när vi kammar oss, när ett klädesplagg blir elektriskt eller när åska bildas.
- Lika laddningar stöter bort varandra.
- Olika laddningar dras till varandra.
- Elektrisk ström är en ström av elektroner.

Ellära

- Strömstyrka mäts i Ampere (A)
- Spänning mäts i volt (V)
- Resistans (motstånd) mäts i ohm (Ω)
- Metaller är bra elektriska ledare.
- Isolatorer är dåliga elektriska ledare, t.ex. gummi, porslin, glas och plast.
- Man säger att strömmen går från pluspol till minuspol (men egentligen är det tvärtom).
- Om lampor seriekopplas, slocknar alla om en lampa går sönder.
- Om lampor parallellkopplas, kan en lampa gå sönder utan att de andra slocknar.

Tryck

- Tryck är en kraft som är jämnt fördelad över en area. Trycket beror alltså både på kraften och arean.
- Beräkning för tryck:
$$\text{Tryck} = \frac{\text{Kraft}}{\text{area}}$$
- Enheten för tryck är 1 pascal (Pa) = 1 N/m²
- Större area – mindre tryck. Det är bra att tänka på om man ska rädda en nödställd som gått igenom isen.

Tryck i vätskor och gaser

- Trycket under en vattenyta orsakas av det vatten som finns ovanför. Ju djupare man kommer, desto större blir trycket.
- Lufttrycket som finns runt omkring oss orsakas av luften som finns ovanför oss.
- Trycket på ett visst djup i en vätska eller en gas är lika stort i alla riktningar och beror dels på djupet, dels på vätskans eller gasens densitet.
- Det tryck som en vätska utsätts för leds med samma styrka till vätskan alla delar. Det är denna princip som en hydraulisk domkraft och andra hydrauliska system bygger på.

Kommunicerande kärl

- Kärl (behållare) som på ett eller ett annat sätt står i förbindelse med varandra kallas kommunicerande kärl.
- Oavsett kärlets form kommer vätskeytorna vara lika högt i alla kärlet.
- Ett vattentorn är ett exempel på kommunicerande kärl. Vattentorn placeras på en högt belägen plats. När förbrukningen av vatten är låg (natten) pumpas vatten upp i tornet. När vattnet ska användas kommer det att kunna färdas ner genom ledningarna med hjälp av tyngdkraften.

Lyftkraft

- Om ett föremål sänks ner i en vätska, påverkas föremålet av en lyftkraft.
- Arkimedes princip:

Vätskans lyftkraft = tyngden av den vätska som trängs undan

Ju större densitet vätskan har, desto större är lyftkraften. Om lyftkraften är lika stor som föremålets tyngd flyter föremålet, annars sjunker det.

Arkimedes princip gäller för gaser, t.ex. luft. Luftens lyftkraft på en ballong är lika stor som tyngden av den luft som ballongen tränger undan.

En flygplansvinge är formad så att luften måste gå längre väg på ovansidan och då blir lufttrycket mindre där än under vingen vilket ger en lyftkraft. Dessutom är vingen vinklad så att luften pressas samman på undersidan och förtunnas på ovansidan, vilket också bidrar till lyftkraften.

Lufttryck och gaser

- Lufttryck mäts i hektopascal (hPa). Normalt lufttryck motsvarar 1013 hPa. Lufttryck mäts med en barometer.
- Eftersom lufttrycket minskar med höjden, kan man använda en barometer som höjdmätare.
- Gaser kan komprimeras (tryckas ihop) så att de övergår till flytande form. Trycket i en gas ökar om gasen komprimeras eller värms upp. Behållare för gaser i flytande form måste tåla höga tryck.
- Trycket i en gas mäts med en manometer.

Solen och vårt planetsystem

- Solen är vår närmaste stjärna. En stjärna är ett jättelikt gasklot och består huvudsakligen av väte och helium.
- Solen finns i centrum av vårt solsystem och det är dragningskraften mellan planeterna och solen som gör att planeterna kretsar runt solen.
- Förr trodde man att jorden fanns i centrum (geocentrisk världsbild) av vårt planetsystem. Men med hjälp av observationer och beräkningar vet vi att solen är i centrum (heliocentriska världsbilden).
- Ett viktigt verktyg för att studera stjärnor och planeter är kikare och teleskop.

Planeterna

- Planeterna som kretsar runt solen är:

Merkurius, Venus, Jorden, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus och Pluto.

De fyra första kallas jordliknande planeter och de fyra följande kallas jätteplaneter. Pluto är minst räknas inte till någon av grupperna.

Asteroid, komet, meteor, meteorit

- Asteroider (små planeter) – Ett stort antal asteroider kretsar kring solen mellan Mars och Jupiters banor. En asteroid kan liknas med ett oregelbundet format klippblock
- Kometer – Rör sig i långsträckta elliptiska banor runt solen. En komet består till största delen av is. När en komet kommer tillräckligt nära solen, förgasas isen och bildar en lysande svans. Svansen är alltid riktat bort från solen och den kan vara miljontals kilometer lång.
- Meteor (stjärnfall) – Är små stenar från rymden som kommer in i jordens atmosfär med stor hastighet. Friktionen mot luften gör att brinner upp utan att nå ner till jordens yta.
- Meteorit – Är störste stenar från rymden som slår ner på jorden. På grund av storleken hinner de inte brinna upp innan de når marken.

Jorden - Tellus

- Ett dygn (24 timmar) är den tid det tar för jorden att snurra runt sin egen axel.
- Växlingarna mellan dag och natt på jorden beror på jordens rotation.
- Ett år (ca 365 dagar) är den tid det tar för jorden att göra ett varv runt solen.
- Årstidsväxlingarna beror på jordaxelns lutning. Därför står solen högt på himlen under sommaren och lågt på vintern.

Månen

- Månen är en naturlig satellit till jorden. En satellit är ett mindre objekt som roterar runt ett annat, större objekt.
- Månen är ett mörkt och kallt klot. På månen finns ingen luft och inget vatten. Månen vänder alltid samma sida mot jorden och det tar 27 dygn för månen att göra ett varv runt jorden. Att vi från jorden kan se månen lysa, beror på att solens strålar reflekteras av månytan.
- Tidvatten (ebb och flod) – Det sker regelbundna växlingar mellan högt och lågt vattenstånd i världshaven. Det märks tydligt på vissa platser (T.ex. Englands kust) och skillnaden i vattenstånd kan uppgå till flera meter. Orsaken till tidvatten är bland annat månens dragningskraft på vattnet i haven.

Sol- och månförmörkelse

- Solförmörkelse – Uppstår om solen skymms av månen. När hela solen skymms är solförmörkelsen total.
- Månförmörkelse – Uppstår om jordens skugga faller på jorden.