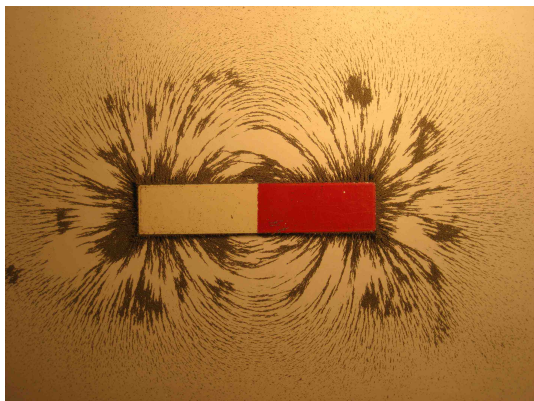


5 Fält



Järnfilspån runt en stavmagnet.

Målsättningar

Efter att ha arbetat med det här området ska du

- ...ha vant dig vid gravitationsfält (t.ex. kunna rita ut och beräkna kraften på ett föremål som befinner sig i ett gravitationsfält) och kunna använda storheten gravitationsfältstyrka (samt kunna lösa problem),
- ...ha vant dig vid elektriska fält (t.ex. kunna rita ut och beräkna kraften på ett föremål som befinner sig i ett elektriskt fält) och kunna använda storheten elektrisk fältstyrka (samt kunna lösa problem),
- ...ha vant dig vid magnetfält och kunna använda storheten magnetisk flödestäthet (samt kunna lösa problem),
- ...känna till hur gravitationsfältstyrkan, elektriska fältstyrkan och magnetiska flödestätheten ser ut i några olika typsituationer, och i vissa fall också göra beräkningar av desamma (samt kunna lösa problem)
- ...kunna beräkna kraften på strömledare och laddad partikel i magnetfält (samt kunna lösa problem),
- ...kunna beräkna flödestätheten runt en strömförande, rak ledare (samt kunna lösa problem),

Innehåll

[1] Föremål med massa ger upphov till och omges av ett **gravitationsfält**. Ett annat föremål med massa "känner av" detta gravitationsfält och påverkas av en **gravitationskraft**. Gravitationsfält kan beskrivas med storheten **gravitationsfältstyrka** (\vec{g}). Gravitationsfält kan åskådliggöras genom att rita fältlinje-bilder, som visar fältstyrkans riktning, eller genom att rita bilder som visar fältstyrka-vektorer i några utvalda punkter.

Jag tror att det kan vara bra att hålla isär gravitationsfält, som är något som existerar¹, även om vi inte kan se det eller ta på det, och gravitationsfältstyrka (\vec{g}), som är en storhet som vi använder för att *beskriva* gravitationsfält. Håll isär matematisk beskrivning och verklighet!²

Boken: s. 179–182 (5.1) Daniel Barker 5.1-1
Bra uppgifter: 5.01, **5.02**, **5.03**, 5.04, **5.05**, 5.06, 5.07, DiF-2, ReF-1.

[2] **Elektriska fält** och **elektrisk lägesenergi** arbetade vi med i Fysik 1-kursen. Se [7]–[9] på avsnittslapp 9 för Fy 1. Avsnittet är repetition av det vi gjorde i Fy 1-kursen.

Boken: s. 183–188 (5.2, 5.3) Daniel Barker 5.2-1, 5.2-2, 5.3

Web: [PhET: Elektriska fält](#)
Bra uppgifter: **5.08**, **5.09**, **5.10**, **5.11**, 5.12, 5.13, 5.14, 5.15, **5.16**, 5.17, **5.18**, **5.19**, 5.20, 5.21, ReF-6.

[3] En magnet ger upphov till och omges av ett **magnetfält**. En annan vridbar (och lätt) magnet som placeras i magnetfältet kommer att vrida in sig på ett speciellt vis. Den storhet som vi använder för att beskriva magnetfält är **magnetisk flödestäthet** (\vec{B}). Flödestätheten i en punkt är riktad åt det håll nordändan på en liten testmagnet placerad i punkten pekar.

Magnetfält kan åskådliggöras genom att rita flödeslinje-bilder, som visar flödestäthetens riktning, eller genom att rita bilder som visar magnetisk flödestäthetvektorer i några utvalda punkter. Notera att magnetiska flödeslinjer alltid är slutna kurvor.

Boken: s. 189–191 (5.4) Web: [PhET: Magnetfält runt magnet och spole](#)
Bra uppgifter: **5.22**, 5.23.

¹Kanske vi dock egentligen bör se gravitationsfält mer som ett matematiskt hjälpmedel än något fysikaliskt som existerar. Elektriska fält och magnetfält tänker vi oss dock som något som verkligen existerar.

²Observera att ibland används ordet "gravitationsfält" när man egentligen menar "gravitationsfältstyrka".

[4] Laddade partiklar i vila i magnetfält påverkas inte av magnetfält. Om man däremot placerar en **ström-förande ledare i ett magnetfält** kommer den att påverkas av en **magnetisk kraft**. Kraftens riktning ges av högerhandsregel nr 1 (HHR1). Bokens variant är inte så vanligt förekommande. Jag rekommenderar:

Högerhandsregel nr 1 (HHR1)		
ström	I	tumme
magnetisk flödestäthet	B	pekfinger
kraft	F	långfinger

Från och med nu kommer vi att behöva rita vektorer som är riktade in i eller ut ur pappret/tavlan. Då använder vi symbolerna \otimes (in) respektive \odot (ut).

Boken: s. 192–198 (5.5) Daniel Barker 5.5
Bra uppgifter: 5.24, **5.25**, **5.26**, **5.27**, MA01, **5.28**, 5.29, 5.30, 5.31, DiF-8.

[5] Om vi placerar en liten magnet (kompassnål) vid sidan av en ledare ser vi att kompassen vrider sig när strömmen genom ledaren slås på. Det är alltså så att **elektrisk ström orsaker magnetfält**. Vi behöver känna till hur magnetfältet ser ut i närheten av rak ledare, cirkulär strömslinga och spole. För att ta reda på flödestäthetsens riktning nära en rak ledare kan högerhandsregel nr 2 (HHR2) användas:

Högerhandsregel nr 2 (HHR2)		
ström	I	tumme
magnetisk flödestäthet	B	böjda fingrar

Notera att en spole kan vara lindad på olika vis. Notera också att magnetfältet runt en spole är väldigt likt det runt en permanentmagnet.

Boken: s. 199–201 (5.6) Daniel Barker 5.6-1, 5-6-2
Bra uppgifter: **5.32**, **5.33**, **5.34**, 5.35, 5.37, MA02, MA03, MA04, MA05, MA06, MA07, MA08, ReF-10.

Uppgift 5.36 gör vi när vi kommer till kapitel 6.

[6] Magnetfält orsakas av elektriska strömmar. Så är det också i permanentmagneter, där vi kan tänka oss att varje atom fungerar som en liten magnet på grund av att elektroner rör sig runt kärnan. I en permanentmagnet har man fått alla atommagneter att ställa in sig i samma riktning. Då ger de tillsammans upphov till ett starkt magnetfält.

Boken: s. 232–233 (6.5)
Bra uppgifter: DiF-6.

[7] Avslutningsvis kan vi också förstå varför två permanentmagneter påverkar varandra med krafter. Vi kan tänka oss var och en av magneterna som en ström-förande spole. Endera spolerna ger upphov till ett magnetfält. Om detta fält är inhomogent där den andra spolerna befinner sig kommer den senare att påverkas av en nettokraft (och vice versa).

Boken: Står inget i Fy 2-boken om detta.

Web: Bildspel: Magnetism [12](#).

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

Diskutera fysik 1, 4, 5, 7, 9.

Resonera fysik 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Uppskatta fysik 1, 3.

Testa dig i fysik 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.