

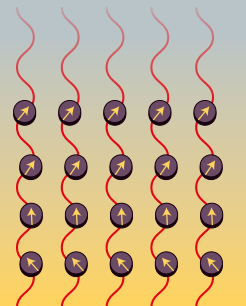
Plasmafysikens komplicerade fenomen

AV JOHAN JARNESTAD OCH ANNA DAVOUR

Hannes Alfvén gjorde viktiga bidrag till plasmafysiken. Att förstå plasma är viktigt i rymdfysik och i fusionsforskning.

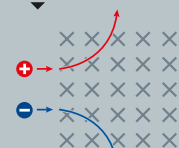
Alfvénvågor

Alfvénvågor är svängningar längs magnetfältlinjerna i ett plasma.

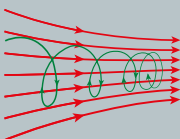
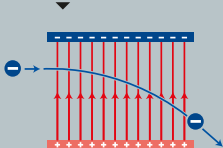


Laddade partiklars rörelse i elektriska och magnetiska fält

I ett likformigt elektriskt fält



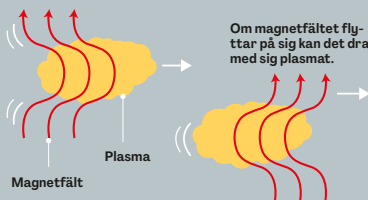
I ett likformigt magnetiskt fält



En partikel som har en komponent av sin rörelse längs med ett magnetfält dras med i spiralrörelse längs med fältlinjerna. Om fältet snörps åt och blir tätare kan partikeln reflekteras.

Infrysta fältlinjer

En av Hannes Alfvéns upptäckter var att magnetfältlinjer kan dras med av plasma. Det kallas för ett infryst magnetfält.



Om magnetfältet flyttar på sig kan det dra med sig plasma.

Plasma kallas ofta för materiens fjärde aggregationsstillstånd, där de andra tre är fast, flytande och gas. I ett plasma är en del av elektronerna separerade från sina atomer, och därmed finns det fria laddningar som växelverkar med elektromagnetiska krafter.

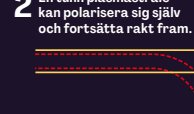
Plasma beter sig oväntat

Hannes Alfvén tyckte om att använda detta exempel på att plasma kan bete sig komplicerat och oväntat. I exemplet rör sig laddade partiklar längs ett magnetfält som längre fram böjer av.

1 Enstaka partiklar följer oftast magnetfältet



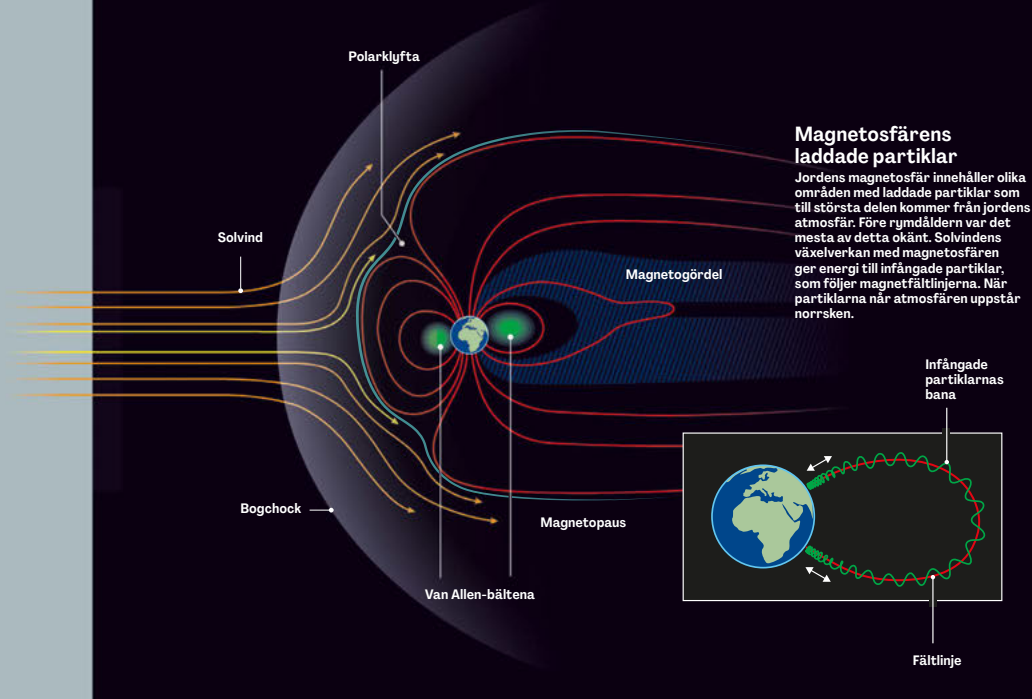
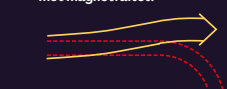
2 En tunn plasmastråle kan polarisera sig själv



3 En tätare plasmastråle med hög energi kan fortsätta framåt och dra med sig magnetfältet.



4 En polariserad plasmastråle kan böjas av i motsatt riktning mot magnetfältet.



Magnetosfärens laddade partiklar

Jordens magnetosfär innehåller olika områden med laddade partiklar som till största delen kommer från Jordens atmosfär. Före rymdåldern var det mesta av detta okänt. Solvindens växelverkan med magnetosfären ger energi till infångade partiklar, som följer magnetfältlinjerna. När partiklarna når atmosfären uppstår norrsken.