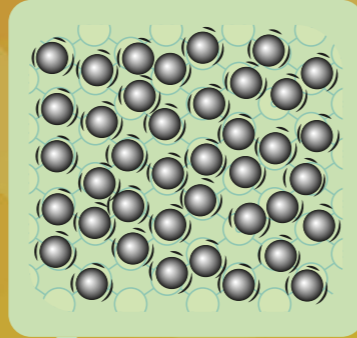


Samspelet inuti materialen

Kvasipartiklar är fenomen inuti material. De uppstår när många partiklar samverkar och ger upphov till helt nya effekter. Här ser vi några aspekter av hur det kan fungera.

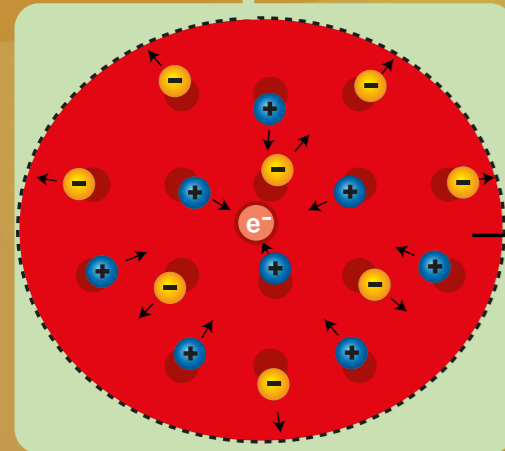
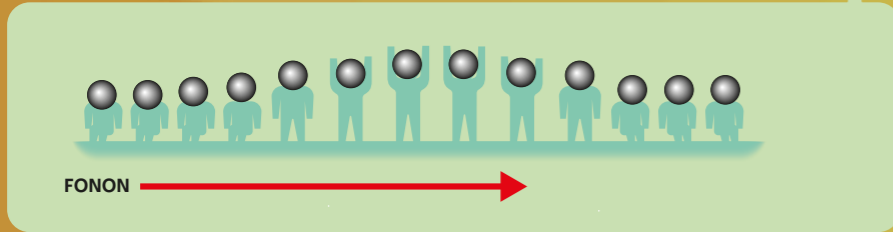
AV JOHAN JARNESTAD OCH ANNA DAVOUR

SVÄNGNINGAR PÅ PLATS
I ett fast material sitter atomerna i princip fast på samma ställe, men de kan svänga runt sin grundposition.



ATOMER GÖR VÅGEN

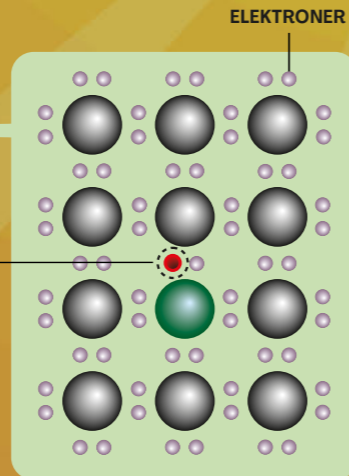
Atomernas rörelser kan vara ordnade, som när publiken vid en match gör vågen. Den här vågrörelsen kan beskrivas som en kvasipartikel, en fonon.



PARTIKELNS NYA KLÄDER
När en elektron rör sig i ett material kan den påverka laddade partiklar omkring sig. På sätt och vis drar den med sig delar av omgivningen, och blir då "klädd" och uppför sig annorlunda. Ibland kallas en sådan klädd elektron för polaron.

POLARON

KVASIPARTIKEL AV TOM PLATS
Hål är en typ av kvasipartiklar som spelar roll bland annat i halvledare. De uppstår när det saknas en elektron på en plats där de annars borde finnas.



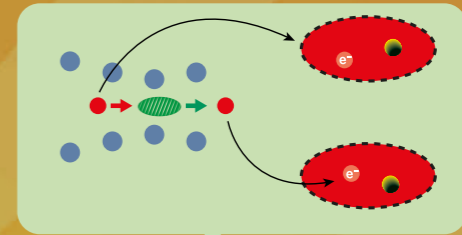
HÅL

ELEKTRONER

NYTT AV BRUTNA PAR

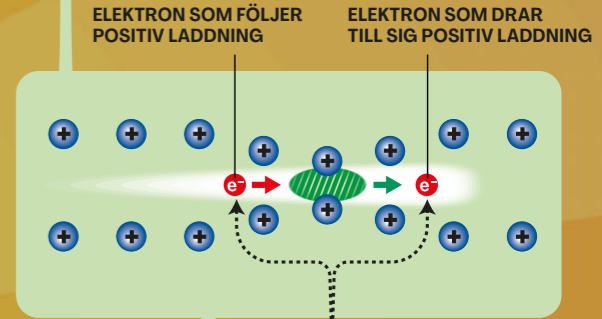
När ett Cooperpar bryts finns plötsligt lösa elektroner som ingår i en typ av kombination med hål. Kombinationen kallas Bogoliubov-kvasipartikel och kan bli ett problem i framtida kvantteknik.

BOGOLIUBOV-KVASIPARTIKLAR



ELEKTRONBÄSTISAR

I supraledare bildas Cooperpar när två elektroners rörelse kopplar till varandra. Här är ett sätt att se på hur det fungerar. De hopparade elektronerna uppför sig inte längre som elektroner, utan bildar ett tillstånd där laddning kan flyta utan motstånd.



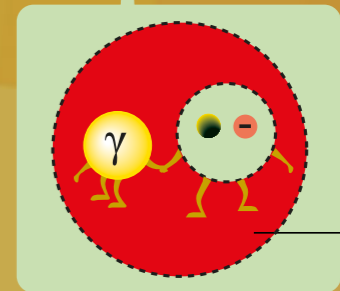
ELEKTRON SOM FÖLJER POSITIV LADDNING

ELEKTRON SOM DRAR TILL SIG POSITIV LADDNING

COOPERPAR

KOMPIS MED LJUS

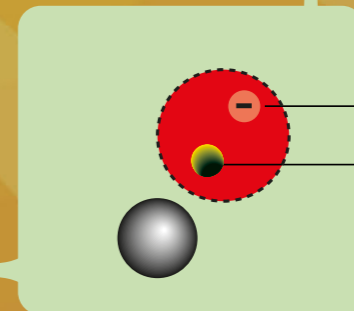
När ljus (γ) kopplar till materia bildas en typ av kvasipartikel som kallas polariton. Det finns olika typer av polaritoner, till exempel ljus + en exciton.



POLARITON

MOTSATSPAR

Olika typer av kvasipartiklar kan bildas när elektroner och hål samspekar utan att kombineras och försvinna. En exciton är en elektron och ett elektronhål. Andra kvasipartiklar kan uppföra sig som om de bestod av en halv elektron och ett halvt hål, som om det gick att dela elektronen i två.



ELEKTRON

ELEKTRONHÅL