

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 13 (1985/1986)

Številka 3

Stran 152

Peter Gosar:

NOBELOVA NAGRADA ZA FIZIKO

Ključne besede: fizika.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/13/785-Gosar.pdf>

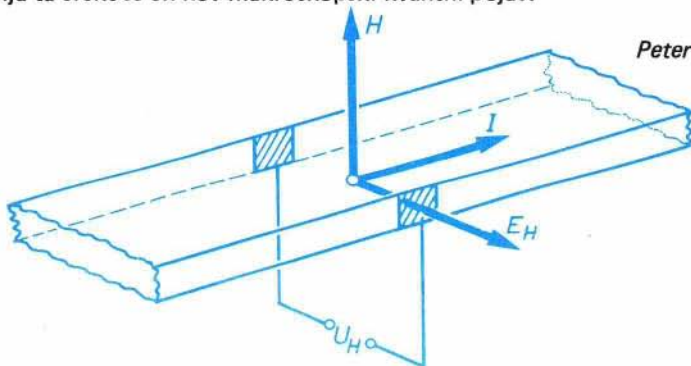
© 1986 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

NOBELOVA NAGRADA ZA FIZIKO

Letošnjo Nobelovo nagrado za fiziko je prejel nemški prof. *K. von Klitzing* z Max Planckovega inštituta v Stuttgartu za odkritje *kvantnega Hallovega efekta*. Že leta 1889 je ameriški fizik E. H. Hall raziskoval vpliv magnetnega polja na tokove in električno polje v vodnikih. Opazil je, da se pri toku skozi ploščat vodnik, ki je v močnem magnetnem polju H s smerjo pravokotno na ploskev kovinskega traku, pojavi električno polje v ravnini traku pravokotno na smer toka I . Hallov pojav je posledica Lorentzove sile na elektrone v prevodniku. Lorentzova sila deluje na nabite delce v pravokotni smeri na njihovo hitrost in magnetno polje in je sorazmerna hitrosti in polju. Hallova napetost U_H med nasprotnima stranicama kovinskega traku linearno narašča s produktom HI . Prof. von Klitzing pa je leta 1980 odkril, da pri tankih prevodnih plasteh na površinah in mejah med polprevodniškimi kristali ter pri nizkih temperaturah temu ni tako. Namesto linearne odvisnosti od magnetnega polja H pri konstantnem toku I ima tu Hallova napetost stopničast potek. Na stopnicah, kjer se U_H ne spreminja z H , velja z izredno natančnostjo $U_H = (h/e^2 n)I$, kjer je h Planckova konstanta, e naboj elektrona, in n majhno celo število, ki je karakteristično za posamezno stopnico. Pojav je posledica kroženja elektronov v magnetnem polju, kvantizacije, ki jo zahteva kvantna mehanika za periodično gibanje, in Paulijevega izključitvenega principa. Zato pravimo temu pojavu kvantni Hallov efekt. Odkritje predstavlja triumf eksperimentalne fizike. Izkaže se namreč, da je na ta način mogoče meriti razmerje h/e^2 z nesluteno natančnostjo pod 10^{-7} . Kvantni Hallov efekt kaže izredno ponovljivost, rezultati meritev so praktično neodvisni od eksperimentalnih parametrov, kot so vrsta prevodnega materiala, različni vzorci, struktura in geometrija prevodne plasti. Zato je na dlani možnost uporabe kvantnega Hallovega efekta za metrološke namene. Na tem pojavu naj bi slonela v bodoče izbira standarda za upor, $h/e^2 = 2581.8 \Omega$. Kvantni Hallov efekt je posledica zakonov kvantne mehanike v svetu makroskopskih dimenzij. Poleg superprevodnosti in superfluidnosti predstavlja ta efekt še en nov makroskopski kvantni pojav.



Peter Gosar