

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 15 (1987/1988)

Številka 3

Strani 154-157

Janez Strnad:

OB STOLETNICI ERVINA SCHRÖDINGERJA

Ključne besede: novice, obletnica.

Elektronska verzija:

<http://www.presek.si/15/884-Strnad-Schroedinger.pdf>

© 1987 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.

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 15 (1987/1988)

Številka 3

Strani 154-157

Janez Strnad:

OB STOLETNICI ERVINA SCHRÖDINGERJA

Ključne besede: novice.

Elektronska verzija:

<http://www.presek.si/15/884-Strnad-Schroedinger.pdf>

© 1987 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.

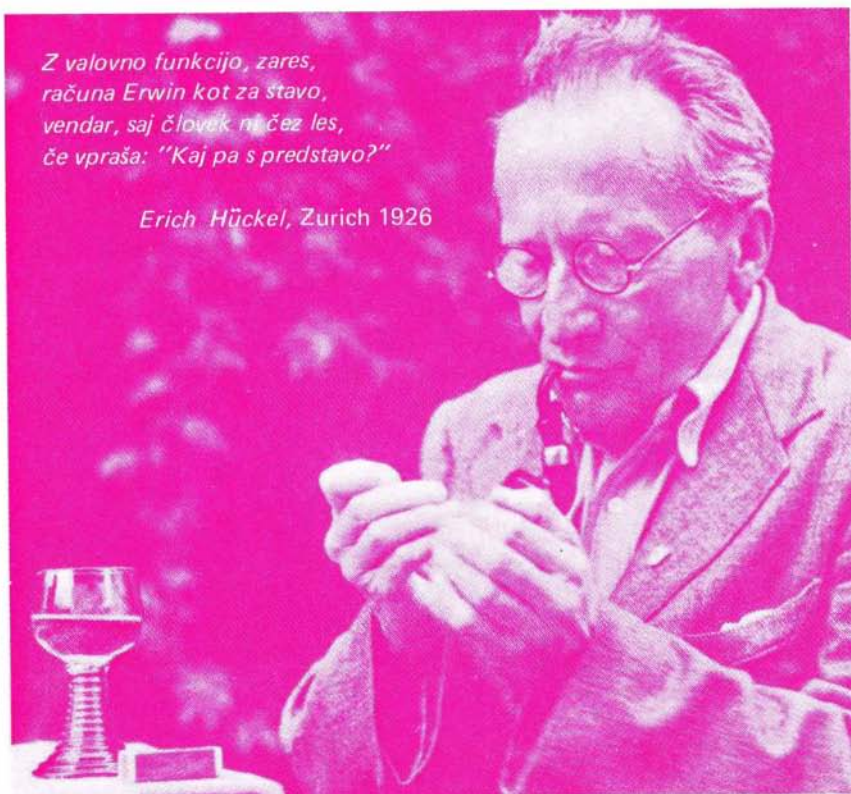
OB STOLETNICI ERWINA SCHRÖDINGERJA

Leta 1987 so fiziki po vsem svetu počastili spomin Erwina Schrödingerja, očeta – poleg Wernerja Heisenberga – kvantne mehanike, ki je ena od najpomembnejših teorij, če ne najpomembnejša teorija sodobne fizike.

E. Schrödinger je bil rojen leta 1887 na Dunaju. Tam je obiskoval znano srednjo šolo, na kateri so gojili predvsem jezike. Schrödinger je bil vsa leta najboljši v razredu in je imel zelo rad grščino in latinščino, a se je najbolj iz-

*Z valovno funkcijo, zares,
računa Erwin kot za stvar,
vendar, saj človek ni čez les,
če vpraša: "Kaj pa s predstavo?"*

Erich Hückel, Zurich 1926



Slika 1. Erwin Schrödinger (1887 do 1961) – oče kvantne mehanike

kazal v matematiki in fiziki. Študiral je fiziko na dunajski univerzi in študij leta 1910 končal z doktorskim delom o prevajanju elektrike po površju izolatorja v vlažnem zraku. Tik pred izbruhom prve svetovne vojne si je leta 1914 pridobil pravico, da je predaval na univerzi, z delom iz fizike trdnin, kakor bi rekli dandanes. Zanimal pa se je še za nauk o barvah, za povezavo med elektriko v ozračju in radioaktivnostjo in drugo. Vojno je preživel brez nezgode kot oficir na soški fronti.

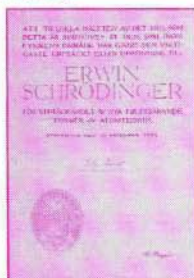
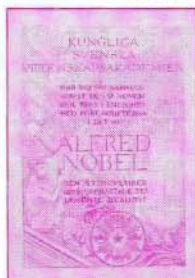
Po vojni se je začela njegova poklicna pot s kratkotrajnim poučevanjem na univerzi v Jeni in v Stuttgartu, dokler ni leta 1921 prešel na züriško politehniko. Tam je postal redni profesor na mestu, ki sta ga prej zasedla Albert Einstein in Max von Laue. Tedaj sta v Zürichu delala fizik Peter Debye in matematik Hermann Weyl. Najpomembnejše odkritje je uspelo Schrödingerju v Zürichu leta 1926. Leta 1927 je sprejel profesorsko mesto v Berlinu. V letih 1926 in 1927 je obiskal Združene države in pozneje predaval tudi v številnih nemških mestih. Po Hitlerjevem prevzemu oblasti leta 1933 je izkoristil ponudbo in odšel v Oxford. Schrödinger se ni mešal v politiko in tudi ni bil židovskega rodu. Toda nacisti so odklanjali kvantno mehaniko in so ga kot profesorja v Berlinu upokojili. V Oxfordu je zvedel, da je dobil skupaj s P.A.M. Diracom Nobelovo nagrado za leto 1933. Leta 1936 je sprejel ponudbo

ERSTTAG



PROF. DR. ERWIN SCHRÖDINGER

100. GEBURTSTAG



NOBELPREIS FÜR PHYSIK 1933

Slika 2. Posebna znamka in posebni žig avstrijske pošte ob Schrodingerjevi stoletnici.

univerze v Gradcu, kjer ga je dve leti pozneje zatekla priključitev Avstrije Nemčiji. Že drugič so ga nacisti odpustili z univerze. Zbežal je in preko Rima došel v Dublin na Irskem, kjer je prevzel mesto na pravkar ustanovljenem Inštitutu za višje študije. Tam je preстал vojno. V letu 1950/51 je bil gostujoči profesor na univerzi v Innsbrucku. Tam je spoznal prijazno gorsko vasico Alpbach. Leta 1956 je postal profesor na univerzi na Dunaju in se po upokojitvi dve leti pozneje preselil v Alpbach, kjer še dandanes prirejajo v njegov spomin znanstvene sestanke. Umril je leta 1961, pokopan je v Alpbachu.

Schrödinger se je od nekdaj zanimal tudi za teorijsko mehaniko in v njej za probleme, pri katerih iz enačbe zaradi pogojev, ki jim mora ustrezati, sledi določena rešitev. Preprost zgled je enačba za nihanje strune, iz katere sledijo zaradi pogoja, da krajišči mirujeta, določene rešitve, ki ustrezajo določenim – lastnim – frekvencam.

Na začetku našega stoletja si je morala pomagati fizika z novimi zamislimi, ki so bile tuje prejšnjim pogledom, če je hotela pojasniti izide poskusov. Tako je moral Max Planck privzeti, da seva in absorbira trdno telo svetlobo v energijskih obrokih, *kvantih*, če je hotel pojasniti sestavo svetlobe, ki jo seva trdno telo (1900). Albert Einstein je šel korak dlje in je trdil, da je energija v svetlobi, ki so jo dotlej opisovali kot valovanje, zbrana v *svetlobnih kvantih* (1905). Niels Bohr je pojasnil to, da sevajo prosti atomi vodika svetlobo z določenimi frekvencami, z gibanjem elektrona okoli jedra po krogih z določenimi radiji (1913). Ko preide elektron z enega kroga na drugega z manjšim radijem, se izseva kvant svetlobe. Bohr je povezal radij tira s hitrostjo elektrona s staro fiziki tujo enačbo, ki je ni poskusil posebej utemeljiti. Louis de Broglie je prišel na misel, da je treba prirediti elektronu nekakšno valovanje, katerega valovna dolžina je obratno sorazmerna s hitrostjo (1923). Delo bi ostalo še bolj neopaženo, če ne bi A. Einstein zanj rekel dobre besede.

Prav preko Einsteinovega priporočila so zvedeli zanj tudi v Zürichu. P. Debye, ki je vodil teorijski kolokvij, to je tedenske sestanke teorijskih fizikov, je predložil Schrödingerju, naj poroča o de Brogliejevi zamisli. Če naj

Schrödingerjeva enačba (ena izmed oblik osnovnega zakona kvantne mehanike):

$$-(\hbar^2/2m)(\partial^2\psi/\partial x^2 + \partial^2\psi/\partial y^2 + \partial^2\psi/\partial z^2) + V(x, y, z)\psi = i\hbar\partial\psi/\partial t$$

t čas, x, y, z koordinate, \hbar z 2π deljena Planckova konstanta, m masa delca, ψ valovna funkcija, s katero izračunamo verjetnost, da naletimo elektron v majhnem delu prostornine okoli določene točke v določenem trenutku.

valovanje, ki ga priredimo krožečemu elektronu, samo sebe ne oslabi, mora sestavljati pot, to je obseg kroga, celo število valovnih dolžin. S tem je mogoče pojasniti Bohrovo enačbo. Toda Debye s Schrödingerjevim poročilom o tem ni bil zadovoljen: de Brogliejevo sklepanje je imel za naivno in je trdil, da je treba opisati valovanje z enačbo, ki velja za vsak čas po vsem prostoru, kjer je valovanje.

Na enem od poznejših sestankov je Schrödinger postregel s prav tako enačbo, ki je odtistihmal znana kot *Schrödingerjeva enačba*. Schrödinger je prišel do nje, ko je vzporedil osnovne zakone za gibanje teles z osnovnimi zakoni za valovanje. Z njo je obdelal vodikov atom in dobil energije, ki jih je Bohr izpeljal za posamične tire kot lastne energije – podobno kot lastne frekvence pri struni. Po matematični strani je pomagal Hermann Weyl. Leta 1926 je Schrödinger objavil prispevek v štirih delih z naslovom *Kvantiziranje kot problem lastnih vrednosti*. Kvantiziranje je prijem, pri katerem priredimo fizikalnemu sistemu samo določene energije, problem lastnih vrednosti pa računanje z enačbami, ki zaradi pogojev dopuščajo le določene rešitve. Ne samo to. Dognal je tudi, da sta njegova enačba in enačba Wernerja Heisenberga iz leta 1925 samo dva obraza istega osnovnega zakona, ki velja za gibanje elektronov in sorodnih delcev. Tako je bila rojena kvantna mehanika, ki so jo v naslednjih letih dokončno oblikovali P.A.M. Dirac in drugi. Kot se v fiziki pogosto primeri, E. Schrödinger ni bil zadovoljen s svojim otrokom. Preskoki, ki jih je kvantna mehanika prinesla v fiziko, mu niso ugajali, raje je imel valovanje, v katerem poteka vse brez pretresov.

Čeprav ni opustil kvantne mehanike, se je začel pozneje ukvarjati z drugimi vprašanji: s teorijo gravitacije, vesoljem, fizikalnimi vidiki žive celice. Izdal je knjižici *Kaj je življenje*, ki je imela velik vpliv na nadaljnji razvoj molekulske biologije, in filozofsko usmerjeni *Moj pogled na svet*. S tem je nadaljeval prizadevanje, da bi spoznal z znanostjo čim več ljudi. Na širok krog njegovega zanimanja kaže tudi zbirka pesmi, ki pojejo o ljubezni in o občutkih naravoslovca in filozofa.

Po značaju je bil Schrödinger ljubezniv, a se je hitro razburil. (Kot moto v pesniški zbirki je uporabil izrek: Do neba vesel, do smrti žalosten.) Bil je samosvoj, o čemer priča tudi to, da je bilo pri delu težko sodelovati z njim. Bil je skrben družinski oče, imel je eno hčer. Menda je bil neločljiv od svojega nahrbtnika, in to ne samo pri hoji po hribih, ampak tudi na znanstvenih sestankih.

Erwin Schrödinger brez dvoma sodi med maloštevilne fizike, brez prispevka katerih sodobna fizika ne bi bila to, kar je.

Janez Strnad