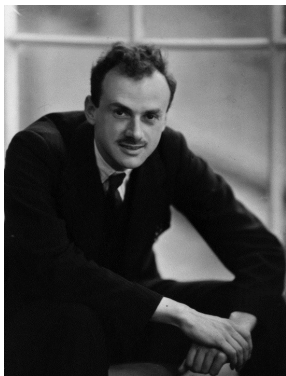


Z HISTORIE

Paul Dirac – g \acute{e} n \acute{e} us modern \acute{i} fyziky

Bez zveličování můžeme říci, že *Paul Adrien Maurice Dirac* je jedním z vědecky nejplodnějších vědců 20. století. Jeho nejaktivnější vědecké období zahrnuje zhruba 10 let (od 25 do 35 let věku). Téměř každý rok přichází s novým objevem, snad jen v 27 letech (rok 1929) trochu více odpočívá, neboť podniká cestu kolem světa. Pouť absolvoval se svým přítelem *Wernerem Heisenbergem*, při své cestě pořádají přednášky (např. v Tokiu) a setkávají se svými kolegy (např. v Rusku s Kapicou a Landauem).



Paul A. M. Dirac (1902–1984)

Podívejme se tedy alespoň na malou výš \acute{e} jeho v \acute{e} deck \acute{e} ho života. Roku 1925 přichází Heisenberg s „maticovým výkladem“ kvantové mechaniky (pozorovatelné fyzikální veličiny tvoří matice, operace s maticemi vedou k nekomutativní algebře). Mezitím nezávisle *Erwin Schrödinger* přichází s „vlnovým výkladem“ kvantové mechaniky vycházející z de Broglieho vlnové rovnice. V \acute{e} decký sv \acute{e} t má dva přístupy ke kvantové teorii. Paulu Diracovi

se daří dokázat ekvivalentnost obou výše zmíněných přístupů a vytváří vlastní formalismus pro kvantovou teorii. Je mu 25 let (píše se rok 1927). Ještě tentýž rok přichází s modely kvantování elektromagnetického pole a zkoumá vzájemné působení objektů na atomární úrovni.

Fyzikové odvozují rovnice pro popis nové mechaniky – mechaniky, jež popisuje mikroobjekty. Teorie má však jednu velkou trhlinu, není relativistická! Zakládá se na klasické Newtonovské mechanice, a není tedy možné pomocí ní popisovat částice pohybující se rychlostmi blízkými rychlosti světla. Začínají snahy o vybudování relativistické kvantové mechaniky.

Výše zmíněný nedostatek odstraňují *Oskar Klein* a *Walter Gordon*, přicházejí s řešením – dnes ho nazýváme Kleinova–Gordonova rovnice. Fyzikální sv \acute{e} t tak má relativistickou teorii pro mikroobjekty. Většina fyziků je spokojena, ne však Dirac. Klein a Gordon při odvozování vychází znovu ze zobecněné de Broglieho vlnové rovnice, která je sice relativistická, avšak má jistá úskalí. Postup Kleina a Gordona se Diracovi nelíbí, neboť nedovoluje aplikovat jeho transformační teorii. –

V roce 1928 sestavuje Dirac rovnici, která popisuje kvantový sv \acute{e} t relativisticky. Jedná se o rovnici pro relativistický elektron (obecněji, pro volnou částici se spinem $\frac{1}{2}$). Na jeho počest se nazývá Diracova rovnice. Rovnice spojuje speciální teorii relativity a kvantovou mechaniku. Tento fenomenální úspěch zároveň předpovídá existenci pozitronu (pozitron byl experimentálně objeven roku 1932 v kosmickém záření) a objasňuje existenci spinu. Jeho rovnice dává skvostné futuristické fyzikální předpovědi, které se později experimentálně potvrzují.

Rok po těchto velkých objevech (1929) absolvoje Dirac cestu kolem světa. Po svém návratu vydává knihu *Principy kvantové mechaniky*, která je zpočátku fyziky odsuzována a jen pomalu přijímána. V dalších letech se stává členem

Arthur Beer (1900–1980)

významných světových vědeckých společností. Roku 1932 je jmenován profesorem v Cambridge. O rok později získává společně s Erwinem Schrödingerem Nobelovu cenu za fyziku za objevy nových produktivních forem atomové teorie.

Až do pokročilého věku pracuje na zdokonalování a propracování kvantové teorie i teorie relativity. Vytváří obecnou kvantovou teorii pole, předpovídá možnosti polarizace vakua (stálý vznik a zánik virtuálních částic z vakua) a existenci anti-hmoty, zabývá se obecnou teorií relativity a vytváří její nové formulace.

Posledních 16 let svého života tráví střídavě v Cambridge a na Floridě, kde působí na univerzitě v Tallahassee (hlavní město státu Florida). Umírá v Tallahassee 20. října 1984. Po deseti letech je převezen zpět do rodné Británie a pohřben v Londýně. Lidstvo přichází o velkého fyzika 20. století, jeho dílo je však základem i inspiřací budoucích fenoménů teoretické fyziky.



Literatura

- [1] *Brown, L. M.*: Paul A. M. Dirac's The Principles of Quantum Mechanics. Phys. Perspect., roč. 8 (2006), s. 381–407.
- [2] *Dirac, P. A. M.*: Theory of electrons and positrons. Nobel Lecture, December 12, 1933.
- [3] *Berry, M.*: Paul Dirac: the purest soul in physics. Physics World, roč. 11, (1998), 36–40.
- [4] *Skála, L.*: Úvod do kvantové mechaniky. Academia, Praha, 2005.

Jaroslav Vyskočil

Arthur Beer byl německý astronom narozený v Liberci (Reichenberg) 28. června 1900. Byl to jediný syn profesora Johana Beera, učitele umění a řemesel a Olgy Pollakové. Arthur dokončil svá středoškolská studia v roce 1918 na gymnáziu v Liberci. Dnes v této budově sídlí Základní škola s rozšířenou výukou jazyků, Husova, která v roce 2014 oslavila výročí 100 let budovy školy. V této souvislosti žáci vyslali několik stovek balónků naplněných heliem ve stejném okamžiku k obloze, jako poselství hvězdám A. Beera.

V roce 1924 musel Arthur Beer podstoupit operaci kvůli vážné nemoci. Rok na to se oženil s *Charlotte Verou Popielarski*.

I přes zdravotní problémy a rodinné záležitosti ukončuje v roce 1927 doktorská studia obhájením disertační práce *Charakterizace spektroskopických dvojhvězd*. Většina hvězd v okolí Slunce je spojena gravitačně do dvojic, či vícenásobných hvězdných systémů. Mnoho z těchto dvojhvězd registrujeme v dalekohledu pouze jako jediný objekt. Důvodem je buď jejich velká vzájemná blízkost, či veliká vzdálenost od Země. Při pozorování spektrálních čar hvězd docházelo u některých z nich k jejich periodickému rozdělování. Jedná se o důsledek Dopplerova posuvu – při oběhu hvězdy se mění radiální rychlost jejího pohybu a tím dochází k periodické změně vlnové délky světla, které k nám přichází. Poprvé byl tento jev pozorován mezi léty 1887 až 1889.

Dr. Beer následně pracoval jako asistent na univerzitě ve Wroclawi a to do roku 1928. V roce 1929 začal pracovat na německé námořní observatoři jako astronom, kde vytvářel program pro rozhlasové vysílání s názvem *Novinky z přírody a technologií*. Až do roku 1934 působil v Hamburku v planetáriu, kde vyvíjel nové stálé expozice, pořádal přednášky pro veřejnost, publikoval odborné články, připravoval roz-