

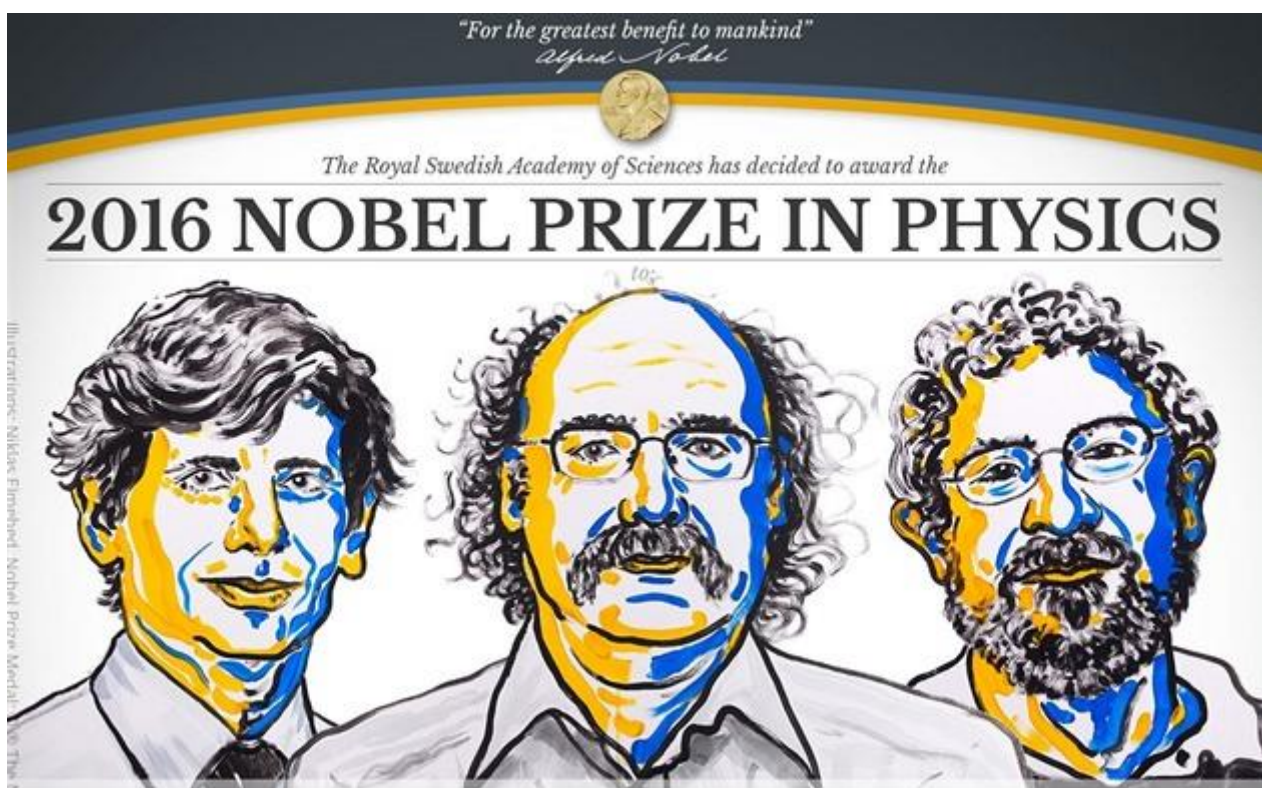
http://technet.idnes.cz/nobelova-cena-fyzika-2016-07v-/veda.aspx?c=A161004_113920_veda_mla
můj komentář níže

Nobelovu cenu za fyziku získali odborníci na exotickou hmotu

4. října 2016 12:05, aktualizováno 15:39

-
-
-
-

Letošní Nobelovu cenu za fyziku dostali tři muži, kteří se zabývají tzv. fyzikou kondenzovaných stavů. Tento pro laiky poněkud těžko uchopitelný obor se zajímá o vlastnosti hmoty. Letošní nositelé přišli s objevy, které popisují některé velmi zvláštní stavy.



Nositelé Nobelovy ceny za fyziku pro rok 2016. Zleva David Thouless, Duncan Haldane, Michael Kosterlitz | foto: Nobel committee

Ve vyhlášení úterní ceny za fyziku na sebe pozornost strhlo pečivo. Švédský fyzik Thors Hans Hansson, člen Nobelovy komise, se totiž pokusil vysvětlit letošní ceny s pomocí jednoho sladkého šneku a preclíku. Jedlé pomůcky ne úplně pomohly, vysvětlit zaskočeným novinářům v sále (a všem nám ostatním laikům) práci letošních držitelů ceny totiž není vůbec jednoduché.

Takže začněme u těch jednodušších faktů, které zvládneme vstřebat všichni: Nobelova cena za fyziku letos zůstane za Atlantickým oceánem. Jejimi nositeli jsou David Thouless (polovina ceny), Duncan Haldane a J. Michael Kosterlitz (každý po čtvrtině). Všichni tři jsou narozeni ve Velké Británii (Thouless a Kosterlitz ve Skotsku) a všichni pracovali na rovnicích popisu chování exotických stavů hmoty a změn jejich vlastností.

Bohužel tady už začínají potíže. Všichni tři vědci jsou totiž specialisté na pokročilou matematiku a její aplikaci na fyzikální problémy. Specializovali se především na tzv. topologii, tedy obor, který se zjednodušeně řečeno snaží popisovat plynulé změny v prostoru. A tady je vhodná chvíle pomoci si Hanssonovým pečivem: topologie se snaží například popsat, co se stane, když preclík ohnete, zmáčknete či jinak zdeformujete. A je to tady, a jsme u toho → vlnobalíčky z více dimenzí jak tři, jsou tady. Je to úžasné jak se věda fyzikální stále blíží a blíží mé HDV...mému popisu stavby hmoty, tj. základních elementů, částic : „křivením dimenzí dvou veličin“. Ale pozor, bez toho, abyste ho silou roztrhli: topologie sleduje jen tzv. spojité deformace. Jistě. A to tak, že topologickým řešením lze zrealizovat „vícedimenzionální“ útvary – vlnobalíčky které už po tomto aktu mají hmotový charakter, mají totiž „vlastnosti“ které práááááávé pozorujeme u hmoty Třeba to, jak můžeme preclík stlačit tak, abyste z něj udělali kouli, ale už ne, když ho roztrháte

a naházíte kachnám na rybníce. A to jsou ty „jety“ po srážkách v tokamaku, jsou to nikoliv >nové částice< ale jakési střepy.

Nám se to nemusí zdát, ale topologové mají spoustu zajímavé práce. A ještě v budoucnu budou mít až budou sestavovat vlnobalíčky pro elementární částice a dále vyšší shluky-konglomeráty z těchto topologických dvouveličinových (mnohodimenzionálních) útvarů. A dokonce se takto (dvouznameně) budou i popisovat složité molekuly..., možná i DNA. Celou řadu problémů lze redukovat na topologické otázky - a letošní laureáti dokázali některé z nich vyřešit. Škoda, že neumím anglicky abych jim o HDV napsal.

Ploché překvapení

V tomto ohledu se jako první do dějin fyziky zapsala dvojice David Thouless a Michael Kosterlitz. V 70. letech přišli s objevem, který možná nevypadá jako něco příliš zajímavého, ale ve skutečnosti otevřel nové dveře ke zkoumání pevných látek. Zaměřili se na tenké placičky, které lze kvůli rozměrům v podstatě považovat za dvojrozměrné.

Podmínky v takových materiálech mohou být velmi výrazně odlišné od toho, na co jsme zvyklí z běžného života. Důvod je na pohled prozaický: atomy se prostě chovají různě, když je jich pohromadě hodně, či naopak málo. Mnohem silněji se pak projevují třeba jevy, které známe jinak jen z kvantového světa a dochází k existenci zcela nečekaných jevů: v tenké vrstvě supravodivé kapaliny například může vzniknout vír, který se bez zásahu zvenčí mohl točit donekonečna.

Thouless a Kosterlitz se zaměřili na to, co se stane, když se výrazně změní teplota takové tenké „placky“ (některých) krystalických materiálů. Předchozí teorie předpokládaly, že v takových materiálech panuje ohromný chaos, ale Thouless a Kosterlitz spočítali, že by to tak být nemělo. I v „plochých“ materiálech dochází k dramatickým přechodům látek z jednoho stavu do druhého - tedy dějům, jejichž příkladem může být tání ledu (z pevné látky je tekutá s úplně jinými vlastnostmi). Oba

fyzikové se ovšem nezabývali přechodem z pevné fáze do tekuté, ale supravodivosti, což je schopnost vodit elektrický proud beze ztrát. Jejich výpočty odpověděly na otázku, jak takové dramatické změny v tenkých materiálech probíhají a proč.

Stavěli samozřejmě na práci mnoha fyziků před nimi, ale jejich práce především inspirovala celou řadu odborníků po nich. A dnes se jejich poznatek považuje za jeden z nejdůležitějších ve fyzice pevných látek ve 20. století. Ale David Thouless zdaleka nekončil.

Trik jako od kouzelníka

V 80. letech dokázal spolu s Duncanem Haldanem vysvětlit jeden velmi záhadný jev, který fyzikům zamotal hlavu. Jde o tzv. kvantový Hallův jev, který na pohled vypadá jako kouzelný trik. Dochází k němu v tenkých vrstvách vodivých materiálů za nízkých teplot. Takový materiál se pak chová trochu pomateně, protože jeho vodivost nabývá jen některých určitých hodnot a žádných jiných (a navíc nezávisí na jiných vlastnostech materiálu). Je to jako by se vám rychlost auta měnila třeba jen v násobcích čísla deset - jeli byste 10, 20, 30... atd. a nikdy žádnou rychlostí mezitím. **To je při topologické změně >určitého< vlnobalíčku na jiný vlnobalíček.**

Jak se ukázalo, k vysvětlení tohoto jevu **se skvěle hodí topologie**, protože je to výsledek postupných změn, které vedou **ke skokové změně vlastností** materiálu. **Nejen „materiálů“, ale i změna každého konkrétního atomu (nebo elementární částice) na jiný atom, to opět „zavíní“ topologie (!) dimenzí dvou veličin čp.** Můžete si to představit tak, že materiál je vlastně preclíkové těsto = **konglomerát vlnobalíčků**, ve kterém vznikne jedna díra, pak dvě díry, tři atp. Nikdy to nebude $2\frac{1}{2}$ díry.

Náš krátký popis nedělá práci oceněných tak úplně čest, situace byla v mnoha ohledech složitější a jejich práce mnohostrannější (Haldane třeba předpověděl ještě další, zcela nečekané jevy), ale shrnout jejich

význam je poněkud jednodušší: velmi výrazně totiž pomohla nastartovat teoretický, experimentální a nakonec i aplikovaný výzkum materiálů se zcela nezvyklými a nečekanými vlastnostmi. **Příroda vyrábí „klony“ (trvalé vlnobalíčky)..., ale člověk může vyrábět i jiné stavy hmoty (konglomeráty) a to topologickým tvárněním n-dimenzí** Materiálů, které mnohdy zaslouží jinak hodně devalvovanou předponu „super“. Vždyť třeba nejpevnější známý materiál vůbec, grafen, je vlastně příklad takové dvourozměrné „placky“, v daném případě tvořené atomy uhlíku. Existuje proto zcela reálná naděje, že by oceněné předpovědi mohly vést k celé řadě praktických aplikací například v elektronice či materiálových vědách.

Nobel 2016

Neoficiálními favority letošního udílení byli vedoucí projektu LIGO, který [zachytil gravitační vlny](#), jejichž existenci před sto lety předpověděl Albert Einstein. Tento objev podle expertů otevírá nové možnosti výzkumu kosmu, zejména při [studiu](#) černých děr a neutronových hvězd. Může rovněž přinést víc informací o vzniku vesmíru.

Laureáti Nobelovy ceny za fyziku kromě prestižní [medaile](#) a diplomu si rozdělí i osm milionů švédských korun (22,5 milionu Kč). Slavnostní předání ocenění se uskuteční v den výročí úmrtí Alfreda Nobela 10. prosince.

Loni Nobelovu cenu za fyziku získali Japonec Takaaki Kadžita a kanadský vědec Arthur McDonald, kteří potvrdili proměnlivost neutrin a dokázali tím, že tyto elementární částice mají hmotnost.

Fyzika přišla na řadu jako druhý obor, v pondělí 3. října už totiž byla udělena cena za medicínu, kterou získal japonský biolog Jošinori Ósumi za vysvětlení toho, jak [se naše tělo v případě potřeby „požírá“](#). Ve středu 5.října bude oznámen vítěz ceny za chemii, v pátek Nobelova cena za mír a příští pondělí za ekonomii. Datum ohlášení ceny za literaturu zatím nebylo oficiálně stanoveno, nicméně tiskové agentury s

odvoláním na člena Švédské akademie Pera Wästberga uvedly, že její držitel bude vyhlášen až ve čtvrtek 13. října.

Informace: Do článku jsme doplnili více podrobností o práci letošních laureátů.

Autor: [mla](#)

Zdroj: http://technet.idnes.cz/nobelova-cena-fyzika-2016-07v-/veda.aspx?c=A161004_113920_veda_mla

JN, 04.10.2016