

MAX PLANCK

VYHLÁDÁVAČ ABSOLÚTNYCH ZÁKONOV

Pochopiteľnosť obrazu

Vo svojej autobiografii konštatoval: *Vonkajší svet, voči ktorému sme postavení, je čímsi od nás nezávislým, absolútnym. Hľadať zákony, ktoré platia pre toto absolútno, sa mi javilo ako najkrajšie vedecké životné poslanie.* Po celý život vydržal s presvedčením, že zákony nášho myslenia súhlasia so zákonitosťami, ktoré prijímame z vonkajšieho sveta, a udržal si presvedčenie o tom, že rozumne uvažujúci človek môže tieto zákonitosti vysvetliť čistým myslením. Pochopiteľnosť objektívneho sveta je najväčším zázrakom. *Sformovanie obrazu sveta podľa pozorovaní je prvý krok a musí ho urobiť čistá veda. Využitie vedecký obraz sveta, to je druhý krok, je úlohou technológie.* Veľmi si cenil aj ľudský význam vedeckého poznávania: *Veda sama o sebe objavuje mravné hodnoty, učí nás predovšetkým pravdivosti a bázni.*



Nespojitá kvantovosť

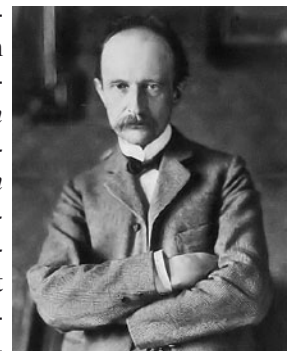
Nemecký fyzik **Max Planck** (23. 4. 1858 – 4. 10. 1947) vyštudoval experimentálnu fyziku a matematiku. Zaoberal sa termodynamikou, optikou i náukou o elektrine. Zasiahol do diskusie o filozofii prírodných vied. V roku 1918 získal Nobelovu cenu. Skúmal súvislosti medzi teplom a mechanickou energiou, odhalil, že *proces vedenia tepla sa nedá žiadnym spôsobom úplne obrátiť opačným smerom.* Problematika entropie, ktorá udáva stupeň nevratnosti energetických zmien, bola ústredným momentom jeho výskumov a prispela aj k revolučným názorom. *Aby som mohol dať fyzikálny zmysel vzorcu (rozdeľovaciemu zákonu), boli nevyhnutné úplne nové úva-*

hy o povahe entropie. Štúdiom základných zákonov termodynamiky a rozborom experimentálnych meraní odvodil Planck v roku 1900 zložitý vzorec pre popis žiarenia, ktoré emitujú žeravé telesá. Závislosť bola funkciou teploty telesa. Zdôvodnenie vzťahu však vyžadovalo prijať predpoklad, že žiarenie je vysielané nespojitito po malých dávkach energie – kvantách, ktoré majú rovnakú energiu priamo úmernú kmitočtu vyžarovaného svetla ($E = h \cdot \nu$). Konštantu úmernosti nazval elementárne kvantum účinku a určil ho s obdivuhodnou presnosťou. Táto Planckova konštanta patrí medzi najdôležitejšie fyzikálne konštanty. Planck sám svoju predstavu nespojitosti považoval dlho len za pomocnú hypotézu. Zabudovanie netradičnej predstavy, ktorá ho v podstate trápila, sa do systému klasickej fyziky nepodarilo. Po využití kvantových predstáv pri vysvetlení fotoelektrického javu (Einstein) a v teórii štruktúry atómov (Bohr) sa ukázalo, že Planckova predstava má zásadný význam v teórii modernej fyziky. Heisenberg a Schrödinger vypracovali od základu novú teóriu mikrosvetla – kvantovú mechaniku.



Filozof prírodnej vedy

Max Planck sa systematicky zaoberal vzťahom filozofie a prírodných vied, pretože silno vnímal ich nevyhnutné spolupôsobenie. *Základom teoretickej fyziky je uznanie existencie reálnych pochodov nezávislých od zmyslových vnemov. Toto uznanie musí zostať v platnosti za každých okolností.* Uznával, že svet nespoznávame priamo, ale zhromažďovaním, porovnávaním a zovšeobecňovaním zmyslových a rozumových skúseností. *Veda, ktorá si odoprie prívlastok objektivity, sama nad sebou vyjadri rozsudok.* Svet, ktorý veda spoznáva, má byť jednotný a reálny. Planck uprednostňoval pojem energie ako základný. *Ako posolstvo spásy som chápal princíp zachovania energie, ktorý bol pre mňa prvým zákonom majúcim absolútnu platnosť nezávisle od človeka.* Trval na realite atómov. *Po svojich výskumoch atómu môžem povedať: nejestvuje hmota sama o sebe. Hmota vzniká a udržiava sa len silou, ktorá dáva do pohybu časti atómov a robí z nich najdrobnejšiu slnečnú sústavu atómu.* Ostro podporoval príčinný determinizmus. Cítil, že zápas o nové vedecké pohľady je aj súbojom ideí silných osobností. Bol presvedčený, že dobrá teória sa presadí aj bez zveličenej propagandy, ale aj tak sa raz vyjadril: *Nová vedecká pravda nezvíťazí preto, že presvedčí svojich odporcov a otvorí im oči, ale skôr preto, že jej odporcovia zomrú a vyrastie nová generácia, ktorá ju už nepozná.* Vnímal pozorne reč prírody a hlbavo uvažoval o jej význame. *To jediné, čo môžeme bezpečne považovať za svoje vlastníctvo, najväčší majetok, ktorý nám nemôže ukradnúť žiadna moc na*



svete a ktorý nás môže urobiť šťastnými natrvalo ako žiadny iný, to je čisté myslenie, ktoré nachádza svoj výraz vo svedomitom plnení povinností. Ten, komu je dopriate spolupracovať na budovaní exaktnej vedy, nájde svoje uspokojenie a vnútorné šťastie vo vedomí, že vyskúmal, čo sa vyskúmať dalo, a že v tichosti uctieval to, čo sa vyskúmať nedá.

Profesor fyziky

Prednášal s nadhľadom, ako aristokrat ducha, smerom k dokonalosti formy i obsahu. Študenti ho radi počúvali a oceňovali jeho podnety, odborné i ľudské. *Kto sa raz dostal tak ďaleko, že už sa nemýli, ten už totiž prestal pracovať.* Planck bol teoretikom, vymedzoval základné pojmy, detailne rozpracúval problematiku s cieľom porovnať výsledky s experimentom. Štýl jeho diel je prostý, naozaj umelecký. Svojou obozretnou systematickou prácou odhalil významný interpolačný vzorec a vybojoval intelektuálny zápas s predstavami klasického fyzika. Prvý nastolil myšlienku nespojitosti vyžarovania a pohlcovania energie. Nezvyčajným pohľadom na mikrosvet prekonal fyziku Galileiho aj Newtona.

Životný osud

V mladosti mu štúdium v školách nerobilo žiadne problémy. Mal i využil svoje nadanie, ale uplatnil aj veľkú mieru svojej zodpovednosti a vytrvalosti. Bol nadpriemerne schopný v matematike i hudbe. Zvíťazila však fyzika.

Bol znalec umenia aj uznávaný komponista, klavirista. Obľúbil si horskú turistiku. Bol húževnatý, principiálny, dôsledne sledujúci svoje presvedčenie. Človek rýdzeho charakteru, jemnocitný učenec. Prežil harmonické manželstvo. Ale osobný životný osud k nemu nebol príliš ohľaduplný.

V prvej svetovej vojne mu padol syn, obe dcéry zomreli v mladom veku, druhého syna popravili za protifašistický odboj. V druhej svetovej vojne mu vyhorel dom s knižnicou, sám prežil zasypanie v protiletackom kryte. Žiadne krutosti pozemského života ho však nezlomili. Svojmu životu dal zmysel svedomitou vedeckou prácou. Dvadsaťročný promoval, dvadsaťsedemročný sa stal profesorom teoretickej fyziky na univerzite. Idea svetelných kvánt iniciovala obrovský rozvoj fyziky. Max Planck sa stal revolucionárom napriek tomu, že sa zo začiatku vzpieral vlastnému poznaniu.



Pre dosiahnutie úspechov si treba vytyčovať vyššie ciele, ako sú tie, ktoré môžeme dosiahnuť dnes.

Mohutnosť viery

Človek potrebuje prírodné vedy pre poznanie, ale náboženstvo pre konanie. Pozorný skúmateľ M. Planck sústavne vnímal potrebu silnej viery aj vo vede. Veda tiež vyžaduje veriaceho ducha. Každý, kto sa seriózne angažoval vo vedeckej práci, konštatuje, že nad vstupom do chrámu vedy je napísané: Musíte mať vieru. Je to vlastnosť, ktorá vedcovi nemôže chýbať.



Povedali o ňom

Zaujímavé sú aj niektoré charakteristiky, ktoré iní šírili o Maxovi Planckovi:

Lise Meitnerová: Bol vnútorne takého čistého zmýšľania a taký priamočiary, ako úplne zodpovedalo jeho vnútornej prostote.

Max Born: Človek môže mať iný názor ako Planck, ale o jeho úprimnej a ušľachtilej povahe môže pochybovať iba vtedy, ak sám žiadny charakter nemá.

Albert Einstein: Mnohotvárna stavba je chrám vedy. Veľmi rozdielni sú ľudia, ktorí v ňom pôsobia, i duchovné sily, ktoré ich priviedli do tohto chrámu. Mnohí z nich sa zaoberajú vedou z radostného pocitu svojej vynikajúcej duševnej sily; pre nich je veda športom, ktorý im vyhovuje a ktorý má prinášať silné zážitky a uspokojenie ctižiadosti; v chráme možno nájsť aj mnoho takých, ktorí tu obetujú svoj mozog iba prospechárskym cieľom. Keby teraz prišiel anjel boží a vyhnal z chrámu všetkých, ktorí patria k týmto dvom kategóriám, chrám by sa povážlivo vyprázdnil, ale predsa by zostali vnútri muži z prítomnosti i minulosti. Medzi nich patrí náš Planck, a preto ho milujeme... Žiť vedľa Plancka je radosť.



Je medzi nami

Súčasná prírodoveda nás presvedča, že ľudský intelekt môže rozvíjať zmysluplný fyzikálny obraz sveta, aj keď sa podstatu stále viac stráca v abstraktne a významnú úlohu hrajú formálne matematické operácie. Všeobecne platné princípy nás približujú k podstate, za ktorou tušíme to, čo nazývame Absolútne.

K jeho hľadačom patria aj významní teoretickí fyzici. K nim patrí aj Max Planck, ktorý je pre nás stále prítomný, aspoň tak, ako to povedal on sám Albertovi Einsteinovi pri odovzdávaní medaily so svojim portrétom: *Všetko je relatívne. Uvedomujem si s potešením, že od dnes budem aspoň symbolicky bývať vo vašej blízkosti. Dúfam, že si ma uložíte na dno zásuvky stola vo svojej parádnej komnate.*

Dušan Jedinák