

Pierre Simon LAPLACE – fyzikálny talent zamilovaný do matematiky

Pojem nielen matematický

Prezývali ho „Newton Francúzska“. S jeho menom sú spojené pomenovania niektorých matematických pojmov (transformácia, rovnica, integrál, operátor, vzorec). Pomenoval základnú dĺžkovú jednotku názvom *meter*. Starostlivo si strážil, čo jeho je – peniaze, veci i ženu. Mal rád poriadok a systém. Chcel poznať budúcnosť na základe minulosti. Stal sa zástancom matematickej analýzy a štatistiky. Jeho plné meno aj s titulmi znie: Pierre Simon Count Marquis de Laplace.



V priebehu života



Pozemský svet uvidel na francúzskom vidieku v kraji Calvados (28. marca 1749 v Beaumont-en-Auge, Normandia). Nemal v rodine akademicky vzdelaných príbuzných. Rodičia chceli z neho mať kňaza. Šesťročný začal chodiť do benediktínskej školy, šestnásťročný bol vynikajúcim študentom u jezuitov a nastúpil na univerzitu v Caen študovať teológiu. Odlákal ho matematický talent spoznaný jeho učiteľmi. Po ukončení dvojročného štúdia odišiel mladý Pierre Laplace do Paríža, aby poznal a mohol študovať u d'Alamberta. Ten sa postaral o jeho matematicko-fyzikálne vzdelanie a zabezpečil mu aj miesto profesora na vojenskej škole, kde skúšal (1785–1786) aj Napoleona Bonaparta ako kadeta Kráľovského delostrelectva. Laplace sa oženil (1788) so ženou

o 20 rokov mladšou. Mali spolu syna (1789) a dcéru. Bol členom Komisie pre miery a váhy (1790–1793), riaditeľom observatória v Paríži (1795). Získal členstvo v parížskej Akadémii vied (1773) aj v londýnskej Kráľovskej spoločnosti. Zomrel 5. marca 1827 v Paríži.

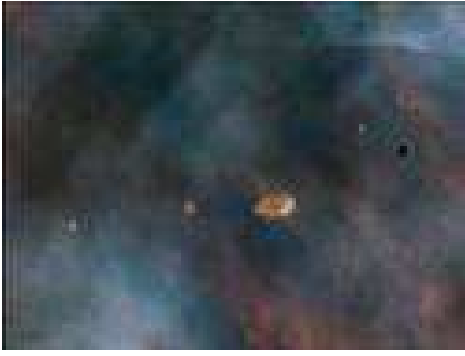
Vo víroch pragmatickej politiky

Laplace bol známy aj tým, že upravoval (pomerne rýchlo a ľahko) svoje názory o chode spoločnosti v súlade s jej politickými zmenami. Aj keď sa nenaháňal za verejnými funkciami, získal pocty od Ľudovíta XVIII., aj od Napoleona. Ako krátko pôsobiaci (asi šesť týždňov v roku 1799) minister vnútra za Napoleona mal Laplace veľmi malý zmysel pre vládnutie (**Napoleon** to neskôr označil slovami: *Do štátnej správy vnášal ducha nekonečne malých veličín*). Bol členom senátu (1803), grófom sa stal v roku 1806 a markýzom v roku 1817. Laplace sa nesnažil ovplyvňovať politické dogmy vedeckými názormi, hľadal akademickú prevahu a odborný vplyv vo vede. Uznával hierarchiu založenú na odbornej inteligencii, konkrétnych vedomostiach a zodpovednej práci. Podporoval obnovenie monarchie (1814), odmietol podpísať dokument francúzskej Akadémie vied, ktorý zvyrazňoval slobodu tlače. **Eric Sartori**, francúzsky historik a popularizátor vedy, ohodnotil politické víry okolo Laplacea slovami: *Človek, ktorý dokázal, že na nebesiach vládne systém, žiadal od vládcov iba to, aby zaistili verejný poriadok bez tyranie, príslušný rešpekt k inteligencii a slobodu nevyhnutnú pre rozvoj vedy*.



V osídlach vedy

Prvé matematické príspevky (o extrémoch funkcií a diferenciálnych rovniciach) predniesol (1770) v Akadémii vied v Paríži. Za necelé tri roky ponúkol 13 príspevkov. *Ak sa obmedzujeme len na zhromažďovanie faktov, veda bude iba sterilným záznamom a nikdy nespoznáme veľké zákony prírody. Len porovnávanie javov a hľadanie ich vzájomných vzťahov vedie k objavom zákonov*. Francúzsky matematik, fyzik a astronóm Laplace vysvetlil teóriu o vzniku slnečnej sústavy z mraku chladného plynu a prachu, ktorý sa gravitačným zhustením zohrial a roztočil. Planéty sa



zrodili z odtrhnutého pásu žeravého plynu. Laplace pochopil povahu tepla ako energie spojenej s pohybom molekúl. Ovplynvil fyzikálnu problematiku termiky i akustiky. Skúmal molekulárne sily kvapalín v kapilárnych javoch a pohyb kvapalín prostredníctvom diferenciálnych rovníc hydrodynamiky. Matematicky spracoval teóriu hazardných hier, metódu variácií konštant, metódu štvorcov i teóriu vytvárajúcich funkcií. Zaviedol pojem potencionálu a silového poľa, ponúkol predstavu diferenciálnych operátorov na funkcie a rozvoj funkcií do číselných radov.

Najznámejšie je jeho monumentálne päťzväzkové dielo *Nebeská mechanika* (1799–1825). Boli v ňom zhrnuté výskumy tvaru Zeme, teória pohybu Mesiaca, problém troch telies i názor o poruchách v pohybe planét. K jeho významným publikačným prácam patria: *Výklad systému sveta* (1796), *Analytická teória pravdepodobnosti* (1812), *Filozofická esej o pravdepodobnosti* (1814). Laplace úspešne uplatnil matematické a fyzikálne poznatky pre konkrétnu prax. Spoznal, ako postupovať od javov k ich príčinám a odhadnúť pravdepodobnosť fyzikálneho javu, ktorý vyplýva z určitej príčinnej série udalostí (*Pojednanie o pravdepodobnosti príčin na základe javov*). Skúmal ako možno dôveryhodne usudzovať o budúcnosti na základe minulosti, odhaľoval uplatňovanie matematických závislostí vo vzťahu k fyzikálnej realite.



Poslanie matematiky



Laplace ovplyvnil aj výučbu a profiláciu *École normale* i *École polytechnique*. Snažil sa o rovnováhu medzi praktickou a teoretickou výučbou. Podporoval aj školskú matematiku nielen preto, že je matematika nenahraditeľným jazykom vedy, ale aj preto, že matematické metódy umožňujú seriózne dôkazy prírodovedných, technických a technologických projektov. *Pri vyučovaní dávajte prednosť najvšeobecnejším metódam. Prinúťte sa k tomu, aby ste ich vysvetlili čo najjednoduchším spôsobom a hneď uvidíte, že sú skoro vždy najľahšie.*

Laplace, Euler a Lagrange s svojimi matematickými výkonmi vytvorili matematické centrum svojej doby. Zaujímavo vyhodnotil súdobé matematické úsilie F. Arago (1786–1853): *Päť matematikov – Clairaut, Euler, d'Alembert, Lagrange a Laplace – si rozdelilo medzi sebou svet, existenciu ktorého odhalil Newton. Objasnili ho v každom smere, prenikli do oblastí, ktoré boli považované za neprístupné, ... podrobili všetko jednému princípu... Matematika dostala odvahu k úvahám o budúcnosti.*

Z myšlienok a ohlasov

Laplace pochopil význam i zmysel mohutných síl pôsobiacich v nesmiernych priestoroch aj v neuveriteľne malom svete molekúl. Chápal svet vo svojom bytí ako jednoznačne determinovaný, avšak človeku, v dôsledku jeho obmedzených schopností, prístupný iba v pravdepodobnosti. Spoznal nenahraditeľnú úlohu matematického myslenia vo vzdelávaní nielen vedeckej elity, ale aj pre všeobecné formovanie ľudského ducha. Prispel k vytváraniu vedeckých štruktúr, ktoré sú založené na zmysluplnom rozumovom poznávaní a svedomitej odbornej činnosti. Uvádžame niekoľko postrehov, ktorých autorom je P.S. Laplace:

- *Štruktúry nášho vesmíru, ktoré obsahujú najviac hmoty, sú možno neviditeľné.*
- *Túto hypotézu som nikde nepotreboval* (odpoveď na poznámku Napoleona, že Newton sa zmieňoval aj o Bohu).



- *Nič by nebolo neistým – budúcnosť i minulosť by sa v jej očiach ako prítomnosť javili (presvedčenie, že tak by to bolo pre inteligenciu, ktorá by poznala všetky sily a postupy matematickej analýzy).*
- *Čo my vieme, je nepatrné, čo nepoznáme je nesmierne.*
- *Objav určitej pravdy patrí iba tomu, kto ju ako prvý dokáže.*
- *Pravdepodobnosť je upresnené všeobecné cítenie.*
- *Matematik do svojich formúl ukladá celý planetárny systém, jeho postupné zmeny.*



Pierre Simon Laplace nepochybne patrí (aj keď neboli všetky jeho poznatky správne – kalorická teória tepla, vesmír ako dokonalý stroj, bezbrehá mechanická príčinnosť) medzi najznamenitejších vedcov všetkých dôb. Matematickými metódami, v teórii pravdepodobnosti a fyzikálnej astronómii, ovplyvnil celý vedecký svet. Čas a prostredie, v ktorom vo Francúzsku žil, boli už priestorom, v ktorom povolanie úspešných vedcov začínalo prinášať bohatstvo i pocty.

(Dušan Jedinák)



$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} = -4\pi\rho$$

Laplace

