

JAMES CLERK MAXWELL

(13.6.1831 Edinburgh – 5.11. 1879 Glenlair)



- Autor teórie elektromagnetického poľa.
- Vystihol podstatu, význam a dosah Faradayových objavov.
- Patrí medzi zakladateľov kinetickej teórie plynov (Maxwellovo rozdelenie).
- Organizátor vedy- založil Cavendishovo laboratórium na univerzite v Cambridge.
- Patrí medzi tri najvýraznejšie postavy svetovej fyziky- spája Isaca Newtona, tvorca klasickej fyziky a A. Einsteina, zakladateľa fyziky 20.stor.

ŽIVOTOPIS:

- narodil sa 13.6.1831 v škótskom Edinburgu,
- jeho otec, John Clerk, bol škótskym zemanom. Zdedil panstvo Middlebie, ktoré bolo kedysi rodovým panstvom Maxwellovcov a Clerkovci ho získali ženbou. Je iróniou osudu, že svet pozná veľkého fyzika pod zdedeným a nie pôvodným menom. John vyštudoval právo, pod rozmanitými spismi a zákonníkmi mal vždy schovaný nejaký vedecký časopis alebo nákresy stroja, ktorý práve navrhoval. Využil každú príležitosť, aby sa vytrhol z nudného kolobehu života na súde a venoval sa vedeckým pokusom.
- Prvé dieťa Johna a Frances Clerkových zomrelo krátko po narodení. Rodičia vložili všetky nádeje do mladšieho syna Jamesa, ktorý sa narodil 5 rokov po svadbe.
- Otec i syn boli rovnako málovravní, skromní, prostí, dobrosrdeční a žičliví.
- Až do 10 rokov nedostal Maxwell mladší systematické vzdelanie. Zdrojom jeho poznatkov bolo čítanie všetkého, čo bolo doma, hodiny astronómie s otcom na priedomí, rozmanité hry a život s otcom zaľúbeným do vedy.

- Keďže domáci učiteľ pochopil, že vzal na seba nespĺniteľnú úlohu učiť 11- ročného Maxwella, ktorý už mal rozsiahle znalosti, otec ho zapísal na Edinburskú akadémiu. V prvých rokoch nepatril medzi najlepších študentov, lebo nevidel zmysel v učení sa predmetov, ktoré ho nezaujímali. Prelom prišiel na konci tretieho ročníka, keď zostrojil z lepenky štvorboký ihlan, kocku, štvorsten a ďalšie pravidelné mnohouholníky napriek tomu, že v škole ešte nepreberali geometriu. Pociťoval, že poznanie môže priniesť človeku radosť a potešenie. Stal sa jedným z najlepších žiakov akadémie.
- Prvý úspech: po týždňoch a mesiacoch hľadania našiel mladý Maxwell spôsob ako konštruovať obrazce s veľkým počtom ohnisk- do ohnisk zapichol špendlíky a nitka určitej dĺžky zabezpečovala konštantný súčet vzdialenosti bodu k obojm ohniskám. Tento návrh priniesli profesorovi Davidovi Frobessovi a ten ho predniesol Edinburskej kráľovskej spoločnosti, kvôli nízkemu veku Maxwella, ktorý mal 14 rokov.
- Po ukončení akadémie otec zapísal Maxwella juniora na Edinburskú univerzitu. Tri roky štúdia, boli plné prednášok a množstva literatúry, ktorú James popritom prečítal. Držal sa zásady, že vždy treba študovať originály. Iba v nich možno poznať ako myšlienka vznikla a vyvíjala sa. Všetko, čo sa dalo experimentálne preveriť, preveril.
- James Maxwell sa venoval aj samostatnému bádaniu. Našiel novú metódu, fotoelasticimetriu, skúmanie napätia v telesách pomocou polarizovaného svetla. Pri prechode cez prostredie s rôznou pružnosťou sa svetlo rozkladá na dva lúče, pričom jeden prechádza v smere menšej, druhý zasa v smere väčšej pružnosti. Pomocou dráh lúčov možno určiť pružnosť prostredia. Impulzom k tomuto bádaniu bola návšteva u vynikajúceho škótskeho fyzika Wiliama Nicola, ktorého prednáška Jamesa veľmi zaujala. Ako 19- ročný predniesol prácu „Rovnováha pružných telies“, kde predložil riešenie 14 úloh z oblasti odporu materiálu. Pomocou polarizovaného svetla vyriešil úlohy, ktoré sa kvôli matematickým problémom pokladali za neriešiteľné.
- Maxwell študoval v Cambridgei na Peterhouse, po prvom semestri prestúpil na Trinity College. Počas štúdia nepublikoval ani jediný článok, dospel však ako človek i vedec. V januári 1854 zložil záverečnú skúšku a stal sa druhým najlepším kandidátom.
- Začal prednášať hydrauliku a optiku, píše knihu o optike- má málo času, ale začína sa venovať teórii farebného videnia. Po presných pokusoch prišiel k záveru, že každá farba, aj biela, sa dá získať z troch základných: červenej, modrej a zelenej.

- V roku 1854 začal študovať problémy elektriny a magnetizmu, čítal práce André-Maria Ampéra, len ho odpuzovala myšlienka pôsobenia na diaľku. Preto sa sústredil na práce Michaela Faradaya, aj napriek tomu, že proti Faradayovej predstave o elektrickej a magnetickej interakcii prostredníctvom siločiar boli všetci významní francúzski a nemeckí vedci. Maxwell hľadal matematický opis Faradayovej fyziky. Ako napísal otcovi v roku 1855 : „Usporiadávam si svoju elektrickú matematiku a teraz sú mi jasné veci, ktoré som predtým videl iba hmlisto. Žiaľ nemám dost' času venovať sa týmto problémom, lebo veľa čítam o teple a kvapalinách, aby som nehlásal na prednáškach bludy...“
- Stal sa členom rady Trinity Colege a to znamenalo prednášať najnáročnejšie partie z hydrostatiky pre najnadanejších študentov, pripravovať študentov na skúšky z aritmetiky a algebry. Podľa obyčaje sa musel zaviazat', že navždy zostane starým mládencom.
- Napriek pracovnému zaťaženiu sa venoval budovaniu teórie elektriny a magnetizmu. Zvolil metódu analógie s hydrodynamikou, siločiar sa podobali na prúdenie kvapaliny v trubiciach, teória trubíc bola dobre rozpracovaná a aj Georg Ohm používal na vysvetlenie elektrického prúdu analógiu s hydrodynamikou. Až na elektromagnetickú indukciu sa Maxwellovi podarilo opísať elektrostatické a magnetostatické javy i elektrický prúd.
- Ako 25- ročný sa stal profesorom naturálnej filozofie na Marishall College v Aberdeene a člen Edinburskej kráľovskej spoločnosti. V roku 1856 mu zomrel otec, v roku 1858 sa oženil s Kathrin Mary Dewarovou, dcérou rektora Marishall College. Práve roky pôsobenia v Aberdeene patria medzi najplodnejšie roky Maxwellovho života. V roku 1857 dokončil prácu „O Faradayových siločiarach“ a napísal prvý článok o kinetickej teórii plynov. O jeho prednášky nebol veľký záujem, lebo pristupoval k žiakom ako k rovnocenným kolegom. O štýle vyučovania napísal: „Prednáška v čistej forme vyvoláva v pasívnych ľuďoch pasivitu a u ľudí so skostnateným myslením zasa debatu a posielanie lístkov. V utorok nadiktujem študentom 10 otázok s možnosťou stručnej odpovede, v piatok im vysvetlím chyby, ktorých sa dopustili a uverejním zoznam, koľko správnych odpovedí mal každý z nich.“

- 17.5.1861 na zasadaní kráľovskej spoločnosti predviedol Maxwell prvú farebnú fotografiu v dejinách, bol to triumf trojzložkovej teórie, aj keď o 100 rokov neskôr sa zistilo, že to bolo trocha inak.
- Opäť sa venoval kinetickej teórii plynov. Pohyb molekúl opísal opäť pomocou analógie s mechanickým pohybom pružných gúľ. Novou myšlienkou bolo zavedenie pojmu pravdepodobnosti a využitie štatistických metód v kinetickej teórii plynov. Odvodil zákon rozdelenia molekúl podľa rýchlostí, tzv. Maxwellovo rozdelenie. Ako prvý sa zaoberal prenosovými javmi- vedením tepla, difúziou a vnútorným trením.

HLAVNÝ PRÍNOS:

- V syntetickom diele **Pojednanie o elektrine a magnetizme** vychádza z prác svojich predchodcov. Spomína Oerstedov pokus, Ampérové experimenty, Faradayove pokusy, Faradayov objav elektromagnetickej indukcie.
- V októbri 1861 objavil totožnosť dvoch veličín: rýchlosti svetla a pomeru medzi elektrostatickou a elektromagnetickou jednotkou elektriny. Tieto myšlienky tvorili podstatu článku: **O fyzikálnych siločiarach**.
- Zaviedol pojem posuvný prúd, ktorý sa objavil ako dodatkový člen v pôvodnej prvej Maxwellovej rovnici.
- Vďaka mechanickej analógii prišiel na to, že: „svetlo je tvorené priečnymi kmitmi toho istého prostredia, ktoré je príčinou elektrických a magnetických javov.“
- V roku 1864 uverejnil tretiu prácu **Dynamická teória elektromagnetického poľa**, v ktorej už nepoužíva mechanické modely, ale za základ berie pojem elektromagnetické pole. Charakterizuje ho ako: „časť priestoru, ktorá obklopuje a v sebe obsahuje telesá, nachádzajúce sa v elektrickom alebo magnetickom stave.“ Tu tiež spomína myšlienku, že elektrické napätie sa nemusí indukovať iba vo vodiči, ale aj v ľubovoľnej vodivej slučke. Tiež tu odvodil vlnové rovnice pre magnetickú indukciu a vzťah pre rýchlosť šírenia rovinnej vlny v závislosti od permeability a permitivity prostredia.
- V roku 1865 opúšťa rušný Londýn a sťahuje sa na pokojné panstvo v Glenlair. Chcel napísať najzávažnejšie knihy svojho života: **Teóriu tepla a Pojednanie o elektrine a magnetizme**.

- V roku 1871 prijal ponuku, aby sa stal profesorom na novozriadenej katedre experimentálnej fyziky v Cambridgei. Mohol tam robiť pokusy s najmodernejšou technikou. Po troch rokoch usilovnej práce tu vybudoval Cavendishovo laboratórium. Predtým sa bol pozrieť na laboratória lorda Thomsona, i laboratória iného významného fyzika Strata.
- Posledné roky života strávil spracovaním pozostalosti Henryho Cavendisha.
- V roku 1877, ako 46 ročný, začal mať Maxwell problémy so žalúdkom. Uzatváral sa do seba, keďže práve pracoval na knihe nevolal lekárov na pomoc. Až po dvoch rokoch sa obrátil na rodinného lekára a ten pochopil, že ide o príznaky rakoviny brušnej dutiny, chorobu na ktorú zomrela krátko po štyridsiatke jeho matka. Napriek chorobe dokončil prednášky, a presťahoval sa do Glenlair. V Septembri dostal prudký záchvat a lekár mu musel oznámiť, že mu zostáva asi 1 mesiac života. Zomrel 5.11. 1879.
- Rektor Trinity College v roku 1931, k príležitosti 100 rokov narodenia J.C.Maxwella povedal: „Maxwellove práce obstáli v najnáročnejšej skúške, skúške času. Každý rok, ktorý uplynie nás núti, aby sme si stále viac cenili jeho prínos pre fyziku, výsledky práce, ktorú dal do služieb ľudstva, sú z roka na rok významnejšie.“