

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

August Seydler

O novější anglické literatuře elektřiny a magnetismu. [III.]

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 12 (1883), No. 4, 201--210

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/108811>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1883

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

O novější anglické literatuře elektřiny a magnetismu.

Napsal

dr. A. Seydler.

(Dokonč.)

Řada osmadvacátá (č. 3070—3176) podává soustavný přehled Faradayových názorů o magnetických silokřivkách a jejich rozdělení v prostoru, o nichž již dříve zmínka byla učiněna. Zde nejlépe můžeme vniknouti v souvislý kruh těchto názorů; vizme na př., co praví Faraday v č. 3075:

„Přeji si obmeziti výraz *silokřivka* tak, že neznamená nic jiného nežli okolnosti určující sílu na daném místě, vzhledem k její velikosti a k jejímu směru; nechci, aby v sobě obsahoval jakoukoli představu o povaze přirozené příčiny úkazů, aneb aby byl spojen s takovou představou neb jakkoli na ní závislý. Není však nikterak nepřiměřenou snaha pochopiti způsob, jakým fysikální síly jsou vzbuzeny, neb existují neb od místa k místu se šíří; a rovněž smíme, když síly ty byly pokusem a porovnáním v jakékoli míře prozkoumány, znázorniti je jakýmkoli způsobem, který volíme ku znázornění obyčejných (mechanických) sil, když jen při tom žádné chyby se nedopouštíme. Naopak, když přirozená pravda a zvolené pro ni znázornění co nejlépe spolu souhlasí, učinili jsme největší pokrok ve svých vědomostech. Theorie emisse a theorie étheru (undulace) poskytují toho příklady vzhledem ku světlu. Představa fluida neb dvou fluid má konati tutěž službu pro elektřinu; *dále povstala též představa proudu, která v skutku takový má vliv na mysl naši, že příležitostně ztěžuje vědecké porozumění vzhledem k pravé povaze fysikálních činitelů, a snad i nyní ještě překází v míře, které jsme si jen málo vědomi.* Totěž platí o představě magnetického fluida neb dvou fluid, aneb o domněnce magnetických středů působení, jichž výslednicemi jsou poly. Jak se magnetická síla skrze

hmoty nebo skrze prostor šíří, nevíme: zdali jest výsledkem pouhého působení do dálky jako při tíži, čili jest zprostředkována nějakým ústředím, jako v případě světla, tepla, elektrického proudu a (jak se domnívám) *elektrostatického působení*. Představa magnetických fluid, upotřebená od některých, neb magnetických středů působení nezavírá v sobě poslední způsob převádění (síly), ovšem ale představa silokřivek. Nicméně, jestliže zvláštní druh znázornění sil neobsahuje v sobě takový způsob převádění, není proto ještě způsob ten vyvrácen; a ten způsob znázornění, který nejlépe s ním souhlasí, může býti přírodě nejbližší. Všeobecný úsudek badatelů zdá se, že jest ten, že takové případy*) jsou daleko četnější, a co se mne týče, uvážím-li poměr prázdna k magnetickým silám a všeobecný ráz magnetických úkazů mimo magnet, jsem více nakloněn k představě, že v převádění síly jest podobné působení mimo magnet, nežli že jsou účinky pouhými atrakcemi a repulsemi ve vzdálenosti. Takové působení může býti výkonem étheru; neboť jest velmi pravdě nepodobné, že by éther, je-li vůbec, neměl jinou úlohu nežli prostě šíření radiace“ (srv. str. 140 a násl.).

Průběhem svého vyšetřování přichází Faraday k větám, které na novo dokazují, k čemu dříve již (str. 80) bylo poukázáno totiž intuitivní genialnost jeho v pojímání zákonů mathematicko-geometrických. Mathematická theorie, opírající se o pojem *elektrodynamického potencialu*, dospěla teprve po oklikách ku větám, které Faraday přímo a názorně vyslovuje; na příklad (č. 3114—15): „když se drát pohybuje mezi stejnými čarami aneb v poli stejné magnetické síly a s rychlostí stálou, jest elektrický proud v něm indukovaný úměrný času a rychlosti pohybu; množství elektřiny v pohyb uvedené jest úměrné množství čar drátem protnutých.“

Ze stanoviska Faradayova názoru o důležitosti nejen vodičů, nýbrž i hmot okolních, jest zcela přirozenou otázka, zda-li též velikost indukce, t. j. intenzita indukovaných proudů (aneb lépe řečeno veškeré množství elektřiny v pohyb uvedené) od jakosti ústředí mezi magnetem indukujícím a drátem indukci podrobeným závisí. Konaje pokusy ve vzduchu, ve vodě, v líhu,

*) T. j. působení, které jest zprostředkováno nepřetržitým ústředím.

v terpentinovém oleji nalezl však Faraday výsledek záporný (č. 3142). Rovněž závisí proud indukovaný na jakosti drátu indukci podrobeného jenom vzhledem k vodivosti jeho (č. 3152).

V úvahách svých o upotřebení indukovaného elektromagnetického proudu jakožto míry magnetických sil pokračuje Faraday

v řadě devětdvacáté (č. 3177—3242). Zároveň zde podává přehled průběhu magnetických silokřivek v četných případech, v kterých dva magnety jsou spolu spojeny, jakož i výkresy příslušné, dle přírody (pomocí železných pilin) zhotovené.

K těmto úvahám pojí se bezprostředně pojednání.*)

„O fysikalním rázu magnetických silokřivek.“ Zde podává Faraday řadu hlubokých myšlenek o silách vůbec a o magnetických silách zvláště. Nejprvé poukazuje k tomu, že použil pojmu magnetických křivek co vhodného prostředku k prozkoumání úkazů a formulování nalezených zákonů; nyní však hodlá vyložití svou domněnku, že křivky ty nejsou pouhou matematickou abstrakcí, nýbrž že mají věčný význam, fysikalní existenci.**) Počínání své ospravedlňuje zřetelem ku různým způsobům, jakými pohlížíme na různé síly přírodní.

„V četných případech sil působících do dálky poznává badatel poznenáhlu, že nedostačí vždy uspokojiti se pouhým faktem, i obracuje proto pozornost svou ke způsobu, jakým se síla převádí prostorem; a takto . . . poznal rozdíly v povaze různých silokřivek a tudíž i v povaze příslušných sil. V působení tíže na př. jest silokřivka, pokud z výsledných úkazů souditi můžeme, vždy přímkou . . . Tak poskytuje gravitace nejjednodušší případ atrakce; nezdá se, že by souvisela s nějakým fysikalním dějem, pomocí něhož by se síla jednotlivých částic převáděla, i zdá se tudíž, že jest prostým případem atrakce čili působení do dálky, poskytující tím nejjednodušší typus pří-

*) Řady 1.—29. byly uveřejněny ve Philos. Transactions v letech 1831 až 51; ono pojednání ve Philos. Magazine r. 1852.

**) Nikdo nebude tuším tak špatně rozuměti Faradayovi, že by si ony křivky představoval jako nějaká vlákna hmotu prostupující a od ní rozdílná; realnost jejich znamená pouze, že jest veškerá hmota (nebo ether) ve směru týchž křivek uvedena ve zvláštní, od obyčejného rozdílný stav; což nejlépe znázorňuje mechanické napjetí.

padů, které v tom ohledu jsou jí podobny. *) Mým úmyslem jest vyšetřiti, zda-li jest magnetismus takovým působením do dálky; aneb zda-li sdílí povahu jiných sil, jichž silokřivky závisejí, vzhledem ku převádění síly, na sprostředkujících fysikálních činitelích.“

„Jest jedna otázka týkající se gravitace, která, kdybychom ji mohli řešiti neb jí se přiblížiti velmi by nás poučilo. Jest to otázka, zda-li gravitace vyžaduje času. **) Kdyby tak bylo, dokazovalo by to nepochybně, že nějaké fysikální agens existuje v průběhu silokřivek; zdá se však býti rovněž nemožným, dokázati neb vyvrátiti to; neboť není možno, přerušiti, změněti neb zničiti sílu (gravitaci) neb zničiti hmotu, v které síla ta sídlí.“

„Přejdeme-li k úkazům záření čili radiace, nabýváme mocných důkazů, že, ačkoli nic važitelného se nevyskytuje, silokřivky v případech tom mají fysikální jsoucnost nezávislou v jistém ohledu na zářícím tělese neb na tělese přijímajícím paprsek. Neboť mohou býti odchýleny z běhu svého, neb ohnuty z přímky v čáru křivou. Mohou býti tak upraveny, že mají různé vlastnosti na různých stranách (polarisace). Součet jejich sil jest obmezen; tak že, je-li síla vycházející ze zdroje svého (intensity záření) namířena na jistou skupinu částic neb v jistý směr obrácena, nemůže býti namířena na jinou skupinu neb obrácena v jiný směr, pokud není odchýlena od směru původního. Silokřivky nejsou zde závislé na druhé, reagující hmotě, jako při gravitaci; a vyžadují času pro své šíření. Ve všech těchto věcech nalézají se v rozhodném kontrastu proti čarám gravitačním“ (č. 3245—47).

*) Zřetelný pokyn, jak bezúčelné jest po náhledu Faradayové všeliké shánění se po „vysvětlení“ gravitace! Přes to stále se vyskytují pokusy, vysvětliti působení do dálky při gravitaci, založené obyčejně na neznalosti úlohy přírodních věd. Stručnou kritiku pokusů těch podal jsem ve Výr. zprávě král. české Spol. nauk z r. 1881 (Über die neueren Erklärungsversuche der Gravitation).

**) Podobnou myšlenku vyslovil dříve již *Gauss* obledné úkazů elektrodynamických; spatřoval klíč ku pravé theorii těchto úkazů v dedukci síly elektrodynamického ze vzájemného působení pohybujících se částic elektrických, které jako světlo k šíření svému potřebuje času; v. *Gauss* Werke sv. V. str. 629.

„Obrátíme-li se k elektrické síle, setkáme se s pozoruhodným všeobecným stavem, ležícím uprostřed obou dřívějších. Síly (a jejich křivky) vyžadují zde *přítomnost dvou neb více částic neb těles* jako při gravitaci, a nemohou existovati jen při jedné hmotě, jako v případě světla. Avšak ačkoli se dvě částice vyžadují, musí býti *ve stavu antithetickém* ve vzájemném poměru svém; nikoli ve stavu stejném jako při gravitaci. *Síla jest nyní dualná; dříve byla jednoduchá.* Vyžadujíc dvě neb více částic jako gravitace, jest v tom rozdílná od gravitace, že síla jest obmezena. Elektrická částice nemůže působiti na druhou, třetí a čtvrtou, pokud působí na první; by na ně působiti mohla, jest zapotřebí, aby v témž poměru síla od první částice byla odňata,*) a toto obmezení jeví se býti nutným následkem dualného rázu síly; neboť oba stavy neb sídla neb směry sil musí býti sobě rovny“ (č. 3248).

„Při elektrické síle rozeznáváme stav *statickýj* a *dynamickýj*. Užívám těchto slov co pouhých názvů, aniž bych tvrdil, že mám jasné ponětí o fysikálním stavu, který zdánlivě jest jimi naznačen. Zda-li jsou dvě fluida neb jedno, neb vůbec jakékoli fluidum elektrické, neb zda-li jest něco takového, co by se právem zvali mohlo *proudem*, nevím; jsou však přece dobře prozkoumané a zjištěné elektrické stavy a účinky, k jichž naznačení se výrazů: *statické, dynamické, proud* obvykle užívá; a s tímto obmezením vyjadřují stavy ty tak dobře jako kterékoli jiné výrazy. Silokřivky příslušné statickému stavu elektřiny vyskytují se ve všech případech indukce. Končí na povrchu vodičů indukci podrobených, neb na částicích nevodičů, které se nalézají, jsouce elektrované, v témž stavu. Jsou v průběhu

*) Elektrické silokřivky vycházejí od hmoty elektrované na všechny strany a končí buď na jiných hmotách, jež se takto jeví býti opačné elektrovanými, neb (in abstracto) v nekonečné vzdálenosti; uvedeme-li novou hmotu do elektrického pole a způsobíme-li tím, že část silokřivek nyní na této hmotě se končí (čemuž říkáme: influence neb lépe indukce elektřiny způsobená na hmotě té působením hmoty původně elektrované), nemůže se to státi jinak nežli že stejné množství silokřivek v běhu svém jest odvráceno od hmot dříve již v elektrickém poli umístěných; čili odejme se jim množství elektřiny indukované na nové hmotě. Místo známějšího nám výrazu „množství elektřiny“ užívá Faraday výrazu „elektrická síla“.

svém podrobeny ohnutí a mohou býti zhuštěny neb zředěny (t. j. vzdálenost jednotlivých křivek zmenšena neb zvětšena) působením látek různé indukční kapacity; jsou však v těchto případech podrobeny vlivu hmoty v jejich směru ležící; i není známo, jakým způsobem by čáry elektrické síly existovaly v úplném prázdnu, t. j. zda-li by tu tvořily přímky, jak se při gravitaci předpokládá, aneb křivky tak, že by tím bylo naznačeno něco podobného samostatné fyzikální existenci, různícího se od prostého působení do dálky ploch neb částic omezujících indukci. Žádný stav zvláštní *jakosti* neb *polarnosti* *) nebyl posud objeven při čarách statické síly elektrické; aniž byl nějaký poměr ku času při nich objeven“ (č. 3249).

„Silokřivky dynamické elektřiny (proudokřivky **) jsou buď obmezeny v délce své, jako při uvolnění indukčního stavu (napjetí) statické elektřiny, výbojem neb jiným způsobem docíleném; aneb jsou bez konce a nepřetržité, jako uzavřené křivky v případě voltaického kruhu. Jsou co do množství pro daný zdroj určité, mohou býti roztaženy, sženy, odchýleny v jakékoli míře, dle přirozené povahy a velikosti ústředí, kterými procházejí a k nimž mají určitý vztah. Jest pravděpodobno, že zde jest hmota vždy co podstatná podmínka přítomna, avšak hypotetický éther může zde býti bezpochyby tak dobře jako kdykoli jinde připuštěn. Žádný stav *jakosti* neb *polarnosti* nebyl posud při nich pozorován. Ohledně času bylo však shledáno, v případě výboje Leydenské láhve, že jest času zapotřebí i při nejlepších vodičích; máme v skutku důvody domnívati se, že jest zde právě tak nutný jako v případech závislých na špatných vodičích, na př. při blesku“ (č. 3250).

„Tři velké rozdíly (při nejmenším) mohou býti činěny ve všech těchto případech sil do dálky působících: případ

*) Podobný rozdíl, jaký poskytují *různobarvé* paprsky světelné, neb *různostranné* paprsky světla polarisovaného.

***) Faraday má zde na mysli křivky, ve kterých proud elektrický se šíří, jevě na dráze své účinky (thermické a chemické), jež opravňují považovati křivky ty za silokřivky; křivky elektromagnetického neb elektrodynamického působení, které bychom při výrazech shora užívaných mohli míti na mysli, jsou od těchto proudokřivek rozdílné, obklopujíce je.

gravitace, kde ku šíření síly *fyzikální* křivky v prostoru nutnými se nezdaří; případ *radiace*, kde takové šíření existuje tak že křivka šíření to označující čili *paprsek* existuje neodvisle od zdroje neb zakončení svého; a případ *elektriny*, kde děj šíření zprostředkující existuje o sobě v ústředí jako paprsek, avšak současně závisí na obou místech zakončení silokřivek aneb na podmínkách takovému zakončení rovnomocných (jako v uzavřeném voltaickém proudu). Nyní chceme magnetické působení do dálky s těmito případy porovnávat. Možná že není žádnému z nich podobno; neboť kdo může říci, že známe všechny fyzikální tvary, v nichž se sfla sděluje? Někteří nicméně předpokládali, že jest prostým působením do dálky jako gravitace; kdežto jiní se domnívali, že se lépe znázorní představou silových proudů (křivek). Nyní zdá se býti otázkou přední, mají-li magnetické křivky fyzikální existenci neb ne; a když mají, zdali tato fyzikální existence jest tvaru statického neb dynamického“ (č. 3251).

„Posud nebylo nalezeno, že bychom mohli působiti na magnetické křivky ohledně jejich *jakosti*, t. j. nic nebylo při nich docíleno, co by se podobalo polarisaci paprsku světlového neb teplového. Relace mezi nimi a mezi polarisovanými paprsky světla byla nalezena; ta však nepodává dostatečného důkazu, buď že by měly magnetické křivky samostatnou existenci neb že by neměly; ačkoli se domnívám, že fakta mluví ve prospěch první domněnky“ (č. 3252).

„Žádný vztah *času* ku magnetickým křivkám nebyl dosud objeven. Že potřebuje železo času pro svou magnetisaci jest ovšem známo. *Plücker* tvrdí totéž o vizmutu, nemohl jsem však docílití pokusem téhož výsledku. Kdyby tomu bylo, jevil by podobný vztah též pouhý prostor se svým étherem, neboť týž nalézá se (ohledně magnetických vlastností) mezi železem a vizmutem; a výsledek takový značně by svědčil ve prospěch názoru, že magnetické čáry mají samostatnou fyzikální existenci. Posud však výsledky našich pozorování ničeho nedokazují ohledně času“ (č. 3253).

„Kdyby působení v *křivkách* mohlo býti dokázáno v případě magnetických čar, dokazovalo by zároveň jejich fyzikální existenci mimo magnet, od něhož jsou závislé; jest to týž

důkaz, který se vyskytuje v případě statické elektrické indukce. Avšak prosté uspořádání v křivkách, které pozorujeme na železných částicích, nemůže býti uvedeno na důkaz takového zakřivení, neboť křivky ty mohou záviseti na přítomnosti těchto částic a na vzájemném působení jich i magnetů; a jest možné, že atrakce a repulse v přímkách způsobí totéž uspořádání *) (č. 3254).

„Počet magnetických křivek, čili velikost síly, kterou znázorňují, jest omezen, a tudíž docela rozdílný od tíže v tomto ohledu; to jest pravda, i když si musíme mysliti, že se sfla magnetu šíří ve volném prostoru do nesmírných vzdáleností. Toto omezení ve velikosti síly zdá se býti podstatně závislým na dualné povaze síly a jest spojeno s její těkavostí, to jest s možností převádění jejího z jednoho předmětu na druhý, což jest úplně rozdílné od úkazů gravitačních. Silokřivky končící na jednom konci neb pólu magnetu mohou býti ve směru svém změněny skoro úplně dle libosti, i když přední části jejich (na druhém konci) zůstaly nezměněnými. V ohledu tom souhlasí křivky magnetické a křivky elektrické síly“ (č. 3255).

„Z toho jest tuším patrné, že nejsou experimentální dosud data dostatečná k úplnému porovnání různých silokřivek. Nemůžeme na jejich základě souditi s bezpečností, zda-li jsou magnetické silokřivky obdobné křivkám gravitace čili přímého působení do dálky; aneb zda-li majíce fysikalní existenci, spíše se podobají čarám elektrické indukce neb elektrického proudu. *Nyní kloním se spíše k poslednímu nežli k prvnímu názoru*“ (č. 3256).

*) Faraday má zde na mysli toto: *Na jednotlivé částice železné (piliny) mohou působiti skrze okolní prostor síly přímo do dálky a přece je uspořádati tak, že tvoří ve své posloupnosti křivky. Může však též okolní látka (vzduch, éther) následkem sil působících v křivkách uvedena býti v napjetí, které má za následek uspořádání železných částic v týchž křivkách. Který z obou názorů jest pravdivý, o tom nelze na základě pouhého uspořádání železných částic v křivky rozhodovati. Jinak má se věc při elektrické indukci. Zde dokázal Faraday napjetí elektrické, šířící se v skutku v křivkách skrze dielektrické ústředí. Tato mezera v důkazu fysikalní existence magnetických křivek jest shora naznačena. — Dle staršího názoru lze ovšem i existenci elektrických silokřivek vysvětliti přímým působením do dálky. Při rozboru Maxwellova spisu vrátíme se k tomuto předmětu.*

Podal jsem zde poněkud delší úryvek pojednání Faradayova, poněvadž v něm nejlépe se zračí a v nejmenší objem jest soustředěn Faradayův názor o silách přírodních vůbec. Při pozorném pročtení jeho podaří se zajisté každému překonati zvláštnosti mluvy Faradayovy a proniknouti ku jádru, které se nám jeví jakožto *vtělení snahy, podati co nejvěrnější obraz skutečnosti o pomyslech vědeckých.*

Hlavní důvod, který se v dalším průběhu úvahy vyskytuje ve prospěch druhého názoru, jest vztah mezi oběma póly magnetu, jenž následkem dualnosti magnetické síly jest nepopíratelný a jež (alespoň při magnetu přímém) pouze v křivkách zevnější prostor prostupujících představití sobě můžeme. Jiný důvod jest čerpán z magnetického působení elektrického proudu. Kolem takového proudu musíme si následkem známého působení elektrodynamického mysliti soustavu magnetických (uzavřených) křivek, které působení jeho v zevnějším prostoru označují. Opět a opět vrací se Faraday k myšlence původn vyslovené o určitém *elektrotonickém* stavu, v nějž jest uvedena hmota nejen vodiče proudového, nýbrž i okolní (č. 3269); stavě ten mohli bychom ovšem též *magnetickým* zvatí.

Křivky magnetické mají vztah ne ku *statickým*, nýbrž ku *dynamickým* křivkám elektrickým, totiž ku proudům; Faraday vrací se opět ku domněnce své (v. str. 87.), že musí býti též statickým silokřivkám elektřiny čili čarám indukce přidružen účinek magnetický, jinými slovy, že vedle dynamických křivek magnetických též statické se vyskytovati musejí. Domněnku tu nepotvrdily ovšem ani jeho vlastní ani pozdější pokusy jiných.

Každý magnet jest dle Faradaye jen částí magnetické soustavy; druhou částí neméně podstatnou jest ostatní prostor; změnou téhož prostoru (umístěním v něm různých hmot) mění se podstatně průběh magnetických křivek, které jsouce vesměs uzavřeny i magnetem i prostorem procházejí (č. 3278). Ke konci (č. 3299) uznává Faraday, že všechny důvody uvedené ve prospěch *fyzikální existence* magnetických křivek existenci tu ještě nezvratně nedokazují, podotýká však zároveň, že to nikterak nevádí přijetí *abstraktních křivek magnetických* jakožto vhodné a názorné pomůcky pro studium úkazů magnetických a elektromagnetických.

Třetí svazek *Exp. Res.* jest zakončen opět řadou menších úvah a pojednání, které skoro výhradně se zanášejí magnetismem. Jsou vesměs pozoruhodny, zvláštěního povšimnutí zasluhují statě: *Myšlénky o vibracích paprskových* (1846) a *Úvahy o magnetické vědě* (*Magnetic Philosophy*, 1855).

Doufám, že tento ovšem velmi neúplný náčrtek obrovských výkonů Faradayových v oboru elektrické nauky mnohému bude pohnutkou, by se obrátil, hledá-li poučení o této části fysiky, k nejlepšímu v ohledu tom pramenu. Považuji studium spisů Faradayových za povinnost každého, kdo theoreticky s elektřinou zanáseti se chce. Méně pro *věcný* obsah jejich, neboť ten dávno přešel v kompendia a učebné knihy fysiky, stav se takto všeobecným majetkem; každý zajisté, kdo jen zavadil o fysiku, ví o proudech indukovaných neb o otáčení polarisační roviny paprsku, způsobeném magnetickou silou. Hlavně tedy pro *formalnou* jejich stránku, pro znamenitý bezprostřední způsob nazírání na úkazy fysikální. Faradayovy spisy zůstanou po dlouhou dobu výtečnou školou pro každého, kdo se chce — v jakémkoli odvětví fysiky — osvoboditi od pout všelijakých přímětků hypotetických a péči má o to, by při jeho snaze po vyhledání vzájemné souvislosti jednotlivých úkazů všechny výroky jeho se staly věrným odleskem skutečnosti.

O jednotě principu při strojích jednoduchých.

Studijícím napsal

Dr. Josef R. Vaňaus.

1.

Vždy více vzmahá se přesvědčení, že rozšiřování a zdokonalování poznatků spočívá především na nepředpojatém pozorování a zkoumání zjevů.

Tyto tvoří základní a hlavní skupiny, jichž společnou pásku ve formě zákona vyhledati zůstaveno jest duchu badatelovu. Netušený rozvoj přírodních věd v době novější jest toho