

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

G. P. Smirnov; O. B. Bron

Pole jako forma hmoty

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 1 (1956), No. 3, 299--305

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137132>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1956

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>

POLE JAKO FORMA HMOTY

Поле как вид материи

V časopise „Sovětská věda — matematika, fyzika, astronomie“ byla uveřejněna řada příspěvků z diskuse na thema „Pole jako forma hmoty“. Diskusi zahájil O. B. Bron článkem téhož názvu, uveřejněném v časopise „Električestvo“ (1954, č. 7, česky ve výše citovaném časopise, sv. V, 1955, č. 2). Diskuse se pak zúčastnila na stránkách časopisu „Električestvo“ řada sovětských autorů. Časopis „Sovětská věda — matematika, fyzika, astronomie“ otiskl v českém překladu kromě zmíněné úvodní stati O. B. Brona příspěvky těchto autorů: kandidáta technických věd docenta B. V. Gruševského (sv. V, č. 4), inženýra V. I. Konstantinova (tamtéž), A. F. Metělkina a M. A. Ljubimova z Leninova Ivanovského energetického institutu (tamtéž), kandidáta technických věd docenta V. F. Tabačinského z katedry theoretických základů elektrotechniky Leningradského institutu inženýrů železniční dopravy (tamtéž, č. 5), doktora technických věd profesora S. P. Rozanova z katedry elektrických zařízení MICHM (tamtéž), kandidáta technických věd docenta V. M. Lavrova z MEIS (tamtéž, č. 6), doktora technických věd profesora O. B. Brona (druhý příspěvek, tamtéž), inženýra G. P. Abramoviče z Běloruského institutu inženýrů železniční dopravy (tamtéž) a kandidáta fyzikálně matematických věd docenta G. A. Rjazanova (tamtéž). Z českých autorů se diskuse zúčastnil J. Katscher příspěvkem „K článku O. B. Brona ‚Pole jako forma hmoty‘“ (tamtéž, č. 4).

Diskuse byla ukončena až v tomto roce („Električestvo“, 1956, č. 2, str. 71—74) ještě dvěma příspěvky, a to příspěvkem kandidáta technických věd docenta G. P. Smirnova a třetím příspěvkem doktora technických věd profesora O. B. Brona, a závěrem redakce časopisu „Električestvo“. Tyto tři věci v dalším otiskujeme v českém překladu.

Redakce.

Kand. techn. věd doc. G. P. SMIRNOV
(MOSKVA)

Materiálnost elektromagnetických jevů stejně jako ostatních přírodních jevů, t. j. objektivnost a reálnost jejich existence vně a nezávisle na našich poznacích, je zcela očividná a nemůže být předmětem sporu.

O. B. Bron správně odsuzuje definice, vykládající pole jako energii, která jako by existovala odtržena od hmoty. Takové definice jsou samozřejmě pokusem uvažovat pohyb bez pohybujícího se objektu — hmoty. Je ale možno tvrdit, že všechny definice pole jsou idealistickými a nutně odtrhují energii od hmoty jen proto, že je v nich slovo „energie“? Samozřejmě ne. Slova „energie“ používají nejen idealisté, ale i materialisté. Dialektický materialismus definuje energii jako míru pohybu hmoty. Tato definice pokládá energii za neoddělitelnou vlastnost hmoty. Proto slovo „energie“ ztrácí svůj materialistický smysl jen tehdy, když se použije odtrženě od hmoty.

Je přirozenější nazývat pole ne „formou“ hmoty, ale „popisem stavu“ hmoty. Tím se likviduje protiklad, objevující se v diskusi, a zůstane očividným, že „sít silových čar a ekvipotenciálních ploch“, o které píše O. B. Bron, je matematické pole, které Maxwell použil ne pro objasnění, ale pro popis elektromagnetických jevů; síť skutečně charakterisuje prostorové rozdělení massy a především energii té formy hmoty, jejímž polem je.

Termín „pole“ je na místě jen pro označení matematického popisu prostoročasového kontinua té nebo oné formy hmoty pomocí skalárních, vektorových nebo tensorových rovnic tohoto pole.

Doktor techn. věd prof. O. B. BRON
(LENINGRAD)

V diskusi je nadhozeno mnoho otázek. V důsledku nedostatku místa se budu zabývat jen některými.

1. Začínaje svůj článek, považoval jsem za nutné především poukázat na nesouhlas starých definic pojmu pole a současných fyzikálních představ a thesů materialistické filosofie. Zdálo se mně to nutným proto, že řada starých formulací se vštěpovala inženýrům a fyzikům v průběhu celých desetiletí. V mnohých učebnicích jich bylo používáno do poslední doby. Jestliže tak ale postupovali autoři, kteří jsou významnými odborníky v daném oboru, co říci o představách těch, kteří nebyli odborníky v theoretické elektrotechnice? Proto nemohu souhlasit s míněním, vysloveným G. P. Abramovičem [1], že zde „se vede boj s větrnými mlýny“ nebo s G. P. Smirnovem [2], který, vycházející z toho, že materiálnost elektromagnetických jevů „je zcela očividná a nemůže být předmětem sporu“, nedoceňuje zřejmě význam boje s idealistickými přežitky v současné době. Návrh G. P. Smirnova používat termínu „pole“ jen pro popis hmoty nás vrací k představám o etheru, kdy bylo elektromagnetické pole považováno za zvláštní stav etheru. Po pádu hypotézy o etheru však není jasno, o stavu jaké hmoty je řeč.

Mnohé nesprávné formulace jsou velmi odolné a jejich kritiku je nutno vytrvale rozvíjet a popularisovat, aby představy o poli jako formě hmoty byly co nejvíce rozšířeny.

2. Někteří účastníci diskuse viděli v použití zákonů zachování hybnosti a momentu hybnosti u elektromagnetického pole projev mechanismu. Tak V. F. Tabačinskij píše: „Zdá se pochybné, je-li možná takové zákony mechaniky, jako zákon zachování hybnosti a momentu hybnosti . . . rozšířit na procesy, probíhající v elektromagnetickém poli . . .“ [3]. S tím nelze souhlasit. Zákony zachování mají obecný charakter.

Neoprávněnou je také výtku, že v článku obecného charakteru, jako je diskutovaný, jsem nevyvodil zákon zachování hybnosti pro elektromagnetické pole z Lenzova pravidla [4]. V článku je uvedeno mnoho příkladů, ilustrujících použití zákona zachování hybnosti pro elektromagnetické pole. Lenzovo pravidlo je lépe probírat jako důsledek zachování zákona hybnosti, použitého pro elektromagnetické pole a ne naopak. Se zákonem zachování hybnosti je spojena these dialektického materialismu o nemožnosti vzniku a nezničitelnosti pohybu. Žádného „mechanismu“ v obecném použití tohoto zákona samozřejmě není.

3. Ve svém článku ukazují na nesprávnost pojmu „zrychlení“ u elektromagnetické vlny. Někteří účastníci diskuse [3, 4] zastávají opačný názor. Při tom se odvolávají na to, že rychlost elektromagnetické vlny ve vzduchoprázdnu a v dielektriku není stejná. Odtud vyplývá, že na rozhraní musí dojít k zpomalení. Podívejme se, je-li tomu tak.

Je známo, že molekuly, tvořící dielektrikum, je si možno představit jako elementární elektrické dipoly. Vlivem střídavého elektromagnetického pole prvotní elektromagnetické vlny, pronikající do dielektrika, vznikají vynucené kmity. Jejich frekvence je stejná jako u prvotní vlny. Kmitání elementárních dipolů vyvolává elektromagnetické záření, které vyvolá druhotné vlny. Prvotní i druhotné vlny se šíří rychlostí světla ve vzduchoprázdnu [5]. Složením prvotných i druhotných vln vznikne výsledná vlna, která se nazývá lomenou. Tato se šíří v dielektriku rychlostí menší, než je rychlost ve vzduchoprázdnu. Lomená vlna však není dopadající vlna se změněnou rychlostí, ale nová vlna, vznikající v dielektriku. Proto zde není možno mluvit o zrychlení. Přímým pokračováním dopadající vlny by mohla být prvotní vlna. Její rychlost je však rovna rychlosti dopadající vlny a žádného zrychlení zde není.

Je nutno zvlášť poznamenat, že výklad se týká změny velikosti rychlosti elektromagnetické vlny, t. j. tečné složky zrychlení. Zakřivení světelného paprsku v silném gravitačním poli ukazuje na přítomnost normálové složky zrychlení.

4. V článku poukazují na to, že elektrické pole nabitých těles a magnetické pole stálých proudů nejsou úplně identická s magnetickým a elektrickým polem v elektromagnetické vlně. S tím nesouhlasí G. P. Abramovič [1]. Píše: „Jestli magnetické pole elektromagnetické vlny není obecně totéž, které vytváří proudovodič, znamenalo by to vyšetřit

zvláštní proces přeměny jednoho magnetického pole v jiné magnetické. . .“ Na to je možno odpovědět, že je takový proces známý. Probíhá při vzniku elektromagnetické vlny. Neznáme, jak probíhá tento děj, neznáme jeho vnitřní podstatu, ale o existenci tohoto procesu není pochyb.

Když jsem hovořil o vzniku elektromagnetické vlny, ukázal jsem v článku, že při rychlých změnách náboje zářiče energie a massa, rozprostřené po celém objemu pole, nestačí se vrátit k nabitým tělesům. Tyto se odpoutávají a začínají pohyb ve tvaru elektromagnetické vlny. Je nutno souhlasit s V. M. Lavrovem [4], že tento popis nevyčerpává ty složité procesy, ke kterým dochází při vzniku elektromagnetické vlny. Tyto procesy nemohou být přirovnány k mechanickým modelům.

Výše uvedený popis měl omezený cíl, měl pouze ukázat, že energie a massa jsou rozděleny v poli a nejsou soustředěny v nabitých tělesech, protože v tomto posledním případě při konečné velikosti rychlosti světla by nebyl vznik elektromagnetické vlny možný.

5. Rada účastníků diskuse klade otázku, co se má rozumět pod pojmem „teplo“. Staré představy vedou k energii chaotického pohybu částic. Ohřát těleso znamená zvýšit kinetickou energii tepelného pohybu jeho částic. Tepelná výměna je proces předání tepelné energie ohřátého tělesa tělesu chladnému. Tato tvrzení je nutno prozkoumat. Jakmile použijeme zákona $W = mc^2$, nemůžeme již uvažovat tepelnou výměnu jako proces čistě energetický. Při ohřátí tělesa zjišťujeme změnu energie i massy tělesa. Při tepelné výměně jedno těleso ztrácí energii i massu a jiné je přibírá. Tepelná výměna je proces přeměny jedné formy hmoty v jinou. Ohřát těleso, sdělit mu nějaké množství tepla, znamená zvětšit jeho energii i massu. Teplo přestává, být jen energií. Je určeno doplňkovým množstvím hmoty, které získá těleso při ohřevu.

Zmenšit massu a energii tělesa je možno různým způsobem:

- a) Je možno zvětšit počet částic tělesa dodáním nových z venku;
- b) je možno zvětšit massu a energii tělesa sdělením určité rychlosti přímočarého nebo otáčivého pohybu;
- c) těleso je možno ohřát.

Ve všech třech případech je možno dostat stejný přírůstek množství hmoty v tělese (soudí-li se o něm podle massy a energie). Kvalitativně to však budou různé formy hmoty.

Při ohřevu vodiče proudem se elektromagnetické pole přeměňuje v tu formu hmoty, která je spojena s chaotickým pohybem částic vodiče, to jest v teplo. G. A. Rjazanov [6] poznamenává, že se pole v uvažovaném případě přemění v samu látku. Jak však bylo výše ukázáno, změnit množství látky ve vodiči je možno různými způsoby. Hovoříme-li o tom, že se elektromagnetické pole mění v teplo, mám na mysli ne libovolný, ale zcela určitý způsob změny množství látky ve vodiči.

6. G. A. Rjazanov [6] vyslovuje ještě domněnku, že je možno elektrický náboj uvažovat jako „vzájemné spojení dvou forem hmoty: látky a elektromagnetického pole“. Tuto domněnku považují za spornou. Jsou známy částice, které nemají vůbec náboj, ale jsou spojeny s polem. Neutron, nemající náboj, má magnetický náboj [7].

7. G. P. Abramovič [1] vystupuje proti definicím elektromagnetické a magnetické indukce, jak jsem je uvedl. Píše: „Rozdělení elektromagnetické indukce na dvě samostatné, elektromagnetickou a magnetoelektrickou indukci v článku O. B. Brona je umělé. Jak je možno opravdu oddělit jednu z těchto indukcí od druhé na příklad v pracujícím elektrickém stroji?!“

Zde se dopustil G. P. Abramovič dvou chyb. Za prvé, jev popsany rovnicemi

$$\operatorname{rot} \bar{H} = \frac{\partial D}{\partial t} \quad (1)$$

$$\operatorname{rot} \bar{E} = \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} \quad (2)$$

není možno ztotožňovať s obecným termínom „elektromagnetická indukce“. Pod elektromagnetickou indukciou sa podľa prijatých definícií [8] rozumí „jevy vzbuzení vírivého elektrického poľa pri zmene magnetického . . .“ [rovnice (2)]. Není tedy jev vzbuzení magnetického poľa při změně elektrického [rovnice (1)] elektromagnetickou indukcií. Mně se zdá správné nazvat tento jev [rovnice (1)] magnetoelektrickou indukcií.

Za druhé je chybné tvrzení G. P. Abramoviče, že nelze jednu indukci oddělit od druhé. Při vybití nabitého kondensátoru přes indukčnost vzniká magnetické pole na účet elektrického (magnetoelektrická indukce). Při vybíjení indukčnosti přes kapacitu vzniká elektrické pole na účet magnetického (elektromagnetická indukce). Dnes používané typy strojů jsou založeny na využití jevu elektromagnetické indukce. Jak však ukázal A. J. Kapljanskij [9], je možno tytéž typy strojů sestavit na principu magnetoelektrické indukce.

8. Při uvažování rozdílu mezi látkou a polem obracím pozornost na to, že elektromagnetické pole na rozdíl od známých nám mechanických prostředí a těles (látky) nemůže sloužit za souřadnicovou soustavu. Proti tomu vystupuje G. P. Abramovič [1]. Tvrdí: „Pro aeronauta nemůže být vzduch souřadnicovou soustavou, pro stanici Severní pól nemůže být voda oceánou souřadnicovou soustavou. Také bílý list papíru nemůže být souřadnicovou soustavou pro jeho vnitřní body bez ohledu na obrys listu.“ S tím však nelze souhlasit. Na letadle jsou přístroje, určující jeho rychlost vzhledem k vzduchu. Na lodi jsou přístroje, určující její rychlost vzhledem k vodě. Pro těleso, nacházející se na bílém listu papíru, není těžké určit rychlost vzhledem k tomuto papíru. Rychlost elektromagnetické vlny vzhledem k libovolnému pohybujícímu se tělesu zůstává tedy konstantní. Jmenovitě k tomu dospívá mé tvrzení.

9. Při definici kapacity a indukčnosti jsem usiloval o stanovení jejich vztahu s energií a masou pole. Kapacita je schopnost elektrod a obklopujícího je prostředí nashromáždit energii a masu pole. Je samozřejmě nutno tuto schopnost definovat za určitých podmínek $\left(\frac{2}{U^2} = 1 \text{ pro energii nebo } \frac{2c^2}{U^2} = 1 \text{ pro masu} \right)$. Toto nemusí vyvolávat žádných pochyb. Vždyť když hovoříme o kapacitě nějaké nádoby, je každému jasné, že tato kapacita je definována za určité teploty a tlaku. Analogické tvrzení je na místě i při definici elektrické kapacity. Námítky G. P. Abramoviče proti tomuto vyvolávají pochyby.

G. A. Rjazanov [6] píše o definici kapacity a indukčnosti: „Je možno myslet, že energie a massa se hromadí uvnitř vodiče.“

V mých definicích je kapacita uvažována jako schopnost nabitých těles a obklopujícího je prostředí hromadit energii a masu pole a indukčnost jako analogická schopnost proudových obvodů a obklopujícího je prostředí. Zde je podtržena úloha prostředí a námítky G. A. Rjazanova nemají podkladu.

Literatura

- [1] G. P. Abramovič, *Električestvo*, 1955, č. 3 (česky v časopise Sovětská věda — matematika, fyzika, astronomie, sv. V, 1955, č. 6).
- [2] G. P. Smirnov, *Električestvo*, 1956, č. 2 (česky v tomto čísle).
- [3] V. F. Tabačinskij, *Električestvo*, 1955, č. 2 (česky v časopise Sovětská věda — matematika, fyzika, astronomie, sv. V, 1955, č. 5).
- [4] V. M. Lavrov, *Električestvo*, 1955, č. 2 (česky tamtéž, č. 6).
- [5] N. D. Papalexi, *Kurs fiziki*, II, str. 459, 1947.
- [6] G. A. Rjazanov, *Električestvo*, 1955, č. 4 (česky v časopise Sovětská věda — matematika, fyzika, astronomie, sv. V, 1955, č. 6).
- [7] E. V. Špolskij, *Atomnaja fizika*, II, str. 508, 1950.
- [8] V. M. Lavrov, *Terminologija teoretičeskoj elektrotěchniki*, *Električestvo*, 1953, č. 1.
- [9] A. J. Kapljanskij, *Vvedenje v obščuju teoriju električeskich mašin*, Gosenergoizdat 1941.

Závěr redakce časopisu „Električestvo“

1. Článek doktora technických věd O. B. Brona „Pole jako forma hmoty“, uveřejněný v časopise *Električestvo* (1954, č. 7), vyvolal řadu diskusních příspěvků čtenářů. Ohlasy na článek byly i v zahraničním tisku (*Archiv für Energiewirtschaft, Deutsche Elektrotechnik, Sovětská věda — Matematika, fysika, astronomie* a dalších). Zájem o dané thema je zcela zřejmý, uvážíme-li, že již dávno dozrála nutnost kritické revize starých formulací v nauce o elektrině a magnetismu na základě nových fyzikálních objevů a dnešního stavu přírodních věd, na základě dialektické metody poznání jevů přírody a jejich materialistického výkladu. Je to pochopitelné tím spíše, že představy spojené s pojmem fyzikálních polí, elektromagnetického pole v to počítaje, jako forem hmoty, které již zakotvily v pokrokové vědě, nenašly ještě zcela úplný odraz v učebnicích. Většina autorů, kteří kritisovali jednotlivá tvrzení v článku O. B. Brona, upozornila na včasnost a správnost stanovení základních otázek, rozebíraných v daném článku.

2. Bylo správně ukázáno, že v učebnicích i ve vědecké literatuře jsou často uváděny nepřesné a někdy i nesprávné formule, týkající se definování základních pojmů elektromagnetického pole a ignorující nové pokrokové názory v této oblasti. V souvislosti s tím je potřeba upozornit na velký kus práce, který vykonala Komise pro terminologii theoretické elektrotechniky AN SSSR v oblasti správných představ a terminologie ve výše uváděných otázkách. Jejich posouzení bylo publikováno v časopise *Električestvo* (č. 1, 9, 10, 11, 12 1953 a č. 2, 3, 5, 7 1954). Při závěru diskuse této komise bylo upozorněno na to, že uskutečněná výměna názorů daleko přerostla rámeček čistě terminologických otázek a přinesla další upevnění dialekticko-materialistického hlediska při určování základních stavů elektrodynamiky. Je možno prohlásit, že jednotlivá tvrzení v článku „Pole jako forma hmoty“ by vyvolala méně poznámek v proběhlé diskusi, kdyby bylo ve větší míře dbáno výsledků práce komise.

3. Bylo předpokládáno, že se diskuse bude týkat pouze otázek elektromagnetického pole, ale v jejím průběhu se narazilo na otázky gravitačního pole, tepelných jevů atd., vyskytly se i otázky, jejichž posouzení by nutně vedlo k rozboru problémů mikrofysiky elektromagnetického pole a relativistické elektrodynamiky. Zabývat se těmito otázkami v časopise *Električestvo* je však sotva na místě.

4. Se základní thesí, že elektromagnetické pole je forma hmoty, souhlasí všichni účastníci diskuse a tato skutečnost musí hluboce proniknout do vědecké literatury a zvláště do učebnic. K objasnění této these mohou sloužit na příklad tato fakta:

1. Přeměna fotonu v dvojici pozitron-elektron a obráceně, což odpovídá přeměně elektromagnetického pole v látku a naopak;

2. možnost existence elektromagnetického pole nezávisle na látce („volná“ elektromagnetická vlna).

Tato dvě fakta ukazují také na rozdíl mezi formou hmoty nazývanou látka a formou hmoty zvanou elektromagnetické pole.

5. Je nutno uznat, že t. zv. elektrické a magnetické pole jsou zvláštní projevy elektromagnetického pole (dvě „stránky“ jediného elektromagnetického pole). O nerozlučnosti elektrického a magnetického pole jako dvou stránek jediného elektromagnetického pole je možno usuzovat na základě všeobecně známé skutečnosti, že neexistují takové podmínky při pokusu, při kterých by existovalo elektrické pole izolovaně od magnetického a naopak. Ten nebo jiný stupeň projevu těchto „stránek“ (elektrické a magnetické) u elektromagnetického pole je určen řadou fyzikálních podmínek (na př. relativním pohybem, přítomností elektrických nábojů, elektrických proudů atd.). V závislosti na podobných fyzikálních podmínkách může být i charakter elektrických a magnetických projevů elektromagnetického pole různý. Tak bude mít na příklad v některých případech elektrická stránka elektromagnetického pole potenciální charakter (na př. elektro-

statická pole, stacionární elektrické pole), v jiných charakter vřivý. V některých případech se bude v elektromagnetickém procesu zvláště výrazně projevovat elektrická stránka (nepohyblivý nebo pomalu se pohybující elektrický náboj a elektrostatické pole), v jiných — magnetická (na př. permanentní magnet, libovolné elektromagnetické zařízení). Mírou projevu elektrické a magnetické stránky elektromagnetického pole může být objemová hustota elektrické a magnetické energie. Tak na příklad jsou si v elektromagnetické vlně v ideálně izolujícím prostředí ($\gamma = 0$) objemové hustoty, elektrické a magnetické energie rovny, v případě pohlcujícího prostředí ($\gamma \neq 0$) je objemová hustota magnetické energie větší než elektrické.

6. V článku „Pole jako forma hmoty“ je správně ukázáno, že spolu s energií elektromagnetického pole je nutno uvažovat i jeho massu, spojenou s energií známým Einsteinovým vztahem.

7. Elektromagnetické pole, jako každá forma hmoty, se řídí všeobecnými zákony zachování. To je nesporné. Je to uvedeno autorem článku a tento názor sdílejí skoro všichni účastníci diskuse. Poznámky o účelnosti používat při formulaci zákonů zachování v případě elektromagnetického pole obecných vztahů elektrodynamiky a ne mechaniky nejsou v rozporu s výše zmíněným tvrzením a zasluhují pozornosti, abychom se vyhnuli možnosti nesprávných dojmů (zvláště u studujících), jako by vlastnosti elektromagnetického pole byly podřízeny obyčejným zákonům mechaniky.

Používání zákonů mechaniky u všech přírodních jevů tvořilo jednu z charakteristických zvláštností materialismu doby Marxovy; zvláště v tomto mechanismu byl společně s metafysikou největší nedostatek materialismu XVII. a XVIII. stol. V souvislosti s tím jsou přesvědčivé diskusní připomínky na př. k výkladu otázky o masse elektromagnetického pole, provedenému autorem (oddíl II., část 3, odst. a): „V souhlasu s mechanickými vztahy . . .“ i v jiných místech.

8. Otázka zrychlení elektromagnetické vlny při jejím šíření v dielektriku je spojena s otázkou její rychlosti. Zrychlení jako kinematická charakteristika pohybu se určí jako první derivace rychlosti podle času.

Odkaz O. B. Brona v jeho závěrečných poznámkách (část 3) na procesy (popsané v literatuře [5]) vzniku lomené vlny nevyvolává námitek. Při makrofyzikálním vyšetřování průchodu elektromagnetické vlny je však proces jejího šíření charakterisován různým způsobem určenými rychlostmi, zejména rychlostí fázovou a skupinovou (grupovou). Představíme-li si prostředí s proměnnými parametry (na př. ϵ a μ , měnícími se od bodu k bodu, což je zcela reálný předpoklad), budou uvedené druhy rychlosti, jsouce spojeny s parametry prostředí, funkcionální závislosti, též proměnné, t. j. bude se uplatňovat zrychlení.

9. Při definici základních parametrů elektrického obvodu (odporu, indukčnosti a kapacity) vychází O. B. Bron z energetických přeměn elektromagnetického pole a zmiňuje se v definicích i o masse pole, spojené s energií. V elektrotechnice se vedle těchto definic používají i jiné. Indukčnost se na příklad určuje nejen tak, že vyjdeme z energie magnetického pole cívky

$$\left(L = \frac{2 W_m}{i^2} \right),$$
 ale také tak, že vyjdeme z jevu elektromagnetické

indukce $\left(L = \frac{e}{\left| \frac{di}{dt} \right|} \right)$ nebo ze vztahu, definujícího spřažený tok $\left(L = \frac{\psi}{i} \right)$. Analo-

gické příklady je možno uvést u definic kapacity a odporu.

Vcelku redakce konstatuje, že osvětlení otázek, spojených s podstatou elektromagnetického pole, na basi marxistické leninské filosofie, upoutalo pozornost širokých kruhů sovětských elektrotechniků, přednášejících elektrotechnických a energetických insti-

tutů i jiných čtenářů časopisu. S tohoto hlediska je možno konstatovat nepochybný užitek proběhlé diskuse. Materiál diskuse je dobrým základem pro další snahy o nejlepší výklad závažných otázek theoretických základů elektrotechniky.

Redakce věří, že nutnost zpřesnění a opravení řady formulací, která se v průběhu diskuse ukázala, bude v dostatečné míře uvážena autory a redaktory monografií a učebnic o elektřině, elektrotechnice a elektroenergetice a také příslušnými katedrami vysokých a středních škol a vědeckotechnickými vydavatelstvími.

Přeložil Stanislav Kubík