Věstník literární

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 52 (1923), No. 3, 287--295

Persistent URL: `http://dml.cz/dmlcz/121643`

VĚSTNÍK LITERÁRNÍ.

RECENSE KNIH.

A. Einstein: **Äther und Relativitätstheorie.** Rede gehalten am 5. Mai an der Reichs-Universität zu Leiden. Berlin, Springer, 1920.

A. Einstein: **Geometrie und Erfahrung.** Erweiterte Fassung des Festvortrages, gehalten an der preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 27. Januar 1921. Berlin, Springer, 1921.

První Einsteinova přednáška je zajímavá tím, že Einstein znovu vrací se k úvahám o etheru, ač r. 1905 uváděl jakožto úspěch relativistických názorů to, že v jejich důsledku stávají se hypothesy o etheru zbytečnými (srv. též článek prof. Závišky v tomto časopise, ročník 43., str. 592). Obsah přednášky shrnuji takto:

Snaha fysiků vysvětliti všechny úkazy bez předpokladu, že by hmoty mohly působiti do dálky, aniž by bylo třeba nějakého prostředí účinek hmot zprostředkujícího, vedla nutně k hypothese o etheru. Když pak se ukázalo, že vlastnosti světelných vln jsou v mnohém ohledu podobny vlastnostem vln, které se šíří v pružných hmotách, nabyla hypothesa o etheru nové podpory. Později naskytly se různé obtíže při mechanickém výkladu elektromagnetických zievů. Proto začli fysikové považovati elektromagnetické zjevy za základní, nepřevodné na zjevy mechanické; ale vedle toho ovšem základní zjevy mechanické dále podržovaly charakter zjevů základních, nepřevodných na zjevy jiné. Tento dualismus, praví Einstein, není na trvalou dobu snesitelný. Obtíže nakupily se zejména při studiu elektromagnetických zjevů v pohyblivých soustavách. Einstein charakterisuje Lorentzovo stanovisko takto: „Lorentz odňal etheru vlastnosti mechanické a hmotě vlastnosti elektromagnetické. Hmota může se jen pohybovati; elektromagnetických vlastností může nabýti jen tím, že nese elektrické náboje.“ Dále praví: „Možno žertem říci, že nepohyblivost je jediná mechanická vlastnost etheru, kterou mu ještě Lorentz nechal; a celá změna v názoru na ether, kterou přinesla speciální theorie relativistická, záležela v tom, že odňala etheru jeho poslední mechanickou vlastnost, totiž nepohyblivost.“ Einstein líčí pak, jak se měnil názor relativistů na ether. Z počátku byla považována hypothesa o etheru za zbytečnou, ale později se ukázalo, že není tak docela zbytečná; ether přejímá prý v theoriích relativistických do jisté míry tu úlohu, kterou má absolutní prostor v mechanice Newtonově. O úloze, kterou nový ether ve fysice bude míti, nevíme, praví Einstein, ještě nic určitého, ale tato otázka souvisí s otázkou o platnosti euklidovské geometrie a „můžeme tvrditi na základě relativistických gravitačních rovnic, že úchylka od euklidovských vlastností v částech prostoru a kosmických rozměrech musí se vyskytnouti, má-li střední hustota hmoty ve světě nějakou kladnou, jakkoli malou hodnotu. V tomto případě musí býti svět uzavřený a konečně veliký“ (str. 13). Přednáška končí se těmito slovy: „Podle obecné theorie o relativnosti má prostor fysikální vlastnosti; v tomto smyslu existuje tedy ether. Podle obecné theorie o relativitě jest prostor bez etheru nemyslitelný; neboť v takovém nejen světlo nemohlo by se šířiti, nýbrž nemohla by v něm ani měřítka ani hodiny existovati, a nebylo by tedy ani žádných prostoro-časových vzdáleností ve smyslu fysiky. Nesmíme si však mysliti, že tento ether by měl vlastnost, význačnou pro vážitelné hmoty, totiž že by se skládal z částí které lze během času sledovati; nelze užíti pojmu pohybu na ether“ (str. 15). —

Myslím, že je dosti těžko uznati, že by s relativistického stanoviska objasněna byla hypothesa o etheru nějakým novým způsobem. Pokud jde o shora citovanou větu na str. 13., nutno připomenouti, že pojem „střední hustota hmoty ve světě“ je velmi problematický; musili bychom doslovně „jíti do nekonečna", kdybychom tuto hustotu chtěli změřiti.*) Závěrečná slova na str. 15. obsahují jednak prapodivný úsudek: poněvadž existují měřítka a hodiny, musí existovati ether, neboť v prostoru prázdném, bez etheru, nemohla by ani měřítka ani hodiny existovati; jednak přímý zákaz, podle něhož není dovoleno applikovati na ether pojem pohybu. Pochybuji však, že se fysikové spolehnou na nauku o relativnosti do té míry, že by ve smyslu zákazu Einsteinem vysloveného neodvážili se přemýšleti o tom, je-li ether pohyblivý čili nic.

Obsah slavnostní přednášky o geometrii nastíním takto: Matematika zaujímá mezi vědami zvláštní postavení, poněvadž její věty isou absolutně jisty a nelze proti nim nic namítati. Badatelé všech dob, praví Einstein, znepokojovali se otázkou: „Jak je možno, že matematika, která je přece produktem lidského myšlení, nezávislým na žádné zkušenosti, tak výborně se hodí na předměty skutečného světa?" (str. 3). Dále praví Einstein, že geometrické axiomy jsou „volné výtvory" (freie Schöpfungen) lidského ducha a že těmito axiomy jsou teprve předměty geometrie (body, přímky) definovány a že Schlick nazval proto axiomy „implicitními definicemi" (str. 5); pojednává pak o vztahu abstraktní geometrie k praktické geometrii, t. j. k vyměřování, prováděnému tuhými tělesy jakožto měřítky. „Otázka, je-li praktická geometrie euklidovská čili nic, má zřetelný smysl a zodpověděna může býti jen zkušeností" (str. 6). Einstein výslovně poznamenává, že takovéto pojetí geometrie považuje za zvláště významné, poněvadž bez něho nebyl by došel k nauce o relativnosti (str. 6). Hlavním předmětem přednášky jsou úvahy o tom, je-li svět konečně veliký (räumlich endlich) či nekonečně veliký. Tato otázka má se stanoviska praktické geometrie docela dobrý smysl (str. 11). Obtíž je v tom: můžeme si představiti trojrozměrný, konečně veliký a při tom neohraničený svět? Vyplňujeme-li prostor stejně velikými krychlemi, můžeme jich sestaviti libovolně veliký počet; konstrukce nemá konce, stále je dosti místa pro nové krychle. To je smysl věty: prostor je nekonečný a Einstein dodává: „Lépe bylo by říci: prostor je nekonečně veliký vzhledem k prakticky tuhým tělesům, předpokládáme-li, že tato tělesa řadí se jedno ke druhému podle zákonů euklidovské geometrie" (str. 15). Příkladem konstrukce dvojrozměrného, konečně velikého, ale neohraničeného, je povrch koule. Mysleme si velkou kouli a na jejím povrchu množství malých a navzájem shodných kruhových papírových kotoučků L. Pokud pokrýváme jen malou část koule, řadí se jeden kotouček ke druhému přibližně tak jako v rovině (v rovině možno kotoučky sestaviti tak, že každý dotýká se šesti sousedních). Čím větší část povrchu kulového snažíme se pokrýti, tím je rozdíl mezi koulí a rovinou zjevnější. Zákony, podle nichž se řadí kotoučky L na kouli, neshodují se se zákony, podle kterých se řadí kotoučky v euklidovské rovině. Promítněme nyní všechny kotoučky L stereograficky z určitého bodu N, ležícího na povrchu koule, do roviny, která se dotýká koule v bodě S, protilehlém k N. Zákony, podle kterých se řadí v rovině průměty L' kotoučků L, jsou totožny se zákony neeuklidovské (sférické) geometrie (totiž se zákony, podle kterých se řadí kotoučky L na kouli). Rovina je konečně veliká vzhledem k obrazcům L', neboť může jich pojmouti jen konečný počet; rozumí se, že obrazce L' budou

*) Einstein a jeho přívrženci dovolávají se v takovýchto úvahách t. zv. Olbersova paradoxa: Z předpokladu, že střední hustota hmoty v prostoru je konečná, plyne, že by v každém bodě (nekonečně velikého) prostoru intensita gravitace musila býti rovna nulle. Avšak není žádného důvodu, proč bychom onen předpoklad měli činiti. Upozorňuji čtenáře na velmi zajímavou práci C. V. L. Charliera: Wie eine unendliche Welt aufgebaut sein kann (Arkiv för matematik, astronomi och fysik, Stockholm, Bd. 4., No. 24., 1908) a na její pokračování: How an infinite world may be built up (tamtéž, Bd. 16., No. 22., 1921).

tím větší, čím jsou vzdálenější od bodu S. Lze namítnouti: obrazce L nejsou tuhá tělesa; můžeme se přesvědčiti měřítkem, že mají různé velikosti. „Ale což kdyby měřítka v rovině chovala se podobně jako průměty L'? Pak by se nedalo zjistiti, že průměty L' kotoučků L rostou se vzdáleností od bodu S; tato věta (že L' rostou) neměla by vůbec žádného smyslu“ (str. 18). „Musíme dobře uvážiti, že náš výrok o vzrůstu průmětů L' s rostoucí vzdáleností od bodu S nemá objektivního smyslu, pokud nemůžeme použíti ke srovnání euklidovsky tuhých těles (euklidisch starrer Körper), která lze po rovině pošinovati“ (str. 18—19). Toto zobrazení sférické geometrie v rovině vede snadno k představě o „sférickém prostoru“, konečně velikém, ale neohraničeném. Mysleme si bod S v obyčejném prostoru a veliký počet koulí L', z nichž každá může býti uvedena do polohy takové, že koinciduje s kteroukoli jinou. Ale tyto koule nechť nejsou tuhé ve smyslu euklidovské geometrie; jejich poloměry (posuzovány se stanoviska euklidovské geometrie) nechť rostou se vzdáleností od bodu S a to právě tak jako rostly poloměry obrazců L' (promítnutých kotoučů) v rovině. Tak jsme získali názorný obraz sférického a konečně velikého prostoru (neboť může obsáhnouti jen konečný počet „koulí“ L'). Při tom předpokládáme, že „v našem prostoru není vůbec těles tuhých ve smyslu euklidovské geometrie, nýbrž že tu jsou jen tělesa, jež se chovají tak jako koule L'... Koule L' musíme nazývati „tuhými“ koulemi. Měříme-li je měřítky, nemůžeme pozorovati, že se zvětšují s rostoucí vzdáleností od bodu S, poněvadž měřítka se chovají zrovna tak jako koule“ (str. 19). —

Otázka, o které mluví Einstein na str. 3., znepokojovala jen některé badatele, ne všechny. Archimedes, Newton, Euler a jiní jednoduše matematiku applikovali a méně se o to starali, „jak je možno, že matematika se dá applikovati?“ Ostatně tato otázka, které Kant dopomohl k jakési slávě, stává se bezvýznamnou, když si uvědomíme, že matematické pojmy a věty byly odvozeny z poznatků empirických; není pak divu, že mají úzké vztahy ke zkušenosti. Pojem t. zv. implicitních definicí znal už Gergonne r. 1818*) a před Schlickem Hilbert prohlásil (ve spise Grundlagen der Geometrie), že body, přímky atd. jsou implicitně definovány soustavou geometrických axiomů. Tento názor je mylný. Neboť je známo, že lze přiřaditi každému bodu (x, y, z) v prostoru kružnici v rovině tak, že střed kružnice má souřadnice (x, y) a její poloměr (kladný nebo záporný) $= z$. Přímkám v prostoru odpovídají určité soustavy ∞^1 kružnic v rovině, rovinám v prostoru pak soustavy ∞^2 kružnic v rovině. Axiomy o kružnicích atd. v rovině liší se od axiomů obyčejné geometrie v prostoru jedině tím, že základní prvky jsou jinak pojmenovány. Kdybychom připustili s Hilbertem, že body v prostoru atd. jsou definovány geometrickými axiomy, musili bychom také připustiti, že kružnice atd. v rovině jsou definovány týmiž axiomy; ve skutečnosti není oněmi axiomy „implicitně definováno“ nic. Věty na str. 15. a 18.—19. shora citované liší se velmi značně od relativistických náhledů, které známe z dřívějších Einsteinových prací, neboť vyjadřují přesné relativistické stanovisko: týž prostor může se jeviti nekonečně velikým nebo konečně velikým dle toho, jakým měřítkem jej vyměřujeme; otázka, je-li prostor konečný čili nic, má smysl jen tehdy, přisuzujeme-li měřítkům euklidovské vlastnosti. Rozumí se, že něco podobného platí i o pojmu „křivosti prostoru“ nebo „křivosti časoprostoru“, kterého relativisté často užívají; chceme-li mluviti o křivosti prostoru, musíme předpokládati, že naše měřítka mají euklidovské vlastnosti. Proslulé Einsteinovy věty, že „hmota zakřivuje prostor“ a že „v okolí Slunce neplatí euklidovská geometrie“, stávají se záhadnými se stano-

*) Viz můj článek „Matematika a matematické myšlení ve Francii“. (Nové Atheneum, sv. I., 1919, p. 132).

viska, které Einstein ve své přednášce zaujímá; je zřejmo, že základní pojmy relativistiky obsahují vážné rozpory.

Bohuslav Hostinský.

Poznámka redakce. Pokládám za svou povinnost připojiti k předcházejícímu posudku kol. Hostinského několik poznámek. Názor na éter, jak jej Einstein vykládá v první své přednášce, vznikl podle mého soudu přímým vývojem z názoru Lorentzova; praví-li Einstein (str. 12), že éter obecné teorie relativnosti je prostředí, které samo je prosto všech mechanických i kinematických vlastností, ale mechanické (a elektromagnetické) děje spoluurčuje, liší se tento výrok velmi málo od toho, jak na éter hleděl Lorentz. Oba, Lorentz i Einstein, postulují éter proto, že prázdný prostor má fysikální vlastnosti; éter Einsteinův vznikl relativováním éteru Lorentzova (str. 13). Věty uvedené v posudku kol. Hostinského, že éter přejímá v teoriích relativistických do jisté míry úlohu, kterou má absolutní prostor v mechanice Newtonově, v Einsteinově přednášce není, a myslím, že nelze ji pokládati ani za stručné vyjádření toho, co Einstein v oné přednášce praví. Fysikové si ovšem nedají zakázati, aby nepřemýšleli o tom, je-li éter pohyblivý čili nic (Einstein praví ve své přednášce jen to, že podle obecné teorie relativnosti se nesmí pojem pohybu aplikovati na éter); srovnáme-li však literaturu o éteru z minulého století, hlavně z druhé její polovice, s tím, co se o éteru píše dnes, můžeme klidně říci, že fysikové o éteru, jeho pohyblivosti a jiných jeho vlastnostech přemýšlejí dnes velmi málo, skoro nic. Ostatně z Lenardovy knihy: „Über Äther und Uräther", která je asi nejlepší z toho, co bylo napsáno stoupenci teorie éterové v nynějším sporu o éter, je nejlépe viděti, s jakými obtížemi hypotésa éterová dnes zápasí.

Pokud se týká druhé přednášky Einsteinovy a hlavně příkladu o kouli, jejíž povrch pokrýváme shodnými kotoučky papírovými, i příkladů dalších, jež kol. Hostinský obšírně uvádí ve svém posudku, praví o nich Einstein výslovně ke konci své přednášky, že bylo jich účelem jen ukázati, že lidská chápavost nemusí kapitulovati před neuklidovskou geometrií. A před tím (str. 13 dole) klade si otázku, možno-li názorně si představiti trojrozměrný, konečný svět. Na to prý se zpravidla odpovídá záporně, ale neprávem, jak prý další vývody ukáží. Pak přechází k oněm příkladům. Nelze tedy po mém soudu hledati v nich více než to, co v nich býti má; jsou to jen p ř í k l a d y, jichž účelem n e n í vykládati stanovisko teorie relativnosti k otázce konečnosti či nekonečnosti prostoru a z nichž nelze dedukovati, že podle relativistických názorů může býti týž prostor jednou konečný, podruhé nekonečný, nebo že Einstein zaujímá nyní jiné stanovisko než dříve. Co rozumí obecná teorie relativnosti větou, že náš trojrozměrný prostor je snad sférický a tedy konečný, vykládá Einstein ve své přednášce docela jasně a určitě (str. 16 dole). Znamená to, jak praví, že zákony, podle nichž se kladou tuhá tělesa v prostoru vedle sebe (Lagerungsgesetze starrer Körper im Raume) nejsou dány geometrií euklidovskou, nýbrž (přibližně) geometrií sférickou, jakmile vezmeme v úvahu větší obory. Při tom jde tu o tuhá tělesa ve smyslu f y s i k á l n í m, čili, jak Einstein jinde říká, o p r a k t i c k y tuhá tělesa. Jaká tělesa to jsou, vykládá Einstein hned na počátku své přednášky (str. 6 a další); jsou to za určitých podmínek tělesa skupenství pevného. To je, pokud vím, totéž, co Einstein říkal dříve, a není v tom neurčitosti ani záhadnosti. Stejně jí není v těch pojmech a větách teorie relativnosti, jež kol. Hostinský uvádí ke konci svého posudku; jak ostatně již z titulu přednášky viděti, nebylo úmyslem Einsteinovým pojmy ty vykládati.

Z.

*

Luigi Bianchi: **Lezioni di geometria differenziale**, vol. 1, třetí vydání, část 1. 1920, část 2. 1922, 806 str. Pisa, Spoerri, cena 60 lir.

Třetí vydání známého Bianchiova díla jest rozpočteno na dva svazky, v nichž mají nalézti místo všecky teorie tří svazků vydání druhého, doplněné vzhledem k výsledkům nejnovějšího bádání. Celkový program zůstává týž: metrická diferenciální geometrie na základě diferenciálních forem. Vyšlý svazek má 16 kapitol: 1. prostorové křivky, 2. kvadratické diferenciální formy, 3. křivočaré souřadnice na ploše a konformní zobrazení, 4. základní formule pro teorii ploch, 5. Gaussovo sférické zobrazení a rovinové souřadnice, 6. geodetická křivost a geodetické čáry, 7. plochy v aplikaci a obecné věty o deformaci, 8. deformace přímkových ploch, 9. evoluty (plochy) a věty Weingartenovy, 10. kongruence přímek, 11. plochy o jednom systému rovinných nebo sférických křivoznačných čar, 12. plochy minimální, 13. problém Plateauův a Schwarzova minimální plocha, 14. pseudosférická geometrie a její neeuklidovská interpretace, 15. plochy konstatní křivosti a komplementární transformace pseudosférických ploch, 16. Bäcklundova transformace ploch konstantní křivosti a teorém permutability. Připojena je poznámka o Darbouxově metodě pohyblivého triedru. Jak z výčtu kapitol zřejmo, dostaly se proti druhému vydání speciální plochy více do předu, což je zcela správné. I jinak jsou menší přemístění v obsahu z důvodů pedagogických, na př. sítě Čebyševovy, jež byly až ve druhém svazku, jsou nyní již v kapitole třetí. Referentovi se zdá, že by bylo dobře posunouti absolutní počet, jenž v souhlase s předchozími vydáními je v kapitole druhé, více do zadu, a že by to bylo s malým zvětšením rozsahu této kapitoly lehko proveditelné. Přesnost a jasnost výkladu rozumí se u Bianchiho sama sebou. Přepracovány byly zejména kapitoly o plochách konstantní křivosti a jejich transformacích, jež tvoří jádro tohoto svazku. *E. Čech.*

*

V. Lietzmann: Lustiges und Merkwürdiges von Zahlen und Formen, F. Hirt, Vratislav, 1922, str. 187.

Známý gotinkský didaktik matematiky přednášel v letním běhu 1921 o zábavné matematice ve vyučování a rozšířené tyto své přednášky vydal v uvedeném spisku. Lietzmann jednak čerpá z bohaté literatury, jednak z vlastní zkušenosti. Cena knížky záleží však v tom, že jest psána se zřetelem na školu a matematické vyučování. I. díl (Všeliké druhy zábavné matematiky) probírá vtipy, anekdoty, básně a prosu, kresby, hry, chyby a různá allotria. Díl II. (O číslech) věnován jest různým žertovným úlohám aritmetickým (17 oddílů) a III. (O tvarech) žertům geometrickým (12 oddílů). Jmenný rejstřík na konci ulehčuje hledání. *Q. V.*

*

Fr. Kadeřávek: **Perspektiva.** Příručka pro malíře, architekty a přátele umění. J. Štenc, Praha, 1922. 109 str., XXXI tab., Kč 45.—.

Málokterá matematická kniha zaujme odborníka i laika tak, jako tato. Autoru se skutečně zdařilo látku přísně teoretickou, postavenou na přesný vědecký základ, podati formou poutavou. Docílil toho nejen uměleckou a bohatou výpravou obrazovou, podanou vynikajícím reprodukčním uměním závodu Štencova, nýbrž i přístupným zpracováním, zasazeným do zajímavě vyprávěného historického rámce. Nastíniv výrazové prostředky člověka předhistorického i umělce egyptského, předvádí nám prof. Kadeřávek v obsažném přehledu vývoj perspektivního umění malířského nejdříve až do století XVII., seznamuje při tom čtenáře nenápadně se základními pojmy a poučkami centrálního promítání, s bodem hlavním i distančním a zvláště s historickým problémem „pavimenta". Připraviv tak čtenáře pro porozumění abstraktnějších výkladů, obrací na dalších stránkách poměr mezi výkladem historickým a ryze

teoretickým a prokládá nyní tento krátkými jen poznámkami historickými. Ačkoli v úvodě podotýká, že účelem knížky není úplné zpracování lineární perspektivy, přece přináší autor ve svém dílku bohatý teoretický materiál. Maje na mysli praktické užití perspektivy, vždyť píše pro malíře a architekty, pojednává o praktických pomůckách technických, ať to již jsou síť L. Albertiho nebo přístroje Dürerovy, nebo moderní perspektografy. Abych přibližně naznačil rozsah látky, kterou prof. Kadeřávek do svých výkladů pojal, připomínám, že hovoří o posouvání půdorysů a stranorysů, o vlivu zorného kužele na obraz, o působivosti polohy hlavního bodu, o axonometrii centrální a paralelní, o obrazech isometrických, o perspektivě kavalírní a žabí, o sklápění, o různém použití měřítek, o metodě vrstevné, o zkreslování na okraji obrazu, o zrcadlení v hladině klidné a zvlněné, o stínech atd. Po těchto stránkách teoretických obrací se prof. Kadeřávek zase k historii. Italští mistři perspektivy (Dürer) i pozdější úpadek tohoto umění u malířů a přesun úvah teoretických do oboru zájmu matematiků, jakož i mistrná perspektiva malířů barokních, předstupují tu před čtenáře. A tu naskytá se autoru příležitost, pohovořiti o grandiosních perspektivách maleb nástropních, o perspektivě laterární i obrazů architektur, myšlených pod podlahou, jakož i o perspektivě divadelní. V souhlase s účelem knihy přihlíží prof. Kadeřávek k vývoji perspektivy hlavně na obrazech, provázeje své vývody bohatými doklady jak v ilustracích v textu (95 celkem), tak v připojených tabulkách. Materiál jest vybrán s velikou znalostí, čerpanou hlavně v nepřeberné studnici sbírek a chrámů italských. Při tom autor dodal svému materiálu větší instruktivnosti, prokresliv na význačných obrazech řešení (nebo zanedbání) bodu hlavního a horizontu. K dějinám teoretického zpracování perspektivy, ke knihám o perspektivě, obrací se jen tam, kde toho nutně potřebuje. Proto přidává ke konci stručný přehled dějin těch. Co pak českého čtenáře jistě zvláště potěší, jest to, že nejen v historickém výkladu si všímá našich uměleckých památek, nýbrž že autor připojuje na konec i kratičký přehled perspektivy v českém malířství a české vědě. Kdo ví, jak těžko jest hutnou formou psané abstraktní výklady učiniti širokému obecenstvu přístupny, ten se podiví, že jen na tak málo místech autor užil termínů technických, aniž by je blíže vysvětlil (na př. harmonická čtveřina na str. 32., stranorysný obraz na str. 33., axonometrický na str. 38., vysvětleno až na str. 53.). Tyto maličké nesrovnalosti daly by se při příštím vydání, kterého se krásná kniha, jak doufám, brzo dočká, snadno odstraniti vsunutím několika vysvětlujících slov.
O. Vetter.

*

Über Spiralen von Archimedes. Übersetzt und mit Anmerkungen und einem Anhang versehen von Dr. A. Cwalina-Allenstein. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. No. 201, Lipsko 1922, str. 71.

Archimedův spis „O spirálách“ zaujímá nejen v jeho tvorbě význačné místo, nýbrž i v památkách řecké matematiky vůbec, jakožto jedno z mála pojednání, obírajících se transcendentní křivkou, vytvořenou pohybem. Kritické vydání Heibergovo, z něhož jest tento překlad pořízen, jest opatřeno překladem latinským. Zásluhou německého překladu jest, že dílo řeckého mistra přibližuje těm, kteří neovládají klasických jazyků. Připojené poznámky osvětlují a do moderní matematické mluvy převádějí některá nepřístupnější místa. V dodatku ukazuje překladatel, co bylo cílem této práce, nebo-li vytýká „hlavní poučky“, jak jsem tento cíl nazval ve svém pojednání „Ke chronologii atd.“ r. 1921 v tomto časopise (L. str. 81). Pak hledá cestu, která asi Archimeda k objevům těchto pouček vedla, problém to, jímž jsem se také zabýval v roč. XLIX. str. 237 nn. tohoto časopisu. Dr. Cwalina-Allenstein stejně jako já připouští možnost, že Archimedes transformoval spirálu ($r = a\varphi$) v čáru, jejíž orthogonálné souřadnice se rovnají průvodiči a délce závislé na úhlu φ. Než další postup německého autora, který nevzal ohled na Archimedovu „Metodu“, jest složitější než moje hypothésa, která vykládá všechny Archimedovy práce z jediného objevného hlediska.

O. Vetter.

*

Wilhelm Blaschke: **Vorlesungen über Differentialgeometrie und geometrische Grundlagen von Einsteins Relativitätstheorie,** sv. 1, 1921, 230 str. Prvý svazek sbírky: Die Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften in Einzeldarstellungen mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungsgebiete. Berlin, Springer.

Prvý svazek tohoto na tři svazky rozpočteného díla uvažuje křivky, plochy a kongruence přímek v obyčejném euklidovském prostoru. Z obvyklé teorie diferenciální je pozoruhodné projednávání útvarů přímkových v závěrečné kapitole 7, kde za základ vzato Studyovo zobrazení reálních přímek prostoru na t. zv. duální body jednotkové koule. Jádro knihy leží však v otázkách týkajících se ploch jako celku („Differentialgeometrie im grossen“), jimž věnována je kapitola 5., a extréma při čarách a plochách (kapitola 4. a 6.). Dílo je psáno velmi svěže, pochopitelně i pro začátečníka (těžší partie možno dobře při prvém čtení přejít), ale zajímavě i pro odborníka, právě proto, že výběr látky proveden byl zcela dle záliby autorovy. Druhý svazek, který vyjde asi na jaře 1923, bude obsahovati t. zv. geometrii affinní, třetí obecné prostory křivé..

E. Čech.

*

Leonida Tonelli: **Fondamenti di calcolo delle variazioni,** sv. 1., 466 str. Bologna, Zanichelli, 1922, cena 55 lir.

Klasický variační počet opírá se o teorii diferenciálních rovnic; anulováním prvé variace nalezne se, že funkce, které daný integrál činí minimem, splňují jisté diferenciální rovnice. Víme-li, že tyto rovnice mají řešení vyhovující daným počátečním podmínkám, zbývá se přesvědčiti, zda minimum skutečně nastane. Postačující podmínky pro t. zv. nejjednodušší problém nalezl Weierstrass, pro problém isoperimetrický Lindeberg. Avšak teorie diferenciálních rovnic velmi zřídka zaručuje existenci řešení. Odtud vznikla snaha dokázati přímo existenci minima a aplikovati naopak variační počet na teorii diferenciálních rovnic. První úspěch měl Hilbert, jenž v práci „Über das Dirichletsche Prinzip“ (Jahresber. d. deutschen Math. Ver., 1900, sv. 8, str. 184—8), poprvé přímo dovodil existenci minima pro integrál

$$\iint\left[\left(\frac{dz}{dx}\right)^2+\left(\frac{dz}{dy}\right)^2\right]$$

Řada vynikajících matematiků navázala na tuto práci. Tonelli uvedl v pravé světlo jednu ze základních vlastností integrálů, pro něž přímý důkaz existence minima se zdařil: považujeme-li je za funkce čar, jsou polospojité zdola, t. j. zhruba řečeno, změníme-li nepatrně čáru, podél níž integrujeme, může se integrál zmenšiti jen nepatrně (naproti tomu může se zvětšiti jakkoli). Klasické podmínky Legendreova a Weierstrassova pro minimum nejsou než podmínky, aby integrál byl na dané extremále polospojitou funkcí. Dosud vyšlý svazek podává v prvé části teorii funkcí s variací konečnou a Lebesgueova integrálu, jakož i existenční věty pro elementy zhuštění množiny funkcí. Pozoruhodné je vyloučení postulátu Zermelova, jehož autor dosahuje Cipollovou metodou posloupností množin. Druhá část obírá se nutnými a postačujícími podmínkami pro polospojitost funkcí čar. Ve druhém svazku mají býti tyto teorie aplikovány na nejjednodušší a isoperimetrický problém. Kniha nepředpokládá než zcela obvyklé znalosti z analyse, ovšem pochopení řady delších limitních procesů předpokládá vyspělejší matematické myšlení. Jako prvý pokus soustavného zpracování teorie velmi obtížné, ale také značně důležité jest kniha velmi pozoruhodná a bylo by si velmi přáti, aby, jak autor v předmluvě slibuje, následovaly další svazky o ostatních problémech variačního počtu. Připomínám ještě, že knize je předeslán zajímavý přehled historie metod variačního počtu. *E. Čech.*

*

Dr. Reinhold Fürth: **Schwankungserscheinungen in der Physik.** Mit fünf Figuren. Sammlung Vieweg 48. Brunšvík. Fr. Vieweg & Sohn 1920. Str. VIII + 94.

Již r. 1828 zjistil přírodozpytec Brown mikroskopem zvláštní kmitavé pohyby částic vznášejících se v kapalině. Jeho objev zůstal dlouho nepovšimnut, až r. 1906 jednak Einstein, jednak Smoluchowski, vycházejíce z předpokladu atomové teorie hmoty, předpověděli obdobné pohyby, vznikající nárazy molekul, na základě metody statistické. Takto upozornili na důležitost a význam statistiky pro fysiku a hlavně pro vyzkoumání dějů „mikrokosmických", jichž přímé pozorování jest obtížno, ba nemožno pro nepatrné rozměry částic, na nichž se dějí. Úkolem tohoto pěkného spisu, jehož autor, docent pražské německé university, sám platně přispěl k rozvoji této nové pomůcky moderní teoretické fysiky, jest podati souhrnný obraz jednak matematických základů statistické metody, jednak ukázati, jakých výsledků se již teoretická fysika dopracovala touto cestou, a jakých nových výtěžků lze se nadíti od dalších badání tímto směrem. Spis svůj, jejž věnuje spisovatel památce Smoluchowského, který první této metody ve fysice upotřebil a pracoval o jejím prohloubení, rozdělil spisovatel na sedm kapitol.

Vyloživ v předmluvě cíl spisu a v úvodě naznačiv, jak došlo k zavedení statistiky do fysiky, odvozuje v první kapitole na základě počtu pravděpodobnosti potřebné vzorce statistických výpočtů a zkouší jejich správnost na příkladech vhodně zvolených z obvyklých statistických dat jednak pro zjevy, nemající na následující úkazy vlivu, jednak pro takové, jichž vliv sahá i na zjevy následující. V první části kapitoly druhé zabývá se zjevy v koloidálních směsích, při nichž nepřihlíží k tíži částic, ve druhé pak zjevy, na něž má tíže vliv a ukazuje, že pozorováním mikroskopickým lze potvrditi dobrou shodu výsledků vypočtených s pozorováním.

Kapitoly následující věnovány jsou zjevům, při nichž není již možno přesvědčiti se počítáním jednotlivých úkazů „mikrokosmických" o správnosti statistických výpočtů, ale přece lze ji potvrditi pozorováním veličin „makrokosmických", to jest veličin určujících fysikální stavy hmoty. Tak hned v kapitole třetí uvedeny jsou úkazy termodynamické a zvláště poukázáno jest na kolísání indexu lomu a jím způsobenou opalisaci plynů a kapalin, ve čtvrté probírány jsou úkazy elektrické a magnetické, v páté upozorněno jest na zjevy odehrávající se v nitru molekul, v šesté na zjevy radioaktivní, z nichž zvláště jest zajímavá otázka po podstatě paprsků γ a její zodpovědění na základě zjevů ionisačních, a konečně sedmá kapitola týká se záření elektromagnetického.

Stručným závěrem, v němž poukazuje spisovatel na důležitost statistické metody hlavně pro bezpečný výzkum hmoty, elektřiny a záření, a seznamem uvedených spisovatelů zakončen jest tento spisek, velmi zajímavý zvláště pro odborníky fysiky. *Dr. Josef Štěpánek.*

*

A. Goetz: **Physik und Technik des Hochvakuums.** Sammlung Vieweg, Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1922.

Goetz pojednává ve své monografii o prostředcích, jak lze získati a měřiti nejvyšší dosažitelná vakua. Dnes, kdy ve fysice se tak mnoho pracuje se žhoucími katodami, přichází Goetzova publikace velmi vhod. Prvý oddíl knihy pojednává o vývěvách: nejprve jsou vyloženy různé druhy vývěv předčerpacích (vodní, olejové, Gaedeho rotační rtuťová). Druhá část, jež pojednává o vývěvách pro vysoká vakua, počíná kapitolou o vlastnostech plynů za extrémně nízkých tlaků, jichž znalost jest pro porozumění dalších výkladů nezbytná. Pak následuje výklad molekulární pumpy a různých systémů vývěv rtuťových (difusní, kondensační a jiných). Přehlednou tabulkou, obsahující hlavní údaje konstruktivní, o výkonnosti a o nejvyšším dosažitelném vakuu jednotlivých systémů vývěv, je první oddíl ukončen.

V druhém oddíle knihy vykládá autor různé metody k měření vakua: pojednává o Mc. Leodově manometru, o manometrech mechanických, o manometru Langmuirově, o manometrech založených na principu radiometru, o metodách k měření vakua, založených na tepelné vodivosti, konečně je samostatná kapitola věnována zjevům na žhoucích katodách, pokud jich možno užíti jako kriteria k měření vakua.

Třetí díl jedná o čistě praktických otázkách vakuové techniky, jako jsou vysušovací prostředky, kohouty, zábrusy, evakuace pomocí absorpce o konstrukci nádob pro vysoká vakua, zbavování kovů posledních zbytků plynu a pod. Jak z uvedeného patrno, jest obsah Goetzovy monografie velmi bohatý, podává zevrubné poučení o všech otázkách, týkajících se vakuové techniky, a lze ji proto všem fysikům vřele doporučiti.

Žáček.

*

Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften. Nákladem Julia Springra v Berlíně, 1923.

Vydavatelstvo přírodovědeckého týdenníku „Naturwissenschaften" začalo vydávati pod nahoře uvedeným titulem ročenku, v níž má býti podán obraz hlavních pokroků exaktních věd v uplynulém roce. První ročník, zahrnující rok 1921, zasahuje ještě také poněkud zpět. Z kapitol knihy upozorňuji hlavně na oddíl pojednávající o pokroku astronomie, relativní teorie, studia tepelného záření, fotochemie, röntgenospektroskopie, studia struktury krystalů, atomové a spektrální teorie, studia periodického systému chemických elementů. Na rozdíl od jiných publikací, kde se referuje o všech vyšlých pracích, jsou v uvedené ročence vybrány a projednány jen hlavní partie, o nichž je pak souborně referováno. Význam publikace za dnešních dob, kdy při ohromné produkci odborné literatury je zhola nemožno sledovati pokrok celé fysiky studiem původních prací všech oborů a kdy proto hrozí nebezpečí přílišného specialisování se všemi jeho stinnými stránkami, je velmi značný. Jednotlivé kapitoly jsou psány odborníky v tom kterém oboru, stručně a při tom přece jen přístupně. Knihu možno našim čtenářům, jež se zajímají o pokrok fysiky, vřele doporučiti.

Žáček.

BIBLIOGRAFIE.

Henry Ford. V našem tisku se nyní stále objevují zprávy o Henry Fordovi, jež jsou znakem zájmu naší veřejnosti nejen na ohromné práci, kterou vykonal na poli amer. autoprůmyslu, ale h l a v n ě n a j e h o o p r a v d u j e d i n e č n é m ř e š e n í s o c i á l n í h o p o m ě r u z a m ě s t n a v a t e l e k z a m ě s t n a n c ů m. P o h ř í c h u v š e c h n y t y t o z p r á v y j s o u k u s é, takže nepodávají náležitého obrazu o jeho činnosti. Proto, aby si každý mohl učiniti ucelenější názor o Henry Fordovi, bude podán mimo úvod pokud možno jednotný a stručný přehled