

Zprávy

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 61 (1932), No. 2, 96--104

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121237>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1932

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>

Mezinárodní sjezd matematiků v r. 1932. Organizační komité sjezdu rozeslalo oběžník tohoto znění: V souhlase s usnesením mezinárodního sjezdu konaného v Bologni 1928 bude se konati příští mezinárodní sjezd matematiků v Curychu od 4. do 12. září 1932. Pozvání spolu s prvními přesnými informacemi budou rozeslána v prvních dnech října. Vědecký program bude obsahovati značný počet všeobecných přednášek, jichž úkolem bude, aby ve svém celku podaly pokud možno úplný obraz dnešního stavu matematiky, a vedle toho schůze sekci vyhrazené kratším zprávám o výsledcích nejnovějšího badání. Vedle stránky vědecké bude program obsahovati schůze společenské, recepce a výlety, pro něž se Švýcarsko zvláště dobře hodí a které, jak doufáme, přispějí k navázání nebo posílení styků vědeckých i vztahů osobních mezi matematiky celého světa, shromážděnými v Curychu.

Red.

Experimentálně-technické přípravy k rozbití atomů za použití vysokého elektrického napětí.¹⁾ Snaha přeměnit obyčejný kov v kov drahý je stará snad jako lidstvo; nejnámější v tomto snažení jsou středověcí alchymisté. Teprve však moderní věda věnovala se hlubšímu studiu stavby hmoty a tím objasnila možnost přeměny jednoho prvku v prvek jiný. Lidstvo nespokojilo se samovolnou přeměnou prvků radioaktivních, snaha vědy směřovala ke skutečně násilnému rozrušení toho, co zdálo se původně nedělitelným (*átomos*). Lze tušiti, že k rozrušení toho, co kdysi bylo pokládáno za absolutně nedělitelný stavební kámen hmoty, je potřebí ohromné energie; takovou velmi koncentrovanou energii představují α -částice vysílané látkami radioaktivními; proto právě jich použil při svých pokusech o rozrušení atomů Sir Ernest Rutherford.²⁾ O postupu prací v tomto směru do r. 1925 nalezne čtenář bližší poučení v XXII. sv. Handbuch d. Phys.³⁾ Východiskem pro tyto badatele byla práce Rutherfordova.⁴⁾

Úkolem dalších řádků je zmíniti se o přípravách k pokusům majícím stejný cíl, jež ale mají býti prováděny v daleko větším měřítku, než bylo možno při používání α -částic látek radioaktiv-

¹⁾ A. Brasch a F. Lang: Zschr. f. Phys. sv. 70., str. 10.

²⁾ Phil. Mag. 37., 537 a násled., 1919.

³⁾ Str. 146 a násled.

⁴⁾ Phil. Mag. 21., 669, 1911.

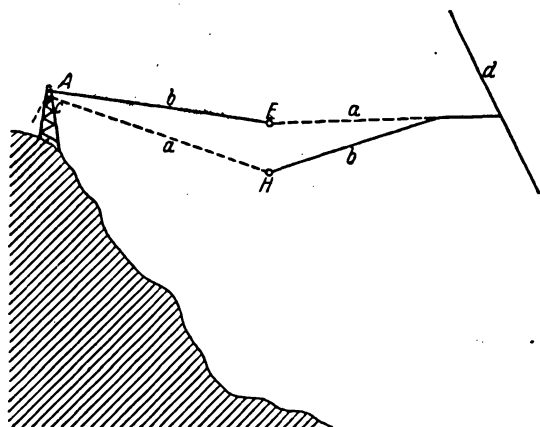
ních. Jde o konstrukci zařízení, jímž by bylo možno získati dosti vysoké napětí (několik milionů voltů) a o ovládnutí tohoto napětí ve výbojových trubicih.

Pokusy jsou zajímavé proto, že kanálové paprsky intenzity asi 1 mA a odpovídajícího napětí jsou ekvivalentní s α -paprsky několika set kilogramů radia. V oboru napětí 2 miliony voltů lze určitě vrhati protony do jader lehkých prvků. Poněvadž pak jde o studium možnosti rozrušení prvků i o vyšší atomové hmotě, je nutno dále zvyšovati napětí; tu se osvědčila veliká pevnost tekutých izolátorů při krátkotrvajícím zatížení. Ve fyzikálním ústavě berlínské university hotoví nárazové zařízení pro $7 \cdot 10^6\text{ V}$ umístěné v nádrži olejové (20.000 l) a montované společně s výbojovou trubicí.

Potenciální rozdíl vůči zemi roste, stoupáme-li o 1 m výše asi o 200—400 voltů podle ročního období; za bouře vzroste tento gradient až tisíckrát. Nabízí se tedy myšlenka využití k získání potřebných vysokých napětí atmosférické elektřiny v krajích s častými bouřkami. Mezi dvěma poměrně snadno přístupnými vrcholky hřebenu Monte Genereso (30—38 bouřek ročně) byla zbudována střežovitá síť 400 m^2 velká, o střední výšce 80 m a upevněná na vedení 660 m dlouhém (1927). Isolace byla dimensována pro 3 miliony voltů a provedena steatitovými izolátory o veliké pevnosti v tahu (celková váha zařízení asi 21 q), jež byly proti vlhku ještě parafinovány. Ježto pak byla v r. 1928 zdokonalena izolace, vznikalo ve sběrací síti také napětí influencí, působící na anténu při náhlé výměně nábojů při úderech blesku až 2 km vzdálených. Poněvadž v krátkých dobách, po něž napětí trvala, nenastávalo sršení z přívodů, bylo možno příslušná ochranná zařízení omeziti a ježto i pevnost isolačního závěsu byla zvětšena a ježto váha celého zařízení klesla na 11 q, bylo možno zmenšiti průvės a tím zvětšiti střední užitečnou výšku. Délku jiskry (2 až 18 m) bylo možno měniti změnou průvěsu (viz obr.). Délce jiskry 18 m odpovídá za tanních poměrů (předpokládáme-li stejnosměrný nebo technický střídavý proud) napětí asi 8 milionů voltů; ježto ale jednotlivé nárazy trvaly asi $\frac{1}{100}$ až $\frac{1}{1000}$ vteřiny, bylo získáno ve skutečnosti napětí asi 14—16 milionů voltů.

Výbojová trubice. Samostatný výboj v trubici může nastati resp. se udržeti jen tehdy, když ionisované částice mají možnost narážeti na částice neionisované a tak nárazem je ionisovati; chceme-li aby samostatný výboj nenastával, musíme částice jednoho znamení „odfiltrovati“. Volíme-li počet těchto „semipermeabilních“ blan tak veliký, aby mezi dvěma byl nižší potenciál, než je mezný potenciál potřebný k nasazení výboje, nevznikne v trubici samostatný výboj. V našem případě — chceme získati kanálové paprsky — je nutno odfiltrovati elektrony a ionty propustiti. Tomu

účelu slouží magnetická pole namířená kolmo k výbojové dráze. Tak podařilo se elektrony vzhledem k malé jejich hmotě odchýlit ke stěně; původní trubice byly 2—3 m dlouhé a měly 200—300 vodivých prstců, přírodní elektrody tvaru čepic nezasahovaly dovnitř děleného prostoru. Trubice nevykazovala samostatný výboj a bylo jí možno použití až do 950 kV, odbíraných z nárazového generátoru. Později byla příčná magnetická pole vynechána, ježto ani tehdy nevznikl samostatný výboj.



Reprodukce obrázku z článku citovaného sub 1);
a isolační lano, *b* vodivé lano, *E* zemní pól,
H pól vysokého napětí, *d* hlavní závěs.

Z pokusů s touto trubicí vyplynulo, že ani vakuum, ani povaha elektrod neomezují velikost dovoleného vloženého napětí, nýbrž izolující stěny. Při jisté — obzvláště tangenciální — intenzitě pole, závislé na tom, jak dalece byla plocha zbravena plynu, nastává posuv nositelů nábojů na hraničné ploše vakuum - izolátor; pravděpodobně jsou na tom ději, zvaném povrchový výboj (Gleitung) zúčastněny hlavně elektrony. Ježto z okolí byly elektrony přitaženy k anodě, nabije se část plochy, na které nastal povrchový výboj, pozitivně; vzniknou tangenciální síly, jež rozšíří tento děj na větší plochu. Procesu zabráníme, vložíme-li na příslušnou hraničnou plochu vodivý obal.

Lamelovaná trubice. Po předběžných studiích povrchového výboje byla výbojová trubice zhotovena tak, že byly na sebe kladeny prstencové deštičky kovové a izolující (jako u kondensátoru), při čemž vnitřní průměr kovových prstenců byl o několik *cm* menší než deštiček izolujících (turbonitových resp. cellonových). Utěsnění provedeno gumovými prstenci. Trubice měla co možno velkou

světlost při malé délce, aby se dosáhlo větší protékající intenzity. Vnějšímu výboji bylo možno při menší délce trubice zabránit jejím ponořením do transformátorového oleje.

Zdrojem napětí byl nárazový generátor (AEG) dávající nárazy až $2 \cdot 4 \cdot 10^6$ voltů trvání asi 10^{-4} až 10^{-6} sek. a intenzitu až 1000 A. Lampa byla zatížena asi dvěma nárazy za vteřinu. Katodové paprsky dopadající na mosaznou antikatuodu budily tam nehomogenní a velmi intenzivní a tvrdé záření Röntgenovo, odpovídající tvrdým γ -paprskům. Ke zčernání filmu za vrstvou olova 10 cm tlustou bylo potřebí 100 výbojů, tedy efektivní expozice asi 1/100 vt. při střední expoziční době asi 2 minuty. Antikatuodu bylo nutno chladit vzhledem k velkým kvantům vybaveného tepla. 1 mm tlustý plech měděný ležící na mosazné deštičce antikatydy byl tak deformován, že vnější okraje se ohnuly vzhůru; strana, na niž částice dopadaly, vykazovala otvory a na protější ploše bylo viděti promáčknutí jako ostrým předmětem.

Emise. V popsané trubici bylo používáno jako zdroje elektronů samostatného výboje v plynech, neboť by bylo obtížné při velkých intenzitách tekoucích trubicí vhodně dimensovat jako zdroj elektronů žhavou katodu. Povrchového výboje bylo použito k získání katodových paprsků v uspořádání, kde na straně vysokého napětí byla připojena k lamelované trubici krátká trubice nedělená, v níž nastával povrchový výboj. Katodové paprsky a vodíkové paprsky kanálové bylo možno získati snadno tak, že na straně vysokého napětí byl poslán steatitovými kapilárami do trubice paprsek vodních par tlaku 1/100 mm (vodní pára byla volena proto, že ji lze opět snadno odstraniti kondensací kapalným vzduchem). Kanálové paprsky získané napětím 900 kV měly doběh 8μ v aluminii. Paprsky katodové více jak 2.000 kV se podařilo dostat mimo trubici hliníkovým okénkem. Takovéto paprsky mají nemalý význam v lékařství.

Dr. Bohuslav Pavlík.

Fysikální studium kmitů houslí — fysikální kritérium kvalitních houslí. Moderní elektrické metody dovolují studovati charakter kmitání houslového tělesa. H. Backhaus v jednom z posledních čísel Zs. f. Phys. provádí toto studium tím způsobem, že na různá místa houslového tělesa přilepí kousek staniolu, jenž s protilehlou malou kovovou deštičkou tvoří kondensátor, zařazený do vysokofrekvenčního oscilačního kruhu. Při kmitání houslového tělesa mění se kapacita tohoto kondensátoru, kteroužto změnu lze snadno změřiti. Dále lze stanoviti fázi základního kmitu jednotlivých bodů kmitajícího houslového tělesa a konstruovati potom úhlové čáry. Výsledek studií Backhausových je velmi zajímavý; se stoupající frekvencí základního tónu nestoupá počet částí oddělených uzlovými čarami. U frekvence kol 200—250 hertz představuje houslové těleso akustický vyzařovač druhého řádu (s dvěma

uzlovými čarami), kdežto u frekvence cca 270 hertz vyzařovač prvního řádu (s jednou uzlovou čarou). Se stoupající frekvenci vzniká na houslovém tělese málo kvalitních houslí vždy větší a větší počet uzlových čar. Naproti tomu jak u moderních kvalitních houslí, tak i u starých italských houslí z dílny Antonia Stradivariho kmitá v okolí frekvence 700 hertz celá spodní stěna houslového tělesa ve stejné fázi, houslové těleso je pro tuto frekvenci akustický vyzařovač nultého řádu (žádná uzlová čára). Tuto okolnost pokládá Backhaus za charakteristickou pro kvalitu houslí. Zvyšujeme-li frekvenci nad 700 hertz, vznikají na houslovém tělese opět nové uzlové čáry.

Žáček.

James Clerk Maxwell, jehož sté výročí narozenin si připomínáme letos zároveň se stým výročím Faradayova objevu indukčního zákona, byl z těch nemnoha mužů, kteří razili fyzikálnímu badání nové dráhy a otevřeli mu nové světy. Maxwell zavedl do fyziky nový pojem, silové pole, a ukázal, že, aspoň pokud běží o ty děje, které po něm shrnuje fyzika společným názvem dějů elektromagnetických, tento pojem je vykládá nejen jednodušeji a názorněji, ale i úplněji a správněji než teorie starší založené na představě přímého působení do dálky. Měl ovšem v té příčině stejnorodého předchůdce a učitele, M. Faradaye, který první hledal původ sil mezi zelektrovanými nebo zmagnetovanými tělesy ne v hypotetických nábojích, nýbrž v prostředí ona tělesa obklopujícím. Maxwell sám praví o sobě, že Faradayovy myšlenky formuloval matematicky; ve skutečnosti však nebyl pouhým vykladačem Faradayových názorů, nýbrž samostatným budovatelem a dovršitelem díla Faradayem zahájeného. Výsledky, k nimž dospěl, daleko překonaly jeho původní skromný cíl, ukázati, že Faradayovy představy o silokřivkách a jejich vlastnostech jsou stejně správné jako teorie založená Laplaccem a slavnými matematiky tehdejší doby. Maxwell ukázal; že se elektromagnetické rozruchy šíří ve vlnách, které mají stejné vlastnosti jako vlny optické, a tak byla založena elektromagnetická teorie světla; dva veliké obory fyziky byly sloučeny v jediný celek a zákony je řídící byly shrnuty ve dva systémy diferenciálních rovnic. To byl krok tak odvážný, že trvalo dosti dlouho, než Maxwellova teorie elektromagnetického pole dosáhla obecného uznání. Maxwell vyložil ji soustavně ve své klasické „Treatise on Electricity and Magnetism“, uveřejněné r. 1873; teprve r. 1886 potvrdil H. Hertz její nejdůležitější výsledek, existenci elektromagnetických vln. A od té doby počaly se hromaditi důkazy správnosti Maxwellovy teorie a jeho rovnice se osvědčily tak, že, když se počátkem tohoto století fyzikové octlí před úkolem rozhodnouti mezi nimi a rovnicemi klasické mechaniky, podrželi raději rovnice Maxwellovy a změnili rovnice mechaniky. Od dob

Newtonových nikdo nezasáhl hlouběji do vývoje fyzikálního badání než Maxwell. Ostatní práce Maxwellovy se týkají hlavně kinetické teorie plynů. Maxwell odvodil známý zákon pro rozdělení rychlostí molekul plynu, jehož význam byl také poznán teprve později, podal kinetickou teorii vnitřního tření plynů, jejíž jeden výsledek, nezávislost koeficientu vnitřního tření plynů na tlaku, potvrdil experimentálně, první vyslovil větu o stejnoměrném rozdělení kinetické energie a s Boltzmannem položil základy ke statistické mechanice. Životní osudy Maxwellovy byly celkem prosté. Narodil se v Edinburghu r. 1831 a byl vychován svým otcem, později studoval na universitě svého rodného města a v Cambridži. Již r. 1856 stal se profesorem fyziky na universitě v Aberdeenu, r. 1860 přešel na „Kings College“ do Londýna. Po pěti letech se vzdal profesury a přestěhoval se do Skotska, na své venkovské sídlo, kde sepsal svoji „Treatise“. R. 1876 přijal na naléhání svých přátel nově založenou stolicí experimentální fyziky na universitě v Cambridži a stal se prvním ředitelem slavné „Cavendish Laboratory“. Zemřel r. 1879, nedočkav se vítězství své teorie elektromagnetického pole.

Závěška.

Henry Cavendish. Dne 10. října t. r. uplynulo právě 200 let od doby, kdy se v Nice narodil Henry Cavendish, jenž své doby patřil k předním chemikům světovým; mimo to však učinil mnohé velmi pozoruhodné objevy fyzikální, jež však z velké části neuveřejnil, takže se o nich svět dověděl až mnoho desetiletí po jeho smrti, když byly zatím jinými fyziky znova objeveny. Při tomto jubileu je vhodná příležitost objasnit si stručně význam tohoto vynikajícího učenice. Henry Cavendish pocházel ze starobylé anglické šlechtické rodiny (její majorátní člen měl titul vévody z Devonshiru). Vystudoval na proslavené universitě v Cambridži, závěrečných zkoušek pro dosažení akademického titulu však nevykonal; byl bohatý, studoval jen pro své potěšení. Ztrávil pak ještě několik let v Paříži, zabývá se tam pravděpodobně studiem matematiky a fyziky. Pak si zařídil v Londýně vlastní laboratoř a bohatou knihovnu a věnoval se cele badání v oboru chemie a fyziky. Třebas velmi málo publikoval, jeho výzkumy upoutaly na něho pozornost vědeckých kruhů a byl zvolen r. 1760 členem londýnské Royal Society. Ve čtyřiceti letech nabyt dědictvím ohromného bohatství, což však nijak nezměnilo jeho trochu poudivňácký způsob životní. Byl povahou v sebe uzavřený, plachý a málomluvný, vyhýbal se společností a trávil všechn volný čas ve své laboratoři; jeho nesdílnost se projevovala bohužel i v tom, že jen málo z výtěžků svých fyzikálních badání uveřejnil. I tak byly jeho zásluhy již za jeho života plně oceňovány a byl r. 1803 zvolen předsedním členem pařížské akademie. Zemřel zcela osamocen 24. října 1810. Cavendish byl v chemii přivržencem

teorie „flogistonové“. Podle ní hoření spočívá v unikání „flogistonu“ do okolí; kovy byly považovány za látky složené z jejich kysličníku a flogistonu, kysličníky kovů naproti tomu za látku jednoduchou. Tím vysvětlíme si jeho dnes již neobvyklé názvosloví; ale Cavendish výslovně uznával, že jeho pozorování chemická lze stejně dobře vykládati modernějšími názory Lavoisierovými dodnes platnými. V prvním svém spise zabýval se vodíkem („inflammable air“), jež poznal jako prvek, a kysličníkem uhličitým („fixed air“); určil jejich hustoty (při tom zaváděl již opravy objemu vzhledem k teplotě a tlaku), jakož i jejich koeficient absorpce v různých kapalinách. Zjistil dále, že vzduch je vždy a všude stejnou směsí plynů, a poznal složení vody z kyslíku a vodíku, jakož i složení kyseliny dusičné. R. 1788 nechal dlouhou dobu působiti elektrické jiskry na směs vzduchu s kyslíkem a zjistil, že malá část původního dusíku (asi $\frac{1}{10}$) se lišila od ostatního dusíku; obsahovala zřejmě argon, jež pak byl až po více než sto letech znovu objeven Rayleighem a Ramsayem.

Velmi pozoruhodná jsou jeho badání o elektřině, jež však zůstala nevydána v rukopise a jež teprve r. 1879 uveřejnil Maxwell s vlastními poznámkami. V mnohých směrech byl Cavendish předchůdcem Faradayovým; sestavoval kondensátory s různými izolátory, měřil jejich kapacitu v jednotkách „palec elektřiny“ (inch of electricity), jako ji dnes měříme na centimetry. Ze svých výsledků určil hodnotu dielektrických konstant, jež dobře souhlasí s dnešními měřeními. Poznal, že elektřina sídlí jen na povrchu vodičů, a z toho odvodil známý vztah, že odpudivá síla mezi souhlasnými náboji se zmenšuje s dvojnásobkem vzdálenosti (zákon známý pod jménem Coulombovým). Zavedl ostatně již také pojem potenciálu jakožto „stupeň zelektrování“ („degree of electrification“). Studoval schopnost různých látek pro vedení elektřiny a vlastně již při tom předpokládal Ohmův zákon. Bohatství Cavendishovo bylo věru kletbou pro vědu; jak by se byl její pokrok a rozvoj urychlil, kdyby Cavendish nebyl hleděl na svá pozorování jako na osobní zábavu, nýbrž na povinnou práci vědeckou, z níž má skládati účty veřejnosti!

Nejznámější je Cavendishovo měření gravitační konstanty a z toho stanovení průměrné hustoty země. Myšlenka užití k tomu torsních vah pocházela vlastně od J. Michella; po jeho předčasně smrti Cavendish značně zdokonalil původní přístroj a vykonal s ním měření na tehdejší dobu neobvykle přesná. Jako výsledek ze svých měření uvádí Cavendish pro střední hustotu zemskou 5.48, což se jen málo liší od dnešní hodnoty 5.53, plynoucí z měření přístroji mnohem jemnějšími. Cavendish studoval také tepelné úkazy, stanovil již před Blackem pojmy specifického a skupenského tepla, ale zase obvyklá netečnost včas uveřejňovati

výsledky připravila ho o prioritu. Faraday měl velmi rozumnou životní zásadu: „Work, finish, publish“ (pracuj, ukoňči, uveřejni); kdyby se byl Cavendish tímto heslem řídil, byl by si získal netoliko jméno největšího fysika XVIII. století, ale i zakladatele moderní nauky o elektřině. I tak, jak tomu jest, je životní dílo jeho věru úctyhodné a plně si zaslouží, abychom si jeho působení v tomto jubilejním roce vděčně připomenuli. *Nachtikal.*

Edison Tomáš Alva zemřel 18. října t. r. ve věku 84 let. Byl největším vynálezcem, který kdy žil, a to nejen počtem, ale hlavně významem a důležitostmi svých vynálezů. Edison neměl školního vzdělání, školu navštěvoval pouze tři měsíce; všech svých rozsáhlých vědomostí z chemie, elektřiny a mechaniky nabyl soukromým studiem a experimentováním již od časného mládí. Po celý život vynikal neobyčejnou pracovní energií, vytrvalostí a trpělivostí; celou řadu let dovedl sledovati myšlenku, o jejíž správnosti byl přesvědčen; nedal se odstrašiti počátečními neúspěchy a neporozuměním, s nímž se setkával i u významných odborníků.

Edison nedržel se při svých vynálezech vyšlapaných cest svých předchůdců, jejichž práce však vždy zevrubně prostudoval dříve, než počal řešiti nějaký problém. Hledal vždy původní cesty a experimenty, takže se pravidelně dodělal nečekaných a překvapujících výsledků. Proto bývá někdy pokládán za pouhého empirického pracovníka, který ve svých vynálezech ztělesňoval náhodné nápady. Tomu však naprosto tak není: Čteme-li popis cest, jimiž se Edison bral při svých vynálezech, vidíme, že není v nich nic náhodného. Edison dovedl přesně formulovati problém, k jehož řešení přistupoval, a předem si ujasnil všechny možné cesty k řešení a ty s nelítostnou logikou sledoval.

Úžas budí široká koncepce mnohých Edisonových vynálezů, bez nichž si dnešní moderní život vůbec nedovedeme představit. Edison sledoval při všech svých vynálezech nejen jejich efekt, ale ihned také možnosti hospodářského využití. To velmi dobře vysvitne u Edisonovy snahy, konstruovati elektrické osvětlení, vhodné pro menší místnosti. Před Edisonem bylo známo elektrické osvětlení obloukovými lampami. To však z mnohých důvodů pro vytčený účel nevyhovovalo. Edison byl veden analogií s plynovým osvětlováním; poznal, že rozvádění elektrického světla bude jen tehdy dokonalé, budou-li jednotlivá světla na sobě nezávislá. Tím bylo okamžitě dáno, že žárovky nemohou býti zařazeny v serii, nýbrž paralelně. Z toho však jako nutný důsledek plyne požadavek, že vlákno žárovky musí míti velký odpor. Edisonovi podařilo se po nesčetných pokusech zhotoviti trvanlivou žárovku žádaných vlastností tím, že jako vlákna užil nejprve karbonisované niti, později karbonisovaného bambusového vlákna. Celou řadu let ztrávili

spolupracovníci Edisonovi nákladnými cestami po celém světě, hledající vhodný materiál pro žárovková vlákna, až konečně Edison rozřešil problém definitivně tím, že vlákna vyráběl karbonisováním celulosových vláken, vytvořených z celulosové kaše, protlačované úzkými otvory. Vynálezem dokonalé žárovky nebyl však problém elektrického osvětlování ani zdaleka rozřešen, a to jak po stránce technické, tak i po stránce hospodářské. Současně s pracemi o elektrické žárovce věnoval Edison svoji pozornost elektrickým dynamům, jež měla tehdy účinnost pouhých 40% a 60% dodávané energie měnilo se v nich v teplo. Užitím železných plechů místo masivního železa a vhodnou úpravou vinutí zvýšil Edison účinnost svých dynam na 90%. K rozvodu elektrické energie pro osvětlovací účely navrhuje Edison třídrátový systém s nulovým vodičem, čímž možno docílit velkých úspor mědi v rozvodových sítích. Zavádí napájecí vedení, čímž umožňuje, že žárovky svítí stejně intenzivně, ať jsou na počátku nebo na konci sítě. Konstruuje elektroměry, vypínače a vůbec vše, čeho bylo pro rozvod elektrické energie zapotřebí. Roku 1881 otevřel kancelář ku propagaci elektrického světla a dne 4. září 1882 zahajuje svoji činnost první Edisonova obchodní elektrická centrála, dodávající s počátku elektrickou energii pro 400 žárovek. Edison musel překonávat nejen počáteční neporozumění, ale hájiti také své zájmy proti konkurenci: plných 12 let trvaly Edisonovy patentní spory pro obhájení žárovkových patentů. Edison první užil elektriny v dopravnictví: Roku 1880—82 staví prvou elektrickou železniční trať; také zde musel překonávat nesmírné obtíže, a to ani ne tak technického, jako obchodního rázu. Edison vynalezl fonograf, filmovou komoru a již roku 1912 svůj systém mluvícího filmu. Vynalezl uhlíkový mikrofon, čímž teprve bylo možno využití Bellova vynálezu, elektrického telefonu, prakticky. Edison vidí, že olověné akumulátory jsou příliš nedokonalé, takže jich v mnohých oborech vůbec nelze užítí. Klade si proto za úkol konstruovati dokonalý akumulátor, což se mu po několikaleté práci skutečně podařilo: konstruuje lehký alkalický akumulátor. K zhotovování gramofonových desek užívalo se v Edisonových továrnách fenolu, jenž byl odebírán z Německa. Počátkem války dodávky ustaly; Edison nachází pochod, jímž možno získati daleko kvalitnější syntetický fenol a staví továrnu, jež již za měsíc potom, kdy se se stavbou továrny počalo, může dodávati tunu bezvadného fenolu denně. A tak bychom mohli pokračovati ve výčtu Edisonových vynálezů ještě dlouho. Vybral jsem jen několik málo z Edisonových vynálezů a již ty postačí, abychom si učinili představu o významu a velikosti Edisonovy práce.

Záček.