

други неко држећи се Давида, то јест његова казивања, или друге његове песме.“

То је дакле *туђа особина*, коју су Дубровчани први почели уносити у нашу књижевност, угледајући се на друге језике.

Стари Грци и Римљани немају тога: *κατά Πινδαρον*, значи по Пиндару, као што Пиндар каже. *Per Caecilium accusatur Sulla*, преко (под именом) Цецилија оптужује се Сула. Овде се већ почиње замишљати лице као средство или оруђе. Иначе се латински каже: *scripsit (autor), scribit (N. N.), scribitur, scriptum est,*

или шестим падежом без предлога (инструментал), или с предлогом *a*.

Новији језици употребљавају предлоге уз трпни облик: Италијанци *per. del*, Французи *par*, Немци пређе *durch* а сад *von*, Енглези *by*.

Ми Срби, као и сви Словени, нерадо употребљавамо трпни придев; волимо казати радним обликом, као: *написао тај и тај*; — или другим падежом без предлога, или с предлогом *од*, на пример: Песме *Бранка Радичевића*; Историја српскога народа, *од А. Мајкова*. (Разуме се, да *од њега* долази).

Ш Е Т Њ А

ПО ЕЛЕКТРИЧНОЈ ИЗЛОЖБИ ПАРИСКОЈ

од

Ђ. М. СТАНОЈЕВИЋА

I

Од пре два месеца збира се свет готово са свију крајева земље на изложбу, која ма да није онако разнолика по садржини као опште изложбе, опет привлачи свакога баш ради те своје једностраности. Кад на општим изложбама човек види заступљене најразличитије стране живота, онда није то ништа необично, тако мора и да буде на општим изложбама; али кад на овакој једној изложби, на којој је изложена само једна гранчица из природних наука, кад ту види како је она пружила своје жилице на све стране било науке било практичног живота, онда тек то привлачи свакога да види примену те мале гране природних наука, и да се упозна са законима, који њоме владају.

Физика је једна грана на огромном стаблу што се зове *природна наука* а електрицитет је опет једна гранчица на тој грани. Но као што често људи са каквог дрвета одломе једну гранчицу па је забоду у земљу као засебну биљку, тако су исто природњаци, физичари, одвојили ову грану физике што се зове електрицитет, па је негују засебно и то тек од пре неколико година. Земљиште, у које је та грана засађена и остали услови који су пужни, били су тако повољни и zgodни, да се та грана развила у читаво дрво; то је дрво

довело и плод и тај је плод изложен сад на овој изложби.

Као што у опште бива, плодови су лепши, и више човека својим укусом или изгледом примамљују, него дрво на коме су они израсли. Погледајмо поједине воћке док су без плода; готово све налик једна на другу. Само ће их одрастан и извезбан човек умети да разликује; за дете су она само: дрвета. Но кад се оките најразличитијим крупнијим или ситнијим плодом, онда ће и свако дете рећи: ово је трешња а оно јабука, и трчаће врло радо на та дрвета, која пре тога није хтело ни да гледа. Ето тако је исто и са оном гранчицом, што је физичари одломише од општег стабла природних наука и засебно засадаше и које се сад развило у дрво и уродило плодом. До скоро и њега је публика сматрала као и остало дрвеће у башти природних наука и као што и данас сматра остало дрвеће у њој. То дрвеће разликује само одрастан и извезбан човек: природњак; за дете, за публику то су само дрвета: природна наука. Али где сад, то је дрво цветадо и уродило плодом, по неко зрно од тог плода је сазрело, природњаци га узабрали, па изнели на пијацу, на изложбу, али не да га продаду, него само да покажу, да се похвале какав су плод добили и само тек по гдевоје најзрелије зрно

да одвоје и продаду, јер сав плод, који су изнели још није сасвим сазрео, неки је само зарудео, али тек зеленога нема никако.

Кад су прошле године објавили баштовани, физичари, да ће да изнесу на пијацу своје сазреде плодове, одмах се појави нека симпатија спрема оног дрвета у природњачкој башти, што се зове електрицитет, сваки се спремаше да дође и види те плодове, за које су тек начули да су лепо и особите врсте. И заиста ваља само доћи па видети како се сваког дана гура хиљадама људи у кућу, што се зове *индустријска палата*, у којој је изложба електрична; треба доћи па видети најразличније расе људи, растурене по целој земљи, како шетају по изложби, па застану по негде; гледају с једне и с друге стране по какву електричну справу, махну главом, па пођу даље. Чисто им се чини невероватно да ли су добро видели, па би хтели да дирну руком, да опитају, и таман да пружи руку, а они прочитају: „Умољава се публика да у изложене ствари не дира.“ То их тргне из сна, па се обрате чувару, који се обично поред изложених ствари налази и замоле га, да им објасни справу, што овај доста радо чини.

У природњачкој башти мени су биле познате оне особине, по којима се одликује оно дрво, што се зове електрицитет, од оних што се зову звук, топлота, светлост, магнетизам и т. д. Ја сам дочуо и за многе плодове тог дрвета; позната ми је била код већине величина, боја, мирис и т. д. а неке сам истина још зелене и видео пре изложбе. Другим речима неке новије проналаске и примене електрицитета видео сам у доста непотпуном облику. Но кад сам дознао да ће све оно што се до сад зна о тој грани природних наука сакупити на једно место, кад ми се указала прилика да на једном месту *видим* све оно, за шта сам могао знати само читањем и из мртвих слика, онда сам се без дугог отезања решио да предузнем тај за мене први дугачак пут до Париза. И ево већ од више дана готово по цели дан проводим у индустријској палати, где је изложба електричних справа.

У изложби изложене ствари могу се разгледати на два начина. Први је начин у коме, да човек за две или три походе доврши цео преглед, да пролази мимо изложених апарата електричних шетајући се, и да застане да запита и да разгледа само оно, што му падне

у очи или својим изгледом, или својим радом који врши. Тако ради највећи део посетилаца. Ако се чује где год да свира какав клавир помоћу електрицитета, сви ће тамо дотрчати па ма шта радили или гледали у том тренутку, ту ће остати све докле догод се свирање не доврши. Ако се на другу страну зачује дупање великог чекића помоћу електрицитета, на ларму ће отрчати сви, но кад виде да је то само чекић који се једва може слушати, онда му одмах окрену леђа и оду да гледају како тамо шваље шију или везиље везу извесним машинама, које креће електрична струја и т. д.

По другом начину ваља човек да иде редом од справе до справе, од једног одељења до другог, да застане и разгледа сваки апарат па ма он и не правно ларму као клавир или чекић, да запита и да чека на објашњење оних, који се обично налазе поред свију изложених апарата. Ко тако ради, тај не може прегледати грдан излог најразличнијих справа електричних за неколико похода; њему треба више недеља па да све како треба разгледа и проучи.

Кад бих позвао читаоце „Србадије“ да ме на оваком путу прате по изложби, они би ме можда још првога дана оставили самога; а кад овако први пут идем у изложбу, ја бих био рад да ме ма ко прати; за то ћу први пут да се шетам, дакле да обраћам пажњу само на оно, што ће и читаоце „Србадије“ занимати а кад то свршим, онда ћу проћи кроз изложбу по оном другом начину, а надам се да ћу и тога пута наћи пратилаца.

Дакле поштовани читаоци „Србадије“ пођите са мном у шетњу; шетаћемо се подало и ако се ко умори, ми ћемо сести ма на које канабе или столицу, што су поједине париске трговине намештаја даде бесплатно свакоме ко би год хтео да се одмори. У осталом ако немате времена, а ви причекајте док се ја вратим из шетње, па ћу вам причати шта сам чуо и видео. Тако ће бити боље; ви не ћете радно време проводити у шетњи а међу тим чућете кад се будете одмарали све оно што би и сами видели. —

Један од мојих пријатеља овдашњих Срба, кад је чуо да сам дошао ради изложбе, рече ми:

„Истина за тебе је све једно, али да би изложба учинила на те лепши утисак, отиди први пут у вече“.

Ја сам га разумео одмах шта је с тим хтео да каже; послушам га. Видећете мало час за што сам то учинио.

Трећег септембра ове (1881) године спреми се за изложбу. Она је доста далеко од мог стана и ја морам да проведем више од једног сахата док до ње стигнем. Срећом што се још тако дадеки путеви овде не пролазе пешице него за 10 до 15 динарских пара човек може проћи најдуже путове по вароши било на лађи (по реци Сени) или на колима, тако званим омнибусима и трамвејима где по четрдесет нас вуку само два коња. Но што сам био са станом удаљен од Сене само за десет минута хода, а и изложба није далеко од Сене, то је за ме најгодније било лађом низ Сену. Још непознат у вароши где живи преко два милијуна душа, позovem неке од овдашњих Срба да ме одведу до изложбе; али неки у послу, други не могу да откажу заказане састанке и т. д., те тако останем сам на том мом првом путу. У неколико се известим на ком месту треба да изиђем из лађе, па на дајући се да ћу лако наћи изложбу, пођем сам.

У правцу у ком се лађа кретала из далека се видело небо осветљено неком црвеном светлошћу, тако, као да је на том месту велики пожар. Лађа се све више приближавала том месту и ја сам се радовао што ћу да видим од куда та светлост. Најзад дођем на спрам те светлости и кондуктор лађе вићну „Place de la Concorde.“ То је било место на ком сам требао да изиђем из лађе, што наравно и учиним. Испевши се на улици ја сам био у тако званим „Јелисејским пољима,“ а преда мном пукло читаво море од гасних пламенова, па се њихова светлост издизаше доста високо у висину, те за то изгледаше из далека као да је то место у пожару.

У јелисејским пољима је и индустријска палата, у којој је електрична изложба, али још далеко од места на коме сам ја био. Окренем се на све стране не знајући куда ћу; таман хтедох да запитам једног господина који пролазаше поред мене, кад на један пут на левој страни опазим како се високо у атмосфери дизаше нека бела светлост, која се лако може разликовати од околне црвено-жуте светлости. Пођем на ту страну и после кратког пута угледам неколико електричних лампа, које ми већ дадоше правац према електричној изложби до које на скоро и дођем. Изложба је покривена стаклетом, па од многих елек-

тричних лампа које је осветљаваху избијаше светлост кроз стаклени кров високо у атмосфери, те из далека изгледаше као да је човек у северним пределима, па пред собом види поларну светлост.

Испред једних врата индустријске палате видех упарађено неколико хиљада душа, који корак по корак наступаху напред. Сви су хтели у изложбу, па морају да чекају док је један по један плати своју улазницу и уђе унутра. На једном месту пристанем и ја уз ту гомилу и ма да сам тачно у осам сахати био пред изложбом, кад уђем унутра и погледам на сахат, он показиваше да је десет минута до девет.

Кад сам већ био на главном улазу у изложбу онда видим да нисам погрешно што сам послушао мог пријатеља, који ми рече да први пут одем у изложбу у вече. Цела унутрашњост индустријске палате била је као у пламену електричне светлости а на средини подизаше се високо до под кров електрична светлећа кула, која окрећући се, пропушташе кроз своја разно обојена стаклета све дугине зраке. По светлости пак реко би човек, као да је подне каквог летњег дана, само што није онака врућина него са свим пријатно јесење време, јер стотине електричних лампа осветљаваху целу изложбу својом правом сунчевом светлошћу.

Ушав у изложбу застанем и помислим да хоће да устане који философ из старог века, који је само са страхопоштовањем говорио о муњи и грому, да види како је данас људи чак из далека хватају и проводе оним путем који су јој они одредили; да устане Волта, па да види како је његова варница нарасла као какво мало сунце, да устану сви остали па да виде како се њабривује електрицитет толико да замењује више хиљада коња, како се проводи онуда куда се хоће, како нас слуша и вади нам шмрковима воду, кује гвозђе вози нам кода, позлађује и сребри разне метале како нам преноси на највеће даљине писање наше, нашу реч, песму, музику, слику и т. д. — они не би познали да је то њихова ствар, они би се бојали да признаду да су толики јарам натурали тој природној снази, што се зове електрицитет. И заиста кад човек прикупи у једно све примене електрицитета, онда тек види да је то општа снага физичка, снага која се може применити на све могуће радове, као ни једна од осталих природних снага. Ако радимо најгрубље и најтеже послове, ако

оремо, кујемо и т. д. можемо то да свршимо електрицитетом; тако исто за најфиније израде, за цртање по металу и стаклету, можемо опет употребити електрицитет.

Кроз главна врата уђе се право у средину изложбе; с десне стране је излог француских фабриканата, а целу леву страну заузеле су стране државе. Дакле цела просторија изложбе подељена је на двоје: половина уступљена је странцима а половина домаћим произвођачима. На противну страну од улаза намештене су дуж целе изложбе парне машине и машине које производе електрицитет за потрошњу у самој изложби.

Цела лева страна на којој су излози страних држава подељена је уздужним пролазима на три неједнака дела; средина је најшира а с обе стране пружа се по једно одељење. Прво место у првом одељењу добила је Енглеска и влада Велике Британије подигла је леп један павиљон у коме су изложене све врсте телеграфских апарата, којима се служе телеграфски заводи у Лондону. Ту ћемо још наћи апарата врло разних, а који имају ма какву примену у електрицитету.

После Енглеске долазе у истом правцу и одељењу Аустрија, Шведска и Норвешка затим Италија, која је такође изложила своје свари у нарочитом павиљону у венецијанском стилу. Између осталих специјално електричних апарата, Италија је изложила пределе вулкана Етне и Везува израђене у бакру помоћу електрицитета. Најпосле у том одељењу долази Јапан и Швајцарска. Наспрам Швајцарске изложила је Русија велики број електричних апарата и књига, које пишу о електрицитету.

Прво место у другом одељењу заузела је Немачка и изложила разне системе телеграфских апарата и многе справе што су употребљују при железницама а раде са електрицитетом. Излог Немачке прелази у неколико и у треће одељење и врло је велики; готово највећи између свију осталих држава на тој страни. У том другом одељењу смештени су електрични апарати и из Нидерланда.

Треће одељење заузели су излози: Сједињених држава америчких, Шпаније и Белгије, чији излог по величини заузима једно од првих места. Нарочито је важан овде један апарат који сам бележи температуру, стање барометра, количину кише или снега, правац

и брзину ветра и то опет помоћу електрицитета. Шта више тим апаратом може да се пренесе бележење и у другу коју варош. Тако на пример намештена су два така апарата: један у Паризу а други Брислу, па овај у Паризу бележи какво је време у Брислу, дува ли тамо ветар, којим правцем и каквом јачином и т. д.

Најзад на тој страни а иза излога свију држава налази се станица електричне железнице, која не далеко из вароши води посетиоце право у изложбу. У тој првој походи нисам се возио на железници, па с тога остављам да говорим о њој мало више доцније, кад се будем на њој довео у изложбу.

Вратим се опет у средину да одаведе прелаз на десну страну. Али пре но што одем тамо да споменем да је иза светлеће куле направљена једна стаклена биштица преграђена на двоје. У оба одељења смештене су једне исте биљке, само што једно одељење биљака осветљује електрична светлост и дању и ноћу, те је с тога то одељење ограђено прним стаклетом. Друго одељење биљака осветљује дању дневна слаба светлост, пролазећи најпре кроз стаклени кров изложбе па онда кроз стаклене дуварове саме баштице, а ноћу опет једна електрична лампа. Дакле оба одељења биљака су у неједнаким околностима, те с тога и не напредују подједнако; о тој разлици говорићу доцније.

На дну светлеће куле је један велики басен пун воде а у води се види један чун, који је направио Француз Труве и који се не тера веслима, нити паром као парна лађа, него електрицитетом. Кад се буде Труве у њему возио по басену онда ћу вам причати опширније о њему, јер приликом ове прве походе није се возио.

У француском одељењу прво је место заузео *Јаблочков*, у коме је изложио машине којима он прави електрицитет и своје на далеко чувене електричне свеће.*) У његовом излогу и дању и ноћу горе по неколико електричних свећа, јер хоће свакоме да покаже, како, кад му једна свећа догори, одмах се друга сама запали.

На спрам Јаблочкова налази се излог чувене француске фирме *Христофл и кома*, у

* Јаблочков је Рус али је изложио своје ствари у француском одељењу за то, што се друштво, које израђује његове свеће и машине налази стално у Паризу.

коме је развој посуђе од злата, сребра никла и т. д. све то израђено електрицитетом. У извесно време може се видети како радници праве најлепше шаре по металу и стаклу машинама, које креће електрицитет, а готово увек се могу видети разни предмети како се позлађују или бакаришу електричном струјом. Та је фирма изложила још и многе стале од камена и гипса, превучене бакром.

У француском одељењу налази се и излог вароши Париза, у коме има разних сатова које креће електрицитет, разне врсте громовођа, апарата којима се јавља пожар, и т. д., а још даље је богати павиљон француског министра пошта и телеграфа, чијим је заузимањем и отворена ова изложба. Ту се могу видети разне врсте телеграфских апарата, па и оних што предају штампане депеше а не као што се код нас предају речи извесним знацима. Са тим апаратима је много лакше радити и на њима може предати депешу сваки онај, који само уме да чита. За то највише света трчи у министров павиљон, па куца телеграфским апаратом и даје телеграме какве хоће.

Између осталих апарата телеграфских има и таквих, помоћу којих се може предати више депеша од једанпут а по једној истој жици. Овде сам видео такве апарате, који могу предати четири депеше у један пут.

Важно је још да споменем да су ту изложени и они апарати, који помоћу електрицитета могу пренети рукописе и слике ма на коју даљину. У министровом павиљону има још много разних справа електричних, но оне су више од теоријског значаја.

На тој страни изложбе налазе се разне електричне справе употребљене при железницама код разних француских друштава. Између осталих да споменем апарате који јављају појединим властима, да ли су неке друге заузете или нису, те да се тако избегне судар. Ти су апарати примењени у пракци само код северних француских железница.

С једне и друге стране налазе се, најразличније справе и машине које раде помоћу електрицитета. Код њих ћу се забавити мало дуже кад будем говорио о општој примени електрицитета у практичном животу.

Све то налази се изложено при земљи, у партеру индустријске палате. Остаје ми сад да се попнем на први спрат, те да видим и да вам важем шта тамо има. У осталом то

је сад лако јер степени, који воде у сале на првом спрату налазе се ту код министровог павиљона.

Пре но што се попнем горе да напоменем да је у партеру и гостионица, где се може добити јело и пиће у свако доба. То је у осталом често врло добро дошло, јер се човек дугим одањем замори, па се ту мало „поткрени.“

У вече је изложба отворена до једанаест сахата; у шетњи по партеру прилично сам се задржао и још ми остаје по сахата времена, које морам употребити да видим први спрат изближе, који нимало није мањи од партера. С тога ћу сад поћи мало брже, па не ћу се задржавати код појединих предмета, остављајући то за другу походу, коју будем учинио само за први спрат.

Први спрат подељен је на двадесет и четири одељења, од којих свако заузима по једну велику салу. Са степена се дође одмах у салу министра пошта и телеграфа; лево је у једној сали смештено мало позориште, а до њега опет, разне примене електрицитета у домаћем животу, заузеле су неколико сала. Кад дођох у салу означену бројем 6, у којој је излог „општег друштва електрицитета“, видех опет упараћену гомилу света где чека, па се после сваквих пет минута за неколико корака помакне напред па опет застане. Пођем напред и видим да је до те шесте сале оно одељење, у коме се слушају представе из париске опере и да се она гомила људи упутила том одељењем. Хтедох и сам да пристанем уз њих, али како видех морао би дуго да чекам; па по што би се изложба пре затворила но што би ја дошао на ред, то оставим за други пут а сад пођем даље у остале сале, да их брзо прегледам и да видим чега ту све има. Идући тако из једне сале у другу наилазио сам на безброј најразличнијих апарата електричних; електричних лампа, громовођа, електричних сахатова, електричних звона, справа којима се јавља пожар и т. д. Једно одељење остављено је за електричну фотографију. У сали која је обележена бројем 22 налази се читаоница, где су прикупљени листови свију народа, који пишу само о електрицитету. У Паризу излазе стално три листа који пишу само о њему, а сад због изложбе покренута су још два нова листа. Један од оних првих велики је као половина наше „Отаџбине“ а излази два пут месечно, а она

два имају формат и величину „Просветног Гласника“, од којих један излази недељно један пут а други два пут. Она два нова листа износе по један штампан табак и излазе један пут недељно. У Русији и Енглеској излази по један засебан лист, а такође и у Аустрији и Немачкој. Уз то ваља знати да сви природњачки листови пишу поред осталих ствари и о електрицитету.

Ово напоменућу само с тога, да би читаоци видели колико се много ради у последње време само на једној грани физике, која се зове електрицитет.

Сада 23 и 24 уступљене су самоме чувеном Американцу *Едисону*, који је у њима изложио толико разних а врло занимљивих апарата, да ће готово требати да једну походу учиним само ради њега. С тога вечерас не ћу ни да улазим унутра, остављајући то за други пут.

До Едисонових сала је још једна врло велика сала, која није обележена ни једном цифром него писменом D, и у њој се држе седнице међународног конгреса, који је састављен од електричара-природњака свију учествујућих држава. У њој је спремљено три стотине седишта, ма да нема толико чланова конгреса. Кад су седнице јавне онда иде и публика и ја ћу вам по што год и са тих седница јавити.

Једна нарочита соба је остављена у којој се држе предавања о разним предметима, који засецају у поље електрицитета. Предавања се држе три пут недељно и зову се „предавања у шетњи“ (Conférence promenade) јер после свршеног предавања дотични предавач иде од једног апарата до другог тумачећи тако све оне апарате, који долази у обим његовог преда-

вања. На тим предавањима биће говора о таким стварима, које можда вас не ће занимати, с тога вам о њима не ћу ништа јављати; а ако ко год буде говорио о нечему што ће спадати у обим мога причања, онда ћу вам и о томе коју јавити.

Свака од тих поменутих сала на првом спрату осветљена је другом системом електричног осветљења (јер има више система) тако да публика може сама правити разлику појединих система осветљења.

Још вам нисам ништа реко о једном апарату који сам врло често у изложби виђао, готово на сваком месту, како доле у партеру тако и горе на првом спрату; то сам учинио за то, што би га иначе врло често морао спомињати, а овако сам оставио да од један пут говорим. То је *телефон*, врло разних система и служи за преношење разговора на већу даљину. Сви готово крајеви изложбе везани су телефонским жицама, и сваки ко год хоће, иде и разговара с ким хоће. По што умојој походи нисам добио прилике да сам говорим на њему, то ћу се на њ вратити опет кад га будем пробао, како се и шта се може кроз телефон чути.

Чини ми се да сам трчећи прошао кроз све изложбу и да сад површно видео готово све што се могло видети. Журећи се да за два сахата прођем кроз партер и цео горњи спрат, ја се нисам нигде одмарао, за то други пут кад дођем не ћу тако да хитам, него ћу полако пролазити од једне ствари на другу и задржати се мало дуже онде, где ће вас што да занима а таквих ће ствари бити доста. Ја сам их у свом брзом пролажењу спазио, али по што их нисам са свим добро видео нисам вам их хтео ни спомињати, остављајући то за други пут.

(Продужиће се)

ИСТОРИЈА СРПСКОГА НАРОДА

НАПИСАО

ВЕНИЈАМИН КАЛАЈИ

(Наставак)

Срби се поглавито занимаху ратарством и сточарством, као што је то код њих још и данас случај. Обе привредне гране за оно доба беху се доста знато развиле. Што се тиче ратарства били су главни производи: пшеница, зоб и просо. Просо се у западној Европи тек после друге половине XIII-га века одомаћи-

ло, док је међу тим у Србији од давнашњих времена познато било. Нарочито се производило веома много пшенице; а значајно је, да је Душан наредио поред пролетног орања још и јесење орање и сејање. У опште су владоци од лозе Немањића велику пажњу обрађали земљорадњи и трудише се, по тадашњим пој-

Ш Е Т Њ А

ПО ЕЛЕКТРИЧНОЈ ИЗЛОЖБИ ПАРИСКОЈ

оа

Ђ. М. СТАНОЈЕВИЋА

(Саршета)

III

Упознавши вас са главним законима, који владају у науци о електрицитету, могао бих са свим слободно поћи даље по изложби и зауставити се на сваком важнијем апарату, где је учињена ма каква важнија примена од те природне снаге. Сви апарати електрични, о којима ћу вам говорити, могу се ма којим од поменутих закона растумачити, с тога ћу од сад кад вам будем говорио ма о каквој справи, рецимо телефону, железници и т. д. само опоменути на овај или онај закон и онда ћете знати одмах како је дотична справа постала и како може да врши своју радњу.

Још у овој шетњи ја ћу се зауставити код неких ствари, с тога да би се добро опомињали свега онога, што је споменуто о електрицитету, ја ћу вас у неколико на то подсетити.

Знате да смо први пут дознали за дејство електрицитета, кад смо протрли стаклени цилиндар лампин, а за тим и црвени восак и сваку другу смоду. Познато вам је да електрицитет од стаклета није онакав као онај од воска, и да се онај из стаклета зове положан а из воска одречан. Кад се така два електрицитета саставе, помешају, онда на месту састајања види се у мраку варница, електрични светлац, који може бити већи или мањи, према томе да ли је било више или мање нагомиланог електрицитета. Тај електрицитет од трења или статички није нашао никакве примене у пракци, осим што је помагао Франклину да дозна да ни муња, која остаје у облацима, па ни гром, који постаје између облака и земље, није ништа друго, до једна електрична варница, само куд и камо већа и јача.

Крајем прошлога века јавља се Галвани са галванизмом, а Волта са динамичким електрицитетом, који постаје не трењем, већ хемијским дејством киселина на извесне метале, (цинк и бакар). Сад имамо *електричну струју*

која је управо и дала електрицитету ону важност, коју данас има. Први извор електричне струје био је Волтин стуб, од кога постадоше разне врсте електричних елемената од којих је најважнији Бунзенов. Састављањем више елемената постале су електричне батерије, које су све до пре две три десетине година биле једини извор за електричну струју, од које је пак била најважнија примена у електричној телеграфији и галванопластици. Најпосле се јавља Еретед са својим открићем индуктивног електрицитета, који као што знамо постаје на тај начин, што се какав природни или вештачки магнет брзо приближује и удаљава од намотане сироводне жице, у којој се тај електрицитет и јавља. Са својих добрих страна овај начин добијања електрицитета одржава превагу над оба претходна начина, јављају се динамоелектричне машине, најпре у мањем и непотпунијем облику а у последњој десетини у најразличнијим и готово савршеним облицима.

Од динамоелектричних машина дознали смо још једну ствар. Не служе нам оне само за претварање покретне, механичне снаге у електрицитет, него и за обратну радњу: за претварање електрицитета у механичку снагу, у рад. У томе управо лежи велика корист, коју имамо од тих електричних справа.

Као покретна снага тих машина на електричној изложби употребљена је водена пара; она се помоћу њих а кроз телеграфске сироводне жице преноси где се хоће и тамо се употребљује онако исто, као и на месту где је постала. Најбољи нам пример за то даје сама електрична изложба. У једном крају те огромне зграде смештене су све парне машине које окрећу динамоелектричне машине и праве електрицитет, а овај се електрицитет одавде разводи по целој згради, па чак и ван зграде. Електрицитетом, који ту постаје, паде се све електричне лампе у целој изложби па и ван ње; тај исти електрицитет употребљен је, те

тера електричну железницу на неколико стотина метара ван изложбе и оданде је враћа опет натраг у изложбу. Тим електрицитетом најзад раде све остале справе и апарати, па били они ма у којој сали, при земљи или на првом спрату, близу или далеко од динамо-електричних машина. Ко није претходно видео те машине и ко не зна њихов задатак могао би свашта помислити, кад види безброј најразличнијих справа у раду, не видећи међу тим поред њих ништа, чему би приписао узрок њихова кретања.

Имајући сад кључ од електричне изложбе пођимо мало кроз њу да изближе разгледамо неке важније и занимљивије ствари.

Има нешто што најпре пада посетиоцу у очи, чим уђе у изложбу; шта више може му још и далеко од изложбе дати карактеран знак, по коме ће познати да ту ради електрицитет. То је, ви се сигурно већ сећате... *електрична светлост*. У првом писму споменуто сам да ми је она и показала правац, којим треба да идем а и место изложбе, с тога ћу вам најпре о њој рећи неколико речи. Она с правом заслужује да дође на прво место.

Да опишем каква је и какав утисак, чини ми се да не ћу моћи, јер не би можда могао наћи подесних речи за то, те би опис испао непотпун и ви би према њему имали неверну слику о њој. У осталом то се и не да описати, њу треба видети како још на хиљаду метара објасјава својом белом сунчевом светлошћу околне зграде што су око изложбе, јер су на крову саме индустријске палате намештене две врло јаке електричне лампе, које на две стране шаљу на далеко своје бледе зраке и као да маме сваког мимопролазећег да их погледа, да им пође ближе, па да му најпосле отворе вољу да уђе и у саму изложбу. Као што се у митологији прича да су сирене мамиле својим лепим мелодијама мимопролазеће путнике и одводиле их на најопаснија места на мору, тако ми се чинило да ове две лампе маме свакога, ко их још из далека угледа да скрене са свог пута, па да пође према њима и да уђе и изложбу, те да се тамо довољно наужива електричне светлости. Само би тако могао растумачити ону навалу публике, која сваке вечери јури у јелисејска поља, у индустријску палату.

Електрична светлост је беда као и сунчева и још изгледа беља јер је гледамо ноћу.

Гасна светлост изгледа спрам ње са свим жути и врло несносна за гледање. Кад између хиљаду гасних пламенова гори само један електричан пламен, може се тај још из далека и врло сигурно одвојити од осталих пламенова, по својој белој боји и јачини.

Но не само по јачини и боји, већ и по другим особинама разликује се електрична светлост од свију осталих врста осветљења. Свећа, петродеум, светлећи гас и сваки други светлећи материјал гори и светли на тај начин, што троши из ваздуха кисеоник, па са својим угљеником прави угљену киселину, која кад се јако нагомила у ваздуху постаје опасна по здравље. Електрична светлост нити троши кисеоник, нити прави угљену киселину, те би још и са тог гледишта имала превагу над сваком другом светлошћу. Како она постаје видећемо мало час.

Електрична светлост може да постане на два начина:

Први начин: Кад електрична струја пролази кроз спроводну жицу, она ће у неколико загрејати ту жицу. Хоће ли је пак загрејати јаче или слабије, то зависи просто да ли је струја јака или слаба, и да ли је жица, кроз коју струја пролази, танка или дебела.

Ако је жица дебела а струја слаба, онда ће се жица загрејати врло мало, готово неосетно, а ако је жица тања а струја јача, онда ће и загревање жице бити јаче, те ће најзад жица бити вреда, да се не може држати у руци. Кад струју још већма појачамо а жицу узмемо још тању, она ће се загрејати толико, да ће да поцрвени, почеће да сија и то најпре слабо, и што проуштамо струју јачу тим ће бити све сјајнија, док најзад не побели и не почне да сија белом светлошћу. Ето нам једне електричне лампе. Та је светлост постала *усијањем* спроводне жице.

Други начин. Овај други начин постајања светлости већ вам је у неколико познат. Још кад сте из стакленог цилиндра извлачили електрицитет, приближивши му зглавак од прста, још онда сте у мраку могли да видите мали светлац, електричну варницу. Тај други начин електричне светлости и није ништа друго, до један непрекидан низ врло јавих електричних варница које добијамо овако:

Имамо две спроводе жице, једна спроводи положан а друга одречан електрицитет. Кад

њихове крајеве саставимо. онда ћемо на састављеном месту видети такав низ електричних варница. Али наместимо на крајеве обе жице по једну шипку од угљена па их приближимо један другом, и ми ћемо видети како ће опет и између оба угљена одскакати варнице, само што ће оне бити много јаче и светлије, но мало час, кад су постајале између крајева бакрених жица. Пошто електрицитет кроз оба угљена непрекидно струји, тече, то ће и варнице непрекидно одскакати с једног угљена на други и ми смо добили опет једну електричну лампу. Тај низ варница између угљенова зове се *волгина дуга*.

Овде се угљен троши а нарочито то вреди за обичан дрвени угљен; за то се у новије време прави вештачки угљен, који се много спорије троши.

Код ове врсте електричне светлости могу да буду два случаја: Угљени могу бити намештени тако, да дођу један према другоме у правој линији; овако: — — и кад угљени тако стоје онда је то *електрична лампа*. (угљени могу бити тако положени а могу бити и усправљени; усправљени се више употребљавају). По другом начину могу се угљени намештити један поред другог, ево овако: || а сад се то зове *електрична свећа*. Код електричне лампе струја улази на оба спољашња краја угљенова, а дуга постаје између она два краја, што су један према другом; но како се ту угљен троши с оба краја, то ће се угљен истрошити толико, да струја не ће моћи више предазити с једног угљена на други и лампа ће се угасити. Да се то не би десило, направљени су нарочити апарати, тако звани *регулатори* који приближују та два угљена и то толико, колико се истроше, те тако оба угљена остану увек на једном растојању.

Код електричне свеће струје улазе на доње крајеве; у један угљен положна а у други одречна, па се на горњим крајевима једине и праве дугу. Код њих је удешено да се оба угљена подједнако троше, те за то код електричних свећа не треба регулатора, с тога је та врста осветљења простија а и много више је у пракци примењена.

Електричне лампе познате су још из раније, а електричну свећу пронашао је први пут пре пет година Рус *Павле Јаблачков*. Поред Јаблачковљевих свећа прво место заузимају свеће париског професора физике, *Жамена*.

Електричних лампа има од врло многих система; сва разлика међу њима састоји се у оном регулатору, што одржава угљене на једном растојању; од разних система лампа најбоља је тако звана сунчана лампа („*lempre soleil*“).

Како електричне лампе, тако и електричне свеће дају врло јаку светлост. Најслабија светлост коју даје једна обична електрична лампа или свећа равна је оној светлости, коју би добили кад би запаљили 2 — 300 обичних свећа. Јачих електричних пламенова има такође. Најјача светлост коју је могла дати једна електрична лампа и која је до сад постигнута равна је светлости од 40.000 обичних свећа. Овако јаки пламенови електрични употребљују се за светлеће куде на обадама морским, где је нужно да се светлост види на више километара далеко од пристаништа.

Обичне електричне лампе и свеће могу се употребити а и употребљене су за осветљење улица, великих локала и у опште онде, где има ма какав већи простор да се осветли. За мање локале и обичне собе, она је сувише јака, не с тога што се не би могла сносити, већ са стране економне, што би така једна лампа за тако мали локал била одвећ скупа. Јер на пример у једној соби коју можемо да осветлимо једном петролеумском лампом не ћемо запалити њих десет, не с тога што их не би могли сносити већ што би било скупо а непотребно.

Противници електричне светлости (а то су само фабриканти светлећег гаса) једва дочекаше ту незгоду код електричне светлости, говорећи, да се она не може употребити у домаћем животу. Али им та радост не потраја дугу, јер физичари начинише и тако слабе електричне лампе, које горе са јачином од само 2—3 свеће, и које се са свим згодно могу употребити и у мањим собама и локалима. Дакле са те стране се не може ништа пребацити електричној светлости.

Са тим лампама ми смо се већ упознали, то су оне лампе, код којих постаје светлост у след усијања спроводне жице. И њих има неколико врста, а разликују се према томе какав је материјал употребљен за усијање. Најглавније су ове три врсте: Едисонова, Максимова и Сванова.

Говорећи у опште о тим лампама, напоменуо сам да се ту усија ма каква метална жица,

рецимо платинска. Али за тако усјање треба много јача струја а и светлост није тако јака, да се распростре по целој соби, с тога су поменута три физичара узели за своје лампе жицу или конач од угљена, који се много брже усја и доста јако светли. Тај угљен није једнак код своју система лампа. Едисон је изгорео танке кончиће од јапанске бамбуске трске и тај је конач савио као изврнуто латинско писме U. Тај угљенисан конач од трске је врло танак (као обичан конач за шивење) но кад се усја од пролажења струје онда се тако обвити светлошћу, да прилично одебља, и сија доста јаком али жутом светлошћу, као и обична свећа или светлећи гас.

Угљен у Свановој лампи направљен је од памучних конача, и није онако просто преврћен као код Едисона, већ неколико пута на превоју увијен у виду спирале. Најзад угљен у Максимовај лампи савијен је као писмо M и направљен од бристолске артије.

На обичном ваздуху би се ти усјани угљенови брзо истрошили, за то су они затворени у једној затвореној лоптици, у којој је разређен ваздух. Кад се окрене једно дугме на лампи, те се пропусти струја, угљен се одмах усја т. ј. лампа се запали; исто тако се лампа и угаси кад се дугме окрене на другу страну. Дакле лампа се пали без палидраца. Ако у једној соби има више лампа, може се удесити да се свака за се запали, а ако се хоће све од један пут, па ма колико их било.

Са сваком од ових система осветљена је по једна или више сала у изложби. Едисон је своје лампе изложио запаљене у својим двема собама (Бр. 23 и 24). Свановим лампама осветљена је конгреска сала и собе у којима се слушају представе из опере кроз телефоне.

Оволико о електричној светлости у опште а сад да је сравнимо са обичном светлошћу, којом се сад служимо за осветљење, и сунчевом дневном светлошћу.

Већ сам у неколико спомену напред главну разлику између електричне светлости и ма које друге, коју употребљавамо за осветљење, на пример свеће, петролеума и т. д. Та је разлика у самом постајању њиховом, јер свећа или петролеум гори само тако, што троши из ваздуха кисеоник а испушта угљену киселину, која је штетна за здравље. Осим тога доказано је да нарочито свеће испуштају још и других (угљоводоничних) штетних гасова.

Горење је у многоме налик на наше дисање. И ми кад дишемо, удишемо кисеоник а испуштамо угљену киселину, онако исто као и свећа, те тако не само ми својим дисањем кваримо ваздух, него кад у соби гори свећа или лампа, (нарочито ако их има више) онда и оне још више кваре ваздух а то је по наше здравље штетно. Видели смо да тога нема код електричне светлости.

Друга је незгода и штетна страна код свеће и петролеумске лампе треперење пламена. Један од најштетнијих утицаја на око јесте треперење пламена које редовно бива код нашег осветљења. Ма се и мирно седло у соби опет свећа трепери, јер околни ваздух загрејан пење се у вис, у след чега се пламен колеба и трепери. Код електричне светлости има неких система лампа, код којих такође има тога треперења, али има и таквих, које са свим мирно горе без и најмање промене у јачини светлости. Нарочито се тим одликују лампе, што горе процесом усјања.

Обећао сам вам, да ћу вам јавити по што год и са конгреса, који су држали електричари. Између осталих говорника, у једној седници говорио је Јаблачков (онај, што је пронашао електричну свећу) о електричној светлости и у своме се говору дотакао једне врло важне ствари, која ће и вас занимати. У колико се сећам, навешћу вам у изводу тај његов говор (јер стенографских бележака још нисам добио).

..... Између осталог, вели, пребацује се електричној светлости, да је штетна за очи, кад се у њу гледа. То је истина, али ево откуд то долази. Електрична је светлост нова ствар и публика, као и свагда, није гледала како су околни предмети осветљени, те да према томе оцени њено дејство на око, него је упрла очи право усвећу. Питам ја, има ли светлости која нам неће засенити очи, кад непосредно у њу гледамо? Узмите обичну свећу, па не ћете моћи без штете да гледате ни неколико секунда у њу. Сме ли ко да гледа право у сунце? — Заиста, нико то до сад није покушао, јер зна да може нанети своје оку великих повреда. Па зар се може казати да је сунчева светлост штетна за очи, за оне исте очи, које су на тој светлости постаде, које су се на њој развиле, које су се њој прилагодиле? Никако. Не само да не избегавамо сунчеву дневну светлост, него се највише на

вој бавимо, и једва чекамо да нам сунце гране после мутних и облачних дана. По што су дакле наше очи постале и развиле се на сунчевој светлости, то треба и за наше вештачко осветљење да тражимо ону светлост, која се по својим особинама највише приближује сунчевој а то је само електрична светлост* . . .

Не знам како се и код нас пронео такав глас о електричној светлости, јер ме један запиташа: „Је ли да боде очи од електричне светлости?“. Очи ће заболети од сваке светлости кад се у њу пиљи, но кад се гледају само осветљени предмети онда нема пријатније светлости за око после сунца од електричне. У Паризу је једна од најлепших улица (Avenue de l'Opéra) осветљена електричном светлошћу и у вече ни једна друга улица није живља од ње. Сваки трчи да се по њој шета али никога не ћете видети да гледа у лампе, него у околне куће и дућане. У остадом знамо и сами да идући улицом или седећи у соби и не гледамо никад у лампу или у свећу. — Дакле ни са те стране не може се ништа пребацити електричној светлости.

Не ћу се овде упуштати у свестрано разгледање и сравњивање особина електричне и осталих вештачких светлости, јер би ме то далеко одвело, али могу рећи да је стручно испитивање свију врста нашег осветљења довело увек пресуду у корист електричне светлости.

По што се електрична светлост у многим погледима много више одликују од осталих наших врста осветљења, то је и њена примена у пракци разноврснија и већа. Са неким главнијим применама упознају вас.

Да ли да вам споменем што о њеној згодној употреби за осветљење улица, јавних места и великих докала. За то је доказ свакодневно увођење њено за тако осветљење. Већина железничких станица (а то су огромни простори за које треба стотине гасних пламенова па да се добро осветле) осветљена је са неколико лампа електричних. У Паризу а и другим већим и мањим варошима, многи су докали осветљени њом. Споменух да је у Паризу Avenue de l'Opéra осветљена електрицитетом. Пређе је ту улицу осветљавало 400 гасних пламенова а сад су они замењени са 46 електричних лампа, а осветљење је много боље но од гасне светлости, јер се на сваком месту на улици може читати. Улица је дугачка 900 метара а широка 80.

У Лондону је много више улица осветљено електрицитетом (у оном делу вароши што се зове „Сити“.) Новине, што се баве искључиво електрицитетом у сваком броју јављају о многим варошима и локалима, који су осветљени електричном, светлошћу. Да их овде наводим било би сувишно, за то ћу само да напоменем, да с дана на дан електрично осветљење све већма узимље маха.

Кад се хоће што да осветли на далеко, онда се то може постићи само електричном светлошћу. Само електрична светлост може распротрети своје зраке на више километара у даљину, с тога је само она и употребљена у свима светлећим кулама морским. Нарочито је са те своје особине згодна за ноћно бомбардање вароши, што су Французи чинили сад за време свог похода у Тунису. Ноћу су се приближили једној морској вароши (заборавио сам јој име) и са својих лађа управили јаку електричну светлост, те осветлили целу варош, па су је бомбардали ноћу, кад се непријатељ није ни надао. Сутра дан се варош предала.

На изложби је било нарочитих кола, на којима је била једна парна машина и једна динамо-електрична машина које су одређене за војне цели. Из опита који су чињени на Мон Валеријану дознао се да се са једном електричном лампом од 2500 гасних пламенова јачине може осветлити предео на 6600 метара даљине, а на 5200 метара може се сваки предмет тачно разазнати.

О згодној употреби електричне светлости за осветљење рудника, тунела, и у опште полова, који се у мраку раде, не треба ни говорити нарочито.

На електричној изложби, једна је сала била одређена за позориште и ту се показивало како се електричном светлошћу могу не само осветљавати позоришне зграде и позорнице, већ како се и поједине појаве из природе н. пр. рађање сунца, месечина, дуга и т. д. могу представити као у природи. Овом врстом примене електричне светлости бавио се *Дибоск*. Особито је лепо подражавао дугу и то у луку на целој позорници. Са не мањом вештином изводио је и муњу и то тако, да се на позорници види њена извијугана варница као у природи. Нарочито се електричном светлошћу могу изводити на позорници фантазмагорске (тајанствене) слике н. пр.

кад Мојсије сав у пламену силази са брега и даје народу израјилском десет божији заповеди, као што се прича у Библији и т. д.

Испитивањем електричне светлости са хемијског гледишта нашло се да се готово потпуно у том погледу слаже са сунчевом светлошћу, с тога покушаше физичари да свуда где је могуће сунчеву светлост замену електричном. Једна од тих замена јесте *електрична фотографија* или сликање спрам електричне светлости. На електричној изложби на првом спрату је била једна фотографска радионица, у којој се могао свако сликати у свако доба дана, па и ноћу. Не, један пут сам гледао како фотограф *Либер* слика спрам електричне светлости и после извесног времена излаже те слике које се ни у чему не разликују од обичних слика снимљених на дневној сунчаној светлости. Дванаест комада таквих слика у малом (визит-карте) формату, коштадо је 40 динара. Соба у којој се слика осветли се јаком електричном светлошћу и управи на онога, ко хоће да се слика, и после десет дванаест секунда стајања слика је снимљена, па се после обичним путем даље преправља. Да сам фотограф није на тим сликама означио да су снимљене спрам електричне светлости, нико их не би могао разликовати од слика снимљених обичним путем. Електричном светлошћу се нарочито могу справљати фотографије у природној величини.

Некада се могло сликати само на сунчаном дану, доцније се усаврши фотографска радња толико, да не разбира за дан и време, те је могла да ради и при сваком времену, а сад је у стању да ради и ноћу! Од велике је важности електрична фотографија за снимање пећина и у опште места где сунчева светлост не допире.

Кад сам већ повео говор о сличности између сунчане и електричне светлости по њиховом хемијском дејству, да напоменем још једну врло важна примену електричне светлости у том погледу.

Свакоме је познато, какав утицај има сунчева светлост на органске појаве на земљи; цео обрт и размена материја у природи око нас долази од њега. Зна се, да на земљи не би било никаква живота да сунце својим зрацима и наизменичним дејством не изазивље тај живот. Шта би било од биља без сунца а шта од животиња без биља? Ни прва биљна

ћелија није могла постати, да је није огрејало и обасјало сунце. Свак зна да биљка у мраку засађена никад не ће дати зелен лист ни процветати, шта више не ће ни успевати па ни понићи; човек који већину свога века проводи у тами и мраку изгледа као да нема у себи ни капи крви. Само под утливом сунчеве светлости биљка се храни; и она као и човек и остале животиње прима потребну храну а непотребну истурује; воће, плодови ма ваки били, не би никад сазрели без сунчеве топлоте и светлости. Незрело воће садржи у себи доста разних биљних киселина и биљне гуме. Сунчани зраци и једно и друго претварају у шећер или скроб а стварају још и миришљава уља. Скроб је онај саставни део што храни, а од миришљавих уља долази плодовима различит мирис (ово нарочито код воћа). Дакле да нема сунца не би биљка могла понићи, из семена а онда се по себи разуме, да не би ни листала, цветала, па ни плод завезала.

У том погледу електрична светлост потпуно се слаже са сунчевом. И под утицајем њене светлости може биљка да проклија из семена, да израсте, да цвета, да завеже плод и да тај плод сазри. Код друге светлости то не може да буде.

Таке пробе чињене су и пре електричне изложбе а и на самој изложби, и ја ћу вам напоменути пробе пре изложбе онако, као што су их други описали, а ове са изложбе онако, као што сам их ја видео.

У Лондону су изнели пред електричну светлост лалу са још нерасцветаним пупољцима; после четрдесет минута лала се са свим расцветала.

Д-р Вернер Сименс из Берлина узео је зрневље од биља, које расте доста брзо, као што је репица, келераба, пасуљ, краставци и дивје. Сво то семење поделио је на четири гомиде и засејао Једну гомиду семења оставио је у мраку и не излажући је никаквој светлости, другу гомиду изложио је само електричној светлости, трећу само сунчевој, а четврту и једној и другој наизменце.

Ево до каквих се резултата дошло:

Биље, што је било у мраку, било је бледо, жуто, кржљаво и наскоро је пропало сасвим; биље, изложено само електричној светлости, имало је отворено зелено лишће и било је доста снажно да живи и даље. Оно, што је

било само на дневној светлости било је зага-
ситијег лишћа и снажније а биље што је о-
светљавало и сунце и електрична светлост било
је најснажније и лишће је било загасито зе-
лене боје.

Са овим опитима показало се да биље мо-
же да расте и да напредује и под зрацима са-
ме електричне светлости, а куд и камо боље
кад га греје и сунчева и електрична свет-
лост. За тим је Сименс испитивао да ли ће
и да сазре од електричне светлости. За тај
опит употребио је јагоде, јер шта вреди за
једно воће, то мора вредити и за сво остало.
Он је лондонском „Ученом Друштву“ показао
два лонца засађена јагодама у једно исто вре-
ме и под иначе једнаким околностима. Један
од та два лонца изложио је као обично ути-
цају дневне, сунчеве светлости, а други о-
сим тога још и упливу електричне светлости.
Јагоде у првом лонцу биле су још са свим зе-
лене, док је у другом било то воће са свим
зредо и укусно као и обично.

Још у првој шетњи кроз изложбу показао
сам вам, да је код електричне светлеће куле
била једна стаклена баштица, у којој се чи-
ниле пробе о утицају електричне светлости на
биље. Онда сам напоменуо да ћу згодном при-
ликом показати тај утицај што ево сад чиним.

Стаклена баштица преграђена је на двоје.
Једна половина затворена је обичним ста-
клетом а друга са свим црним, тако да је у
тој половини баштице потпун мрак кад не го-
ри каква лампа. Та, црним стаклетом ограђе-
на половина, осветљена је и дању и ноћу елек-
тричном светлошћу, а у ону другу половину
улазила је дању обична дневна светлост, про-
шавши најпре кроз стаклени кров изложбе па
онда кроз стаклене дуваре саме баштице, а
ноћу је осветљена била једном електричном
лампом. И у једној и у другој половини било
је подједнаког биља, а то с тога, да се на
истом биљу лакше позна разлика ако је буде.
Та је проба почела 30 августа а ја сам сав-
љивао биље обе половине 24 септембра по
новом, и ево шта сам нашао:

Кукуруз, што је био само на електричној
светлости био је за по стопе већи од оног ку-
куруза што га је дању осветљавало сунце а но-
ћу електрична светлост. — Јоргован, засађен
у два лонца и изложен само електричној свет-
лости, пустио је лишће, дугачко од 4—6 сан-
тиметара а уз то је било и неколико нераз-

вијених лисних пупољака; у оној половини
баштице, осветљеној дању дневном а само
ноћу електричном светлошћу било је шест ло-
наца са јоргованом, али ни у једном није би-
ло ни једног листа развијеног, већ је било
самих пупољака. — Жутог шебоја било је и
у једној и у другој половини, али се није мог-
ла опазити никаква разлика. — Јечам, што је
растао на дневној светлости, био је висок до
4 десиметра и пустио клас, а онај изложен
електричној светлости био је висок 6 — 7 де-
симетара и такође класао, али му је клас био
пунији и већи.

Осим поменутога биља било је још неко-
лико врста, на којима се лако могла познати
разлика у утицају једне и друге светлости. То
су у исти мах и очевидни докази о слично-
сти хемијскога дејства електричне и сунчеве
светлости.

Може ли отуда бити каквих користи за прак-
тику?

Може и то ево каквих. Кад се електрич-
ном светлошћу може заменити сунчева, онда
не ће више поједино цвеће а по свој при-
лици и воће цветати и зрети само у извесно
доба године, него ће се моћи неговати у сва-
ко доба. Рецимо лала, која цвета у пролеће,
моћи ће се однеговати и у сред зиме, као
што ће се у то доба брати и зреле јагоде
или друго воће, које зри само у јуну или јулу.

Електрична светлост служиће нам, да по-
једине плодове и воће беремо кад год хоћемо
и не водећи рачуна које је доба године.

Пре него што завршим о електричној свет-
лости, да напоменем још једну врло важну
њену особину:

Електрична лампа гори и у води.

Обично је свака електрична лампа затво-
рена у стакленој кугли, која је са свим хер-
метично затворена, те у њу не улази ни нов
ваздух, нити, ако се замочи у воду, може вода
унутра. Тако затворена електрична лампа
може да гори доста дуго, (Едисонова пола го-
дине, Жаменове свеће три месеца и т. д.) и
може се држати у ваздуху, или замочити
у воду, она ће непрестано горети. У елек-
тричној изложби била су два мала аквари-
јума осветљена изнутра електричном светло-
шћу, те се и ноћу могле гледати рибе као и
дању. У сваком акваријуму биле су две мале
лампе система Максимовог и сва је вода била
врло лепо осветљена. У Едисоновом одељењу

замочено је било неколико лампа у један суд напуњен водом и ту се могло видети како и његове лампе горе у води.

И овим важним својством електричне светлости користила се практика Пре но што се дознало за електричну светлост, дно морско било је са свим неиспитано на већим морским дубинама, јер је на дубоким местима море при дну мрачно и гњурци, који силазе на дно, не могу да распознаду ништа, јер за сваку другу светлост осим електричне треба непрестаног придолажења кисеоника, кога на дну морском и у води нема те се свака светлост и не стигав на дно мора одмах угаси. Сад пак силази гњураца са свим сигурно и у највеће морске дубине и посећи у једној руди електричну лампу, тражи и разгрће по дну морском онако као да је и на суву.

Електрична батерија која даје електрицитет за лампу, налази се у чулу на површини морској, а сироводне жице које полазе из чула одводе електрицитет на дно у лампу, коју гњурач носи у руди. Кад се какав важнији посао ради на дну, онда се спушти велика тако звана „сунчана лампа“, која осветли простор од више десетина квадратних метара и онда су гњурачу слободне обе руке за посао, као за збирање појединих корала, шкољака, сунђера и т. д. Док се овако није могло осветљавати дно морско, те су ствари збирале само са пливних места у мору, где се још може видети.

Кад је већ говор о мору, да споменем да су у последње време пронађене и електричне удице за ловљење рибе. Код таквих удица не мора се риба закачити него је довољно да се поред удице очеше, и електрицитет ће је умртвити, те ће тако мртва изићи на површину одакле се може покупити. —

Ето како постаје и на колико се разних начина може да употреби електрична светлост, а та њена многостручна примена у исти мах показује, колику превагу она има над сваком другом светлошћу, коју ми правимо вештачким путем. У овом последњем примеру видели сте да је она у неколико згоднија и од саме сунчеве светлости, јер сунчеви зраци ма волико да су јаки, не могу продрети до најдубљих слојева морских а електричном светлошћу можемо и њих да осветлимо, јер само електрична лампа гори у води.

Најглавнија добра страна електричне светлости јесте та, што се у једном тренутку може

запалити једна лампа или њих више, колико год хоћемо. Ово је од огромне важности за велике локале, где се више стотина лампа мора да упади, па ако то врши један човек, онда ту протече доста времена док он све запади а ако се хоће да се што брже све западе, онда паљење врше више њих али то кошта скупо. Да би се та незгода отклонила, т. ј. да би паљење лампа било једновремено а да опет не кошта скупо, може се употребити електрична струја за паљење најразличитијих врста лампа, а нарочито за паљење гасне светлости. Тај начин паљења употребљен је у француској скупштини, која се држи у Версаљу. У скупштинској сади гори 356 гасних пламенова, па како се врло често скупштинске седнице почете после подне продужују и у вече без прекидања, то је врло незгодно за скупштинаре и за саму седницу, кад у сред дебате улазе и служитељи и са лупњавом пале поједине пламенове, (у осталом сваки зна који је похађао и наше скупштине седнице, како је непријатно и за скупштинаре а и за слушаоце, док послужитељи попале само петнаест двадесет лампа, а како ли је тек тамо где се по више стотина њих пали.) Из тог узрока су паљене лампе у француској скупштини још одмах после подне пред почетак седнице, и гас гори више пута по неколико сахати у залуд, само да се избегне дување и кретање посланика са својих седишта при дугом паљењу у своје време. Међу тим није тешко да свако увиди колико скупље стаје тај пут.

Да би се дакле избегло с једне стране узнемиривања посланика и прекидање дебате а с друге стране да не би опет осветљење коштало скупо, кад се пали одмах од после подне, намештени су електрични упаљачи над сваком лампом, а то су врло танке жице од платине. Кад струја прође кроз таку жичицу, онда се одмах усија а од тога се у истом тренутку лампа упади. По што су те платинске жице, које над сваком лампом стоје у свежи једна с другом, то кад прође струја кроз једну, она прође у истом тренутку и кроз све, т. ј. док се упади једна лампа, у исти мах упаде се и све друге, свих 356.

За овако паљење лампа не треба нарочитих послужитеља, већ само једног који ће у своје време пустити струју, па чим се лампе упаде, да је опет прекине. У место тога пак

треба за произвођење струје само неколико електричних елемената, које при сваком паљењу раде само два три минута. Да би се видели колико тај начин паљења кошта јевтиније, напоменућу да је за двадесет и шест месеца, од како је употребљен тај начин паљења лампа у француској скупштини, утрошено само три килограма цинка и уштеђено је сваког месеца две хиљаде франака (динара).

Има још неких примена електрицитета у скупштини, но о њима ћу говорити доцније на згоднијем месту.

А сад да пређем на један засебан одељак у примени електрицитета у индустрији и то на *галванопластику*.

IV.

Галванопластика је много старија од електричне светлости, и можда је требало да говорим најпре о њој, али ја се не ћу придржавати хронолошког реда, те сам говорио најпре о електричној светлости, јер ми је она најпре и пала у очи.

При крају прошлог одељка видели сте примену од хемијског дејства *електричне светлости*, а сад ће бити говора о примени хемијског дејства *електричне струје*, што се општим именом зове *галванопластика*.

Између осталих начина добијања електрицитета, споменуо сам да електрицитет постаје и онде, где два тела дејствују једно на друго хемијски. т. ј. кад рецимо каква киселина нагриза какав метал. Такву смо врсту електрицитета назвали динамичким електрицитетом, и на том су закону основани као што знате електрични елементи. Но као што сте видели да се механичан рад, може претварати у електрицитет и обратно електрицитет у механичан рад, исто тако може се и електричном струјом произвести ма каква хемијски процес, као што се из хемијског процеса рађа струја. Н. пр. кад положни и одречни крај спроводне жице замочимо у воду и кроз жицу пропустимо струју, онда не ћемо видети да на њиховим крајевима одскачу варнице, као што би видели кад те крајеве не би замочили у воду већ би их приближили у ваздуху, него ћемо видети како се и са једног и са другог краја, т. ј. и са положног и одреченог пола пењу кроз воду меурићи који дошав до површине престану. Ако таке

меуриће и са једног и са другог пода ухватимо у две засебне стаклене цеви, добићемо два гаса и ако их на извештан начин испитамо, видећемо да је један од тих гасова кисеоник а други водоник. Шта је ту било? одкуда та два гаса, кад их у води није било? — Електрична струја, пролазећи кроз воду, раставила ју је на њене саставне делове, т. ј. на кисеоник и водоник, а да је то тако ми можемо из она два добијена гаса опет направити воду, само ако их помешамо, па кроз ту смесу од гасова пропустимо електричну струју. Дакле у оба ова случаја електрична струја је изазвала хемијску радњу, јер је раставила воду, па је после опет саставила.

Има врло много тела, кроз која кад пропустимо електричну струју, она се распадају на оне делове из којих су састављена. Тако н. пр. ако пропустимо струју кроз раствор кухињске соли ми ћемо се раздвојити на њене саставне делове т. ј. на хлор и натријум.

Узмимо плави камен, па га растворимо и пропустимо кроз њ електричну струју; плави камен, по што је састављен из сумпора и бабра, распаће се на те делове и сумпор ће се скупити на једном полу (позитивном) а бакар, (као и сви други метали), на другом (негативном) Ето на том хемијском разлагању металних једињења оснива се цела галванопластика, о којој сам повео реч.

Сад учинимо оваку пробу. За негативан крај спроводне жице привежимо парче челика, па опет то спустимо у растворен плави камен и пропустимо струју: струја ће опет разложити плави камен и бакар ће опет ићи на негативан, полно како је овде оно челично парче, бакар ће се наслагати по њему и то по целој његовој површини у врло танјом слоју. Кад то челично парче извадимо из раствора напоље, оно ће бити све црвено, јер се по њему наслагао бакар т. ј. оно се *бакарисало*. Ето тај посао: превлачење каквог тела ма каквим металом помоћу галванске или електричне струје зове се *галванопластика*. (Јер ми смо могли оно парче челика и оковати бакаром, али то бакарисање чекићем не зове се галванопластика).

Каква је примена од тога учињена сад ћете видети.

Рецимо да имамо неки стари новац па хоћемо да га прекопирамо у неколико комада. (Нас се ништа не тиче да ли је тај новац

од злата, сребра или бакара). Ми ћемо тај новац обесити о негативан под спроводне жице (у место оног парчета чедива) и пропустићемо струју (по што га најпре замочимо у раствор плавог камена). Да се не би наслагао бакар с обе стране новца, ми ћемо га с једне стране премазати неким телом, које не проводи струју (н. пр. воском) и после неког времена добићемо један слој бакара наслаган с једне стране тога новца, који слој можемо на извештан начин да одвојимо, и то нам је калуп од тога новца, по коме калупу можемо да направимо онолико комада тога новца колико хоћемо. Јер ћемо ми сад тај калуп везати за негативни под спроводне жице, и на њему ће се сад наслагати бакар а то ће нам већ бити једна страна тога новца у оном истом облику као и код правог новца. Да би добили ону другу страну новца, ваља радити тако исто. Калуп онај што се скида са новца зове се *матрица*.

Но то је врло приметно, за то се тражило мало лакши и бржи начин за копирање таквих предмета. То се постигло онда, кад се дознало, да се матрица може скидати и на воску (а не само на метал) а тај се восак може учинити да проводи струју. Пошто се восак може лако месити, то се он налепи на тај новац који хоћемо да прекопирамо и у воску ћемо добити копију, калуп или матрицу тога новца. Сад би требало ту матрицу обесити о негативан пол, замочити у раствор плавог камена и пустити струју, али восак не проводи струју, те тако се плави камен не ће распадати на своје саставне делове нити ће се бакар налепити на восак, те не можемо добити копију од матрице т. ј. онај новац. За то треба пре свега ту воштану матрицу премазати таквим телом, које проводи струју, али тако, да се матрица не поквари. По што се зна да само метали добро спровode струју то су у прво време премазивали воштане матрице сребрним прашком и сад је по томе танком слоју прашка пролазила струја и бакар се могао таложити на матрици. Доцније пронађоше да се у место сребрног прашка који је врло скуп, може употребити прашак од графита који такође добро проводи струју а кошта много јевтиније. И тако се матрица од воска фином четкицом премаже графитом и обеси о негативан пол, замочи у раствор и пропусти струју, и на матрици ће се на-

слагати бакар, т. ј. добићемо копију оног новца ког смо хтели.

Још веће примене нашао је главнопластика у штампарији. Треба неке књиге или новине да изађу са сликама, онда се така слика изреже на дрвету, и то изврнуто а не онако што је насликана руком на артији. Кад би се сад штампала слика са тог дрвореза, могло би се оштампати само неколико стотина тачних комада, на се после тај дрворез од притиска толико исвари да више није за употребу и ако треба још слика, онда се реже поново у дрвету. То је незгодно. Лепше би се слика отштампала а и дуже би матрица трајала кад би се н. пр. резала слика не у дрвету него у бакру што врло често бива. али такво резање иде врло тешко, и могу га радити само вештаци, док у дрвету може се са мање муке резати. Да се са дрвореза скине бакрена матрица употреби се галванопластика и то на овај начин.

У место воска узимље се у последње време једна смола тако звана *гута перха*. Она се у врелој води размекша и може се врло лако месити, па се тако мека распростре по дрворезу, који хоћемо да копирамо, и притисне. Гута перха западне у сваку резотину на дрвету па кад се после по сахата олади и стврдне она се скине и матрица је готова, само се још премаже графитом да проводи струју. Сад се замочи у раствор плавог камена и на бакру који се на њој наслаже, добије се са свим веран бакрорез као да је непосредно слика резана у бакру. Таквих се бакрореза може скинути више са те матрице и послати свакоме, ко хоће ту слику да штампа. Тако бива те више разних новина донесу једну исту слику у исто време и са свим једнако израђену. Са тог бакрореза слика се штампа.

Таквих галванопластичких бакрореза било је врло много изложених на изложби у разним величинама.

Путем галванопластике могу се многи предмети на пр. статуе (ма у којој величини) вазе, разно посуђе ит.д. које је направљено од слабог материјала, превучи таквим или дебелим слојем бакара и тако чувати од квара. Рецимо да имамо какву статуету од гипса (јер се такве ствари могу много лакше правити од гипса или камена него од бакара) па смо ради да је превучемо бакром, једно с тога

што ће изгледати као да је од бакра саливена, а друго што је сад јача и не може се оштетити. Таква се штатуа или ма какав предмет премаже графитом и замочи у раствор плавог камена и после неког времена статуа је превучена са свију страна слојем бакра, те изгледа као да је сва од бакра саливена.

На улазу у саму индустријску падату има више статуа које у природној величини представљају извесне научнике и разне вештачке групе и које су галванопластичним путем бакарисане те изгледају као да су од бакра саливене, међу тим изрезане су у камену и гипсу.

Сигурно се сећате, кад сам говорио о талијанском излогу, ја сам напоменуо да су ту изложени вулкани Етна и Везув израђени у бакру. И та је израда била путем галванопластике, јер су ти вулкани (у смањеном размеру) израђени у гипсу па после бакарисани.

Но једна од најважнијих примена галванопластике учињена је у златарству, а на име за позлађивање, и сребрење разних предмета, као накита, посуђа и. т. д. За позлађивање знали су још стари Јегипћани али њихов начин позлађивања био је врло непотпун. Они су на чистом и углађеном предмету (који су хтели позлатити) метали врло танке златне листиће (вараж), па су после са каквом углађеном површином (челичном или од ахата) трљали преко тих листића и притискивали (тако данас књиговесци позлађују листове на књизи). Да би позлата била добра и трајашња морали су по 40 до 50 таквих листова утрти.

Доцније је пронађено *позлађивање ватром*, а то бива на тај начин, што се злато растопи у живи (амалгам злата) па се тим раствором намаже онај предмет који хоћемо да позлатимо, пошто се пре тога добро очисти. Сад се тако намазан предмет метне у врелу фуруну и жива ће на тој топлоти испарити а злато ће остата на предмету, т. ј. биће позлађено.

Ни тај начин злађења није потпун, а нарочито је опасан за здравље, јер од паре живине поспадају најпре зуби, а врло је опасна и за плућа кад се удише. Међу тим путем галванопластике може се извршити врло лепа, потпуна и по вољи дебела позлата готово на свима металима, а нарочито на бакру, месингу, новом сребру, сребру и платини.

Кад се хоће какав предмет да бакарише, видели сте да се он меће у раствор плавог камена, а кад се хоће што да позлати онда се меће у са свим други раствор у коме има злата. (У раствор калијум цијанид злата). И ту се као и код бакарисања обеси предмет о негативан под спроводне жице па се пропусти струја, која ће почети да одваја злато из тог раствора, и то злато наслагаће се свуда око оног предмета, т. ј. биће позлађено.

Кад се онај раствор загреје, онда позлађивање иде много брже. Мали какав предмет, може се са два елемента позлатити за неколико минута, кад је раствор загрејан скоро до кључања.

Предмети од челика не примају злато непосредно, за то се они најпре бакаришу па онда позлате.

Више пута хоће се да се неки предмет ишара златом, т. ј. да се нека места позлате а нека не. Онда се та места, где не треба да се нахвата злато, премажу смолом па се онда злати и позлата ће се ухватити само овде где предмет није премазан смолом. Сад се предмет извади и смола се спере а злато остане. Тако се могу најразличнији цртежи и шаре написати златом а помоћу електричне струје.

У старије време и сребрење је ишло онако исто као и злађење, т. ј. најпре су утирали сребрне листиће па после су сребриди у ватри, док најзад не пронађоше и сребрење путем галванопластике. Сва је разлика у томе, што се овде узме такав раствор који има у себи сребра (цијанкалијум сребра).

Више се пута деси да хоћемо са каквог старог предмета да скинемо позлату. Онда са тим предметом радимо онако исто као мало час, само га не обesimo о негативан под, већ о позитиван, и струја која иде од позитивног пода ка негативном, скинуће са обешеног предмета сву позлату и однеће је на негативан под, на какав други предмет који хоћемо да позлатимо.

Док није била пронађена индуктивна струја, дотле је за галванопластику употребљена била струја из електричних батерија, и то је била готово најглавнија примена те струје. Данас пак, и за галванопластику се узимље струја која постаје у динамоелектричним машинама.

Као год што се извесни предмети могу позлатити и посребрити, тако се они могу превући и другим металима н. пр. никлом па

цином, а и платином и гвожђем. Овако наслађано гвожђе изгледа бело као сребро, сјајне је површине и врло добро се наслађе у танким листићима на бакар или месинг. Има још више метала који се галванском струјом могу одвојити из њихових раствора и наслађати на друге предмете, али ни су тако важни да би вредно било овде о њима говорити.

Говорећи о галванисању напоменуо сам како се врло разне ствари могу превући златом сребром, баком и т. д. а нарочито то вреди за предмете од метала. Уз то сам навео како се и предмети израђени од гипса и камена могу галванисати, а сад ми остаје да споменем да се предмети сваке врсте, па ма они били и из биљног и животињског царства, могу галванисати и тако очувати у својој природној форми и величини. До сад кад су хтели да очувају поједине животиње или животињске делове, онда је то чувано у шпиритусу, и како шпиритус из тих тела одузима воду, то су се она увек смањивала у неколико, и нису остајала у својој природној величини. Ако је стало за тим да органска тела очувају природну им величину и облик онда је најзгоднији начин за чување путем галванопластике. Таква тела ваља на обичан начин превући врло танким слојем бакра (бакарисати их) и онда ће остати онаква каква су и по облику и по величини.

На изложби је било врло много ствари из биљног и животињског царства бакарисаних и посребрених, чиме се у исти мах могло видети да нема управо тела које се не би могло бакарисати или посребрити и т. д. Између осталог биле су две детиње руке, дсечене иза зглавка (варпа) и обе су биле посребрене, у след чега су задржале потпуно своју округлину и облик као што су и биле. Поједини делови из утробе (плућа, срце), вилице, кости, добања па и мозак били су изложени гледаоцима у природној величини и облику а све је то било бакарисано. Поједине мање животиње као што су гуштери, жабе, муве, шкољке, инсекти и т. д. бакарисане су целе. Од биља видео сам које бакарисаних а које посребрених и цинкованих ових ствари: лишћа, цвећа, као каранфил, руже и између осталог а један лист од кеља. Од осталих ствари да споменем да је ту било бакарисаних и цинкованих ципела, шешира, штапова, вапа,

љусака од јајета, гушчијих и кокошињих ногу и т. д. и т. д. Једном речи што се год хоће може се позлатити, посребрити, цинковати или бакарисати. Слој метала који се око таквих тела нахвата врло је танак, те тако тело задржи потпуно свој облик и до најмањих ситница.

Кад би се поставило питање: „Која је примена електрицитета најважнија?“ тешко да би се могло на сигурно одговорити. Јер и од оних примена, о којима је овде већ било речи, а и од оних, што ће доћи доцније, не може човек одвојити једну па рећи, ова је најважнија а ове остале ни су тако важне. То се не може рећи, јер ма које од тих примена да нема, осећала би се нека празнина у напредку, извесне гране људског живота или не би никако ни пониле или би рамале, а без њих не би било оно што је данас, нити би било оно што ће бити после које десетине година.

Па опет као да се може рећи, да има и међу најважнијим применама електрицитета једна, која би дошла на прво место, но не да тиме омадоважи остале, него да буде прва међу равнима. То је као што ми се чини, ова примена, о којој ћу сад да говорим а тиче се преношења човечије речи.

О људима, као људима, води се рачун тек од оног доба, од кад су почели да се споразумевају међу собом, од кад су почели да говоре а и да пишу. Шта је пре тога са њима било, неће нико да зна. Дуго је човек остао на том првобитном начину споразумевања, а то му је сметало да даље напредује. Требало је дакле уклонити и ту сметњу и то каквим новим проналаском у том смислу. И заиста нађе се човек који даде човеку ново оруђе у борби за напретком, који му показа како ће своје мисли да саопшти свакоме ко год хоће да га чује. Тај се човек зове *Гутенбер*, а његово оруђе *штампа*. Ваља ли довазвати корист штампе? Само треба изустити реч „штампа“ па је већ исказано и све што је она учинила за напредак човечанства.

Но људи, ма да су се мало дуже задржали код тог проналаска, опет ни су са свим остали на њему. И сама штампа у извесним приликама изгледала је спора, јер има ствари које не трпе одлагања, које се морају саопштити у исти мах и другоме и свима који треба да знају, а то се штампом не може. Ту долазе у помоћ други људи са другим отворићима, а у

цељи преношења људских мисли, и ти људи поново откривају можда и последњу сметњу која је још заостала на путу напретка. Ти се људи зову *Морзе* и *Бел*, а њихови проналасци *телеграф* и *телефон* са *фотофоном*. У овој шетњи заустављају се саму код таквих предмета.

Још у половини прошлога века дознало се да се електрицитет простире огромном брзином (као и светлост), па то даде повода физичарима да мисле како би употребили ту брзину електричне струје за преношење својих мисли. И заиста још 1774 године Женевањанин *Лесаж* покушавао је да употреби на ту цељ електричну струју: он је спровео између два места онолико спроводних жица, колико је било писмена, сваку је жицу крстио нарочитим писменом, па кад хоће извесну реч да пренесе на телеграфској жици, он је пропуштао електрицитет кроз оне жице које су одговарале оним писменима у тој речи. Електрицитет је добијао из електричне машине, јер се још није знало за галванску струју. Мислим да не треба даље спомињати да се такав телеграф није могао одржати.

Тако је то остало све до открића индуктивне струје, т. ј. док се није дознало дејство струје на магнет. И тадашњи телеграф ево овако је направљен:

Кад се око магнетске игле, која је увек једним крајем окренута северу а другим југу, омота спроводна жица и кад се кроз ту жицу пропусти струја, магнетска игла скренуће са свога правца и до год струја тече кроз жицу, игла ће остати у том скренутом положају. Кад се струја прекине игла се врати натраг. Ако се кроз жицу, која је омотана око магнетске игле, пропусти положна струја, игла скреће на десно, а ако се пропусти олречна, онда на лево. И према томе да ли игла скреће један пут или два и три пут на леву а један пут на десну и т. д. према томе је била састављена азбука. Телеграфисте је посао да гледа на коју страну скреће игла па да према томе чита шта му се телеграфише. На пример ако игла скрене два пут на леву страну онда је то *a*, ако један пут на десну, то је *e* и т. д. За овакав телеграф ваљало је спроводити две жице и пропуштати две разне струје, а то је доцније упрошћено и доведено до стања у коме се данас налази телеграфција. У колико је то могуће на овоме месту покушају да упознам читаоце са данашњим стањем телеграфје.

При сваком телеграфисању бива ово троје: прави се струја, проводи се струја, и дају се знаци т. ј. писмена.

Што се тиче прве ствари, т. ј. прављења струје, то смо већ видели напред како долазимо до струје: или из електричних батерија или из динамоелектричних машина. Код нас у целој Србији немамо још ни једне динамоелектричне машине, те се по себи разуме да се сва електрична струја, која је потребна за наш телеграф добија из електричних батерија. Од како се увидело да електрицитет добијен из динамоелектричних машина кошта јевтиније, од тада се у многим телеграфским заводима увео електрицитет добијен тим путем.

За спровођење електрицитета узимљу се бакарне жице које могу бити тање или дебље. Њих је сваки од вас видео уздигнуте на телеграфске мотке. Свака два места која хоће једно са другим да стоје у телеграфској вези, везана су са по једном спроводном или телеграфском жицом и кроз њу иде струја из једног места у друго.

Такве су жице подупрте моткама и да не би струја из жице а кроз мотку отишла у земљу, жица је омотана око порцеланске шоље, јер као што знамо порцелан не проводи струју.

Тако се вежу спроводном жицом места која су на суву. Кад се хоће да телеграфише преко мора на пр. из Европе у Америку или Африку, онда спроводна жица изгледа мало друкчија, а не као ова што је ми сваког дана виђамо на телеграфским моткама. Такве телеграфске жице које пролазе кроз море нагризају разне морске животиње и страдају од многих других узрока, те се стога оне и осигуравају од тога. Обично се никад не проводи само једна жица већ више њих (6 — 7) које се саставе и омотају гута перком (која не проводи струју), за тим се увију још укатрањеном кудељом и опет озго омотају металним (гвозденим) шипкама, које бране унутра замотане бакарне жице. И ове гвоздене шипке су омотане катрањавом кудељом да не рђају. Овако направљен спроводник зове се *кабел* и може бити разне дебљине: као палац или још дебљи н. пр. као рука. Најразличитије врсте кабела биле су изложене на електричној изложби.

Остаје ми још да кажем како се дају знаци или управо како се телеграфишу и преносе поједина писмена или речи, т. ј. како се људи путем телеграфа споразумевају.

Видели сте већ како су изгледали први телеграфи; онај што је имао онолико спроводних жица колико писмена није ни ушао у практику. Мало већег је одзива нашао онај други чије се дејство оснивало на скретању магнетске игле. Ма да се њиме може доста брзо телеграфисати, (извежбани телеграфиста може да преда 80 писмена за минут) опет има он својих мана рад који се није могао ни одржати. Он је први пут пронађен 1837 год. а пронашао га је Стајнхајл у Минхену.

Врло слични су са тим телеграфским апаратом (помоћу магнетске игле), тако звани телеграф и са казаљком. Као што у опима електрична струја скреће магнетску иглу на лево и десно, тако исто овде она покреће једну казаљку која предаје поред свију писмена азбуке. Онај што телеграфише може да окреће такву казаљку, па где он са њом стане, тамо ће стати и она казаљка у другој вароши. Ако се овај заустави код писмена рецимо т. Казаљка ће у оној вароши где се депеша прима, показати то исто писме. За овакав телеграф не треба нарочитих телеграфиста, јер такву депешу може дати сваки ко уме читати.

Ма да је та врста телеграфа врло проста опет није наша велике примене. Само су њу употребили при железничким станицама, где се не може поставити нарочито лице за телеграф, него ту даје телеграме и обичан послужитељ, само ако уме да чита.

Да пређем сад на трећу врсту телеграфа, коју је пронашао творац телеграфа, Американац Морзе 1837 године. Овде електрична струја нити скреће магнетску иглу те да тим покаже неко писмо, нити окреће казаљку, која стаје код сваког писма које оћемо да предамо; овде електрична струја помоћу нарочитог апарата убада у једну пантљику од артије тачке или линије а помоћу тих тачака и линија предаје се депеша коју може да прими и да прочита само телеграфиста од заната.

Да се упуштим у тумачење тога Морзевог апарата у појединостима, одвео би ме далеко, а и тешко би ишло, јер би ваљало поред објашњења насликати и изглед тога апарата. Пошто је то немогуће на овом месту ја ћу покушати да га само у главном објасним, остављајући појединости на страну.

Основа Морзевом систему телеграфа јесте

прездање и пропуштање струје. Кад се струја пропусти, онда ће једна игла убадати у артију, а ако струју пропуштимо дуже онда ће та игла начинити у артији једну црту, а ако пропуштимо па одма прекинемо, онда ћемо добити на артији само тачку. Из комбинације тих црта и тачака састављена је азбука телеграфска коју мора да зна и онај што предаје депешу а и онај што је прима.

Рецимо да се хоће да преда једна депеша у Београду за Неготин. У Београду у телеграфској штацији има један апарат којим се депеша предаје а други којим се депеша прима; исто таквих апарата има и у Неготини. Струја из београдске електричне батерије пролази кроз апарате што су у београдској станици па изишав на поље, кроз спроводну телеграфску жицу иде до Неготина и у неготинској штацији пролази кроз њене апарате. Справа којом се даје депеша, тако звани кључ, врло је проста и телеграфиста једним прстом притисне на њој једно дугме. Притиснув у то дугме он пропусти струју која кроз телеграфску жицу иде у Неготин и тамо на извесној справи једна игла убоде у артију; ако телеграфиста дуже време задржи дугме притиснуто, т. ј. ако пролажење струје траје дуже, онда ће игла убости у Неготини црту. Чим он дигне прст са дугмета, струја је прекинута и игла више не убада него артија пролази чиста. Ако притисне по други пут и то врло кратко време онда је игла убодла у Неготини једну тачку.

Да се не би ти знаци измешали, онда се између свака два писма остави мали а између сваке две речи већи простор, т. ј. остави се дуже или краће време да струја не пролази. Ако телеграфиста у Неготини добије на артији само тачку (•) онда је то писме е, ако добије две црте (— —) то је ж а црта и две тачке (/ . .) значи д и т. д.

Морзе, који је тај телеграф први пут направно, измислио је само справу која убада у артију црте и тачке из којих се после чита депеша. У томе се састоји цео његов проналазак који ма да изгледа да није толико важан, опет он је показао пут те да се пронађу доцније још савршенији телеграфски апарати, на које ћу мало час прећи.

Сигурно сте ма који пут видели како телеграфиста на штацији куца притискујући у једно дугме на кључу. Он не чини ништа дру-

го до прекида и саставља струју. Што је његово куцање неправилно т. ј. час иде брже а час спорије, то бива отуда што он час даје тачке а час црте онемо што прима депешу, а то паравно према садржини депеше.

Врло је мало земаља где је још задржан тај систем телеграфски који ма да је у први мах усвојен свуда опет је у последње време на много места напуштен, јер су људи пронашли још савршенији телеграф и то такав који на пријемној станици даје депешу одштампану а не мора је телеграфиста да преводи и препишује као што је код нас. Такав телеграф што штампана направио је *Д. Е. Хуз* (*D. E. Hughes*) професор физике у Њу-Јорку 1855 године. Оваких је телеграфских апарата било врло много па изложби а нарочито у излогу француског министра пошта и телеграфа, као што сам већ напоменуо у првом писму. Ја ћу вам га описати у главноме како изгледа а у теорију његовог састава не могу се упуштати на овом месту.

Изгледа као мали гласовир а депеша се даје притискујући у такве исте дирке, као што су оне на гласовиру. На свакој дирци је написано писме тако, да кад се у једну дирку притисне, она ће дати оно писмо које је на њој написано, и то писмо на другој станици излази наштампано. Ма да је апарат по себи доста сложен, рад на њему је врло прост, тако да на њему може и дати а примати депешу сваки онај ко само уме да чита. Ево шта сам ја на таквом телеграфу телеграфисао :

Exposition d' Electricité 15 Septembre 1881
(Електрична изложба 15 септембра 1881);

и то тако да сам ја притискивао у дирке оним редом какво ми је писме требало а на другом крају излазила је наштампана депеша на једној узаној пантљаци од артије. Овим се телеграфом може најбрже телеграфисати.

Код свију до сад описаних врста телеграфа може се предати само једна депеша по једној спроводној жици. За тим су људи размишљали би ли било могуће по једној жици предати више депеша у један мах, те да се не чека ред, док се једна депеша предаје да све остаде стоје. И заиста после дужег испитивања испале им и то за руком те се сад може врло лако од један пут предати више депеша, а по једној истој жици.

Ово усавршавање телеграфа показује како је човек незадовољан оним што има, а у исти мах показује и видљиву тежњу за оним што је боље и савршеније. Некад је био највећи проналазак кад је могао и кроз 30 и 40 жица (колико има писмена и осталих знакова) да пренесе своје мисли на неко растојање; одмах му се то показа непотпуно, па размишљајући дође до тога да употреби две жице. Није трајало дуго, па избаци једну од њих те поче да преноси депеше по једној жици а најзад му ни то није било доста, већ пађе начина да кроз једну жицу проводи више депеша у исто време. Право је рекао Араго : у природној науци не може више опстати реч *немогуће*.

У министровом излогу било је неколико таквих апарата, који су могли преносити *четири* разне депеше један у пут и по једној истој жици. У главноме преношење то бива као и на Морзеовом апарату, т. ј. помоћу црта и тачака, а сам апарат изгледа такође као гласовир, само на њему има четири велике и четири мале дирке (као што на гласовиру има дирака (великих) који дају основне тонове а и таквих (малих) који дају споредне тонове). Велике дирке дају црте а мале тачке.

Но ни то није све. У једној сади (несам забележио у којој) на горњем спрату наишао сам на један велики сто и на њему *осам* телеграфских апарата; на истом столу, написано стоји да помоћу тих апарата могу осам телеграфиста давати у исто време *осам* разних депеша а по једној истој жици. До данас се не може предати на једној жици више од осам депеша, а нема сумње да ће се на скоро и тај број прекорачити.

Пре но што завршим о телеграфима да споменем још један апарат те врсте, тако звани *пантелеграф*, који не даје телеграме, него пантелеграме. То је такав апарат, помоћу кога се може пренети депеша онако како је написана, дакле којим се може пренети рукопис и то онакав какав је. Код пантелеграфа не даје се депеша ни преписана нити наштампана, већ онако исто како је написана. Ово је врло важно да би се избегли лажни телеграми, јер се врло често дешава да неко отирави депешу на туђе име и тако учини превару, која готово увек врло много кошта.

Сад се такве лажне депеше не могу слати јер ће прималац депеше тражити да му се пренесе оригинална депеша, па ако на њој по-

зна рукопис пошиљача, онда је сигуран да депеша није лажна (сем кад се подеси и лажан рукопис).

Са оваквим пантелеграфом могу се преносити осим рукописа и слике и све друго што се год може човечијом руком написати или нацртати. Први пантелеграм одправљен је 12 јуна 1861 године између Париза и Амстердама.

Пантелеграф има више врста а најглавнији су Мајеров и Едмонов. И једни и други, а и сви остали, оснивају се на хемијској реакцији електричне струје, али се у њихову теорију даље не могу упуштати на овом месту.

Сасвим налик на електричне телеграфе су и *електрична звона*, којих има и у нашим министарствима а и у по гдекојим већим приватним кућама у Београду. Та су звона удешена тако да електрична спроводна жица иде из сваке собе у собу послужитеља и кад се ма у којој соби зазвони, послужитељ то позна и иде правце ономе ко га је звао. То пак бива на тај начин што су све собе у којима су намештена електрична звона, избележене појединим бројевима, а свију тих бројева има и у соби послужитеља. Кад не звони нико, ти су бројеви оборени и не виде се, а чим зазвони рецимо, соба обележена бројем 5 одма тај број у соби послужитељевој одскочи и овај види, где му треба ићи. Пре но што пође, он тај број обори тако да би исти број одскочио опет кад се звони из собе под бројем 5.

Међу тим има и таквих електричних звона која у послужитељевој соби не покажу бројеве већ само име онога ко зове и онда послужитељ иде право њему. На пример ако се звони из библиотеке онда у послужитељевој соби одскочи таблица на којој је написано „библиотека“ и послужитељ иде право тамо (по што наравно најпре обори таблицу доле, да би могла одскочити поново кад се звони из библиотеке.) Ако послужитељ угледа таблицу на којој пише „башта“ одмах зна да му ваља ићи, у башту и т. д. Било је на изложби и таквих звона да се у послужитељевој соби стицали позиви са тридесет разних страна.

Електрична звона оснивају се у главnome на истим законима на којима и Морзеов телеграф. Звонење бива на овај начин. Онај што позива или звони притисне у једно ду-

гме, које је на његовом столу, или поред њега у дувару или ма где у соби и тиме пропусти струју онако исто као што телеграфиста на Морзеовом кључу пропусти струју кад притисне у дугме. Та струја из собе онога што зове оде нарочитом жицом у собу послужитеља и ту у његовој соби, прошав кроз један апарат, учини те зазвони звоно и у исти мах издигне једну таблицу, на којој је написана или нумера собе (ако су собе нумерисане) или само име или место одакле се звони. Чим се подигне прст са дугмета, струја је прекинута и звоно више не звони. По себи се разуме да све собе или сва места одакле се послужитељ хоће да зове морају бити помоћу спроводних жица у свези са собом послужитеља.

Са овим електричким звонима слична су и она која се намештају на врата и која звоне чим се врата отворе. И она су основана на истом закону као и она прва с том само разликом, што се у оним првима притиском у дугме пропушта струја те звоне а овде обично докле је дугме притиснуто она не звоне јер је струја баш онда прекинута, а кад се дугме не притиска онда је струја пропуштена и звоно звони. Тако се дугме намести у жљоб у који западају врата кад се затворе и затворена врата притисну у дугме и тиме прекину струју. Чим се врата отворе дугме одскочи и струја је састављена а у след тога звоно одма зазвони и обично звони све дотле до год се врата не затворе.

То звоно што звони кад се врата отворе може се наместити или одма код самих врата или ма где у кући и то онде где се хоће да чује звонење. У првом случају и онај што отвара врата чује звоно, а у другом он не чује звоно, већ га чује онај у чијој је соби намештено (н. пр. послужитељ).

Овака се звона могу врло zgodно употребити као знаци сигурности. Нарочито код новчаних каса. На изложби је било таквих каса, код којих чим се врата отворе одма почне звоно да звони и то све дотле док је каса отворена. Звоно се обично не намести поред касе, већ негде на друго место у некој другој соби одакле хоће да се пази н. пр. у спаваћој соби. Ако неко непозван рецимо ноћу удеси кључеве и отвори касу, звоно ће одма зазвонити и пробудити газду који може

сад допова на самом месту да ухвати. Ово звоно допов не чује, јер је оно обично далеко од касе.

Електрична звона су у последње време употребљена врло zgodно за јављање пожара и позивање у помоћ при таким несрећама. Сваки крај вароши помоћу спроводних жица везан је са зградом у којој су справе за гашење ватре. Ако се сад у коме крају деси пожар ваља притиснути на најближем месту у једно дугме, у след чега ће zazвонити за помоћ и у исти мах ће одскочити таблица на којој ће бити написана улица или онај крај где је пожар и куда треба послати помоћ.

Немогуће је побројати све поједне услуге које чини електрично звоно нарочито у домаћем животу. Између осталих ситнијих примера да споменем ову. Они који добијају често писма и новине начинили су испред својих кућа сандучиће у које меће поштар писма или новине кад их донесе. Да би се знало кад поштар спусти у кутију писмо, те да би се могло одма узети, везана је и та кутија са електричним звоном са собом послужитеља. Чим дакле писмоноша спусти у кутију писмо или новине, звоно zazвони и послужитељ дође те их дигне.

Налик на електрична звона су и они апарати који се могу употребити у скупштинама за време гласања. Од сваког посланичког места иду две спроводне жице до места председничког, више кога на дувару намештена је једва кутија у којој су две таблице и на једној написано „за“ а на другој „против“. Кад наступи гласање сваки посланик притисне у једно од два дугмета што су пред њим и ако притисне у дугме које гласа „за“ та ће се реч појавити на дувару, да је сваки може видети. У противном случају појавиће се реч „против“. Ово је гласање налик на тајно гласање, јер се не знају имена гласача, али опет бива јавно.

По телеграфу ма како он системе био могу се послати само знаци, којима је човек обележио поједине гласове свога говора, т. ј. писмена, сам пак говор путем телеграфа не може се чути. До неког времена човек је био задовољан и тим што може бар знаке свог говора да преда у исти мах и другоме, али не потраја дуго и човек поче размисљати како ће он непосредно пренети свој говор т. ј. како ће он то постићи а да се не обраћа пре-

ко телеграфа писмено на онога с ким хоће да се споразуме, већ да сам са њим разговара, да чује његов глас. Другим речима тражио је да пронађе начин, како ће моћи разговарати са ким хоће и кад хоће па ма где тај био, ма и на више километара, у другој вароши и. т. д. И зајиста после дужег тражења најзад је постигао и то помоћу справе што се зове *телефон*.

Тако сам од прилике разговарао са једним мојим пријатељем возајући се једног дана на лађи која ме је возила на изложбу. У таквом разговору и не осетих кад сам већ дошао на место на ком је требало изићи из лађе и пешке отићи у изложбу. Уз пут обећах му да ћу му на изложби показати телефон а у исти мах у кратко и начин, како се помоћу њега преноси човечији говор, певање, свирка и. т. д. једном речи све што се зове звук.

Сви крајеви изложбе посастављани су међу собом телефонским везама, и ретко ћете кад наићи ма коју телефонску линију празну, т. ј. да нема никога који већ са неким тамо на другом крају не разговара. Пролазећи тако од телефона до телефона, нађемо на једном месту једну линију празну, коју одма заузесмо нас двојица; он на једном а ја на другом крају. На сваком крају има два телефона која се наслоне на уши, а испред уста стоји трећи на коме се говори. Наместив се тако звонемо један другог а то смо учинили само с тога да видимо да ли није свеза где год прекинута. Он је чуо мене а и ја сам њега. За њега је то био први пут, да кроз жицу чује и позна глас својега пријатеља. По што се овако уверимо о сигурној вези између обе стране одпочнемо говор од прилике у овом смислу.

— Та справа рекох му што си наслоњено на уво, а и та што ти је испред уста и на којој можеш да говориш са мном зове се *телефон*. А то значи справа којом се преноси говор на далеко.

— Има ли каквог нарочитог назива овај телефон на коме говорим за разлику од ових на којима слушам?

— Има, одговорим; тај телефон на коме говорим зове се *отправник* а ови на којима слушам *пријамници*.

— Па како је то могуће да та жица, која је између нас, преноси звук а и наш говор? Запита ме он.

-- Ма да ти је познато како постаје звук опет ти морам неке ствари о звуку поновити, пре но што ти објасним како ти можеш да чујеш мене и ја тебе кроз телефон, ма да се кад би иначе говорили у слободном ваздуху не би могли чути, а да мало јаче не узвикнемо. Знаш дакле да све оно што кроз уши чујемо, зовемо звук. И човечији говор, и лупу чекића, и зврјање кода и звонење звона и. т. д. све је то звук, само се ти поједини звуци међу собом разликују. *Звук ипак може постати само онда, кад какво тело затрепери.* Звон је обешено, ми смо поред њега али га не чујемо, јер не трепери, Куднимо га ма и прстом, оно ће затреперити и ми ћемо га одма чути, истина слабо. Ако га куднемо његовим клатном, оно ће зазвонити јаче и то толико да ће се чути на далеко, а то зато јер је јако затреперило. Даљ се нећу упуштати, него ћу ти поновити да запамтиш, да свако тело кад звучи оно трепери и кад затрепери колико треба оно ће зазвучати т. ј. ми ћемо га чути.

— Да, то знам. То треперење може по где што и да се види, на пример кад наснем воде у једну чашу па превучем гудалом по чашу, чућу звук а вода ће се заталасати јер је затреперила чаша, кад је пустила од себе звук.

— Лепо, кад то знаш, онда могу поћи даље. Не сумњам да ти је познато и то, да између нашег ува и оног тела што звучи, рецимо звона, мора бити још неко треће тело, које ће онако исто да затрепери као и звон, т. ј. које ће тај звук од звона да пренесе до нашег ува. У обичном случају то треће тело је ваздух и ми кроз ваздух чујемо неки звук који није баш код нашег ува. Исто тако можемо чути звук и кроз какво чврсто или течно тело.

— На пример кад наслоним ја уво на неку греду, а ти на другом крају греде куцаш у њу, ја ћу чути твоје куцање јер га је пренела греда, допуни он моје објашњавање.

— Врло добро. Кад знаш да тело трепери кад звучи и да мора бити неког тела које ће то треперење, т. ј. тај звук да пренесе до нашег ува, онда ћеш лако разумети како је постао телефон, и како ми можемо овако згодно да разговарамо кроз а њ. Чуј дакле.

— Још године 1870 покушавало се да се направи таква справа, помоћу које ће се мо-

ћи разговарати на далско. Професор Вајнхолд у Шемницу узео је две кутије без поклопца, па је између њих затегао једну гвоздену жицу, кад је у једној кутији клопарао он је у другој, која је била на 600 метара, чуо то клопарање.

-- Па наравно, једна је кутија затреперила, затегнута жица спровела је то треперење до друге кутије и оно се тамо чуло. Сасвим просто. Па зар је тако направљен и телефон? Кад је то тако, онда зашто је француска академија дала Беду 50.000 франака награде?

— Причекај молим те, немој бити тако брз. Ја ти рекох да је Вајнхолд пренео клопарање на 600 метара, али он је пренео само клопарање и то само на 600 метара. Међу тим кроз телефон се може чути и песма и свирка па и говор и то не само на 600 метара већ на више километара. У томе је заслуга проналазача телефонова, што је он употребио осим прсте гвоздене жице, још једну снагу која ће да преноси треперења звучна на много већу даљину, но што би се иначе могла пренети. Та снага је електрицитет.

— Е, онда је што друго. Ма да си ме сад збунио умешав у звук и електрицитет, опет ја имам толико решпекта сирам електрицитета да га сматрам као свемогућег, и да он може извршити све где се год умеша. Али те опет молим објасни ми, како је то могуће? Звук и електрицитет. . . . Електрицитет и звук! . . . хм! . . .

— Ха ха ха! Мало час се чудиш зашто је академија наградила Беду са 50.000 франака, а сад си се збунио кад сам умешао и електрицитет поред звука. Да се и он овако збунио као и ти, зар би добио ту награду?

— Признајем да сам се истрчао, али дед молим те брже немој да ме мучиш.

— Погледај у тај телефон што је пред тобом и на коме си ми говорио. Видиш ли једну опну разапету?

— Видим.

— Ето та је опна од метала; то је фини листић од меканог гвожђа. Иза те опне налази се парче магнета, а око магнета је омотана електрична жица, која је после продужује даље овамо према мени до у мој телефон. То исто има и у моме телефону а и у сваком другом, и то је у исти мах цео састав телефона. Можеш ли да се сетим како ће се пренети до мене треперење те

опне, испред које ти говориш, јер као што знаш она трепери кад ти говориш?

— После дужег ћутања: Не знам.

— А знаш ли какав је то индуктивни електрицитет?

— Чини ми се он постаје кад је жица омотана око магнета.

— Да, да, само даље!

— Јест, али он постаје кад се магнет приближи жици и кад се од ње удали, а кад стоји на једном месту онда нема струје у жици. Међу тим ти си ми казао да је жица омотана око магнета, дакле магнет нити се приближује нити удаљава од жице,

— Кад баш не можеш да се сетиш, ја ћу ти казати. Истина је да је жица омотана око магнета и да магнет стоји стално, али кад ти говориш испред те опне, она затрепери и час дође ближе магнету, а час се од њега удали. Тиме се мења снага магнета, а кад се снага магнета мења, одмах се у умотаној жици јавља струја. Та струја кроз спроводну жицу дође у мој телефон и прође кроз жицу што је омотана око магнета у мом телефону, испод кога магнета стоји опет опна од меканог гвозђа. Струја што долази из твог телефона разне је јачине те у след тога и магнет у мом телефону постаје час јачи а час слабији; међајући своју снагу он час јаче час слабије привуче ову опну на мом телефону. По што се јачина струје мења од треперења у твојем телефону, то ће се и јачина магнета исто тако брзо мењати и исто ће тако брзо час јаче час слабије привлачити опну на мом телефону да ће она затреперити, т. ј. ја ћу чути шта ти говориш. Разумеш ли сад?

— Разумем. Ја говорим а опна на мом телефону трепери и мења снагу магнета у след тога постаје у омотаној жици струја разне јачине. Не ћеш ми замерити ако се овако изразим: трепери опна, трепери снага магнета, трепери електрична струја у спроводној жици. У твојем телефону бива напачке: у њега дође затреперена струја, од не затрепери снага магнета, а од овога затрепери опна на твојем телефону т. ј. ти чујеш. Врло добро, сад знам.

— То бива тако кад ти говориш а ја слушам, а кад ја говорим а ти слушаш онда иде изврнуто.

— Јест, јест, то се разуме по себи. Него знаш ли шта? Ево овде иза мене већ давно

чека једна, рекао би госпођица, а тамо иза тебе видим стоји један старац, сигурно њен отац, и како ми се чини они хоће да говоре кроз телефон, ајде да им уступимо, па да наставимо обично. За сад је доста; уверили смо се да се кроз телефон може врло лепо човек разговарати са ким хоће, па ма и не били заједно у једној кући, па ни у једној вароши.

Кад се освртех, заиста видех иза мојих леђа једног старца, коме понудим телефоне што он једва дочека. Телефоне мога пријатеља већ је она девојка наместила на уши и чека на свог оца. Оставимо их нека разговарају!

У том је већ мој пријатељ дошао к мени и онда наставимо даље шетњу кроз изложбу.

— Знаш ли ко је први пут употребио електричну струју да проноси звучна треперења? запитам га ја.

— Не знам.

— Твојнегдашњи колега, учитељ, Филип Рајс у Франкфурту на Мајни. Он је први пут и назвао такву справу телефоном, само што је његов телефон био врло непотпун и није могао преносити човечији говор. Истина он га је доцније у неколико усавршио, али опет тај његов телефон није нашао никакве примене са неких мана. Тек године 1877 појави се са добрим телефоном *Грехам Бел* из Бостона, по рођењу Скот из Единбурга, који од 7 година живи стално у Сједињеним Државама Америчким. Са њим је он разговарао између Бостона и Малдена на 4—5 километара и све што је изговорено у Малдену чуло се у Бостону као оно што мало час нас двојица чусмо један другог. Пошто су се сити наразговарали, једна женска певала је у Малдену „последњу ружу“ а у Бостону су је слушали, веде тако јасно, канда је певала на крају неке повеће саде. Бел је са својим телефоном разговарао до на 230 километара.

— Према изгледа невероватно да се може слушати песма кроз телефон, опет верујем судећи према нашем разговору.

— Не треба ни да верујеш нити да не верујеш, јер можемо сами да пробамо и да се уверимо. Ето доћи ћемо вечерас да слушамо оперу из изложбе. Вечерас се игра „Роберт Ђаво“. Опера је далеко од изложбе 2000 метара и ми ћемо у изложби слушати оно, што се говори и пева у опери. У исти мах уверићемо се да ли се чује и како се чује.

— Врло добро, пристајем.

— А сад док имамо времена да ти кажем још неке појединости о телефону. Није само Бел пронашао телефон, већ њих више а међу њима је и онај чувени Американац Едисон. Његов се телефон у неколико разликује од Беловог и то само у томе што је он у место магнета узео угљен. Сад је телефон врло јако употребљен за разговор појединих приватних лица, а нарочито у Америци и Енглеској има врло много телефонских друштава са великим капиталима.

— Па и овде у Паризу постоји једно генерално телефонско друштво које намешта телефоне у појединим кућама наравно уз извесну награду.

То знам јер је и то друштво изложило читав телефонски биро овде у изложби. Хајдемо да га видиш и да ти у исти мах покажем како се може један човек разговарати са ким хоће у вароши, а да њихове куће нису непосредно међу собом везане спроводним телефонским жицама.

— Хајде али само што брже, јер је већ време да идемо.

У једној сали на горњем спрату намештено је све што треба за централну зграду која би вршила телефонску везу са сваким оним, ко хтедне да се тим важним проналаском користи, све куће у вароши, у којима су намештени телефони, везане су са једном или са више таквих централних зграда и кад ко хоће са ким да говори, он се кроз свој телефон јави у згради и заиште да га дотични дежурни састави са оним с ким хоће да говори. У Паризу се образовало генерално телефонско друштво, које намешта телефоне у приватне куће уз доста малу месечну претплату.

Дошавши пред излог тога друштва, застане-мо и ја обратим пажњу мога пријатеља на оно шта се ту ради: „Ето видиш овога где држи овај телефон на устима а онај му други покрио уво, ето тај је послужитељ у таквим телефонским зградама. Он сад разговара са неким абонентом кроз тај телефон што држи на устима, а кроз онај што му је код ува слуша (та два телефона су тако састављена да кад их једном руком држи и један од њих намешти на уста други дође код ува).

— Па како он зна који га од толиких абонента зове?

— Ето видиш како паде поклопчић са оне нумере и он сад чита, као што и ми читамо, број 18. Дакле њега зове абонент под бројем 18 и он ће ено сад са њим да разговара. Ето он говори са њим. Он му је сигурно ка-зао да хоће да говори са абонентом под бро-јем 82, јер оно где он намешта ову чивију код броја 82. И сад је као што видиш, абo-ненат под бројем 18 састављен са оним под бројем 82 и они двојица разговарају, а не чујемо их ни ми нити пак тај послужитељ.

— Дакле сваки ко хоће да телефонише он се под извесним бројем запише и своју кућу веже са том централном зградом и он онда има право да говори са свима осталим абo-нетима.

— Да. Међу тим тако мора да буде онда кад неко хоће из своје собе да говори, а ако не, он онда може доћи у такав биро па одавде да говори са ким хоће.

-- Ено показа се опет број 18 шта ће сад?

— Сигурно тражи неког другог да разго-вара. Дабогме, ено где га овај веза са бро-јем 55. Он тако може изређати све бројеве нико му за то не смета, јер он плаћа ме-сечно.

— Сад потпуно разумем телефон и ње-гову употребу. Него ајдемо кући, јер је већ време.

Враћајући се из изложбе уз пут му изпри-поведам још неке ситнице о примени теле-фона. Тако рекох му да се Енглези ни су ограничили само на разговор ваћ су начини-ли једну још лепшу примену од телефона. „Они као што знаш, једва чекају да изађу новине из штампе те да читају телеграме, а нарочито се грабе да што пре чују шта се тога дана говорило у парламенту њиховом, јер публика не може да добије приступа унутра.

Дакле уредници новина да би што пре до-шли до скупштинских протокола и да не би дангубили преведећи стенографске белешке, наместили су телефоне у скупштинским са-лама, па одавде провели жицу до слагачких соба. Тамошњи слагачи могу помоћу извес-них справа да слажу тако брзо као што се говори. Дакле слагач стоји поред таквог те-лефона па слуша шта се у скупштини гово-ри и то одма слаже и даје да се штампа. И тако се дешава да се беседе појединих скуп-штинара разнесу наштампане по вароши пре но што се и пусти скупштина.

„Американци су се користили телефоном на други начин. Они су врло побожни људи, па веома жале кад не могу (на пример због болести) да оду у цркву да чују црквенске проповеди. Телефон им је добро дошао за тај случај; они наместе телефоне по црквама, па их вежу са својим кућама и тако не излазећи из собе са својих кревета слушају све, што се у цркви поје и проповеда, као да су у њој“.

— Баш једва чекам, рече ми мој пријатељ, да дође вече, те да се уверим да ли се може и музика пренети кроз телефон. Ја сам истина чуо говор, али ми се све чини да музику целог оркестара не ће моћи пренети, јер помисли колико ту разних инструмената свира и са каквом разном висином! Аја, то не може да буде.

— Ма колико разних инструмената свирало у ма како разним висинама музичким, кад сви ти инструменти и висине хармонирају, кад се слажу, они се чују као један глас, као једна целина. На телефон пада такав један звук, који постаје од смесе свију осталих звукова, па он тај један звук, који је тако сложен, преноси и ми га опет таког и чујемо. У осталом да ти узгред напоменем пре се могла пренети свирка кроз телефон него и сам говор.

— Добро, сад ћу ти веровати, а довече видећемо ко има право.

Са тим речима се растанемо. —

Кад човек долази у вече у изложбу, и кад долази ради тога да слуша оперу, онда мора да се нађе пред вратима изложбе много равније, но што се та врата отварају. Јер ако дође доцкан, онда ће пред вратима наћи толико скупљене публике, да може чекати целог вечера на ред да уђе у слушаоницу оперских представа, па да опет не дође на ред. Кад се врата од изложбе отворе, онда се све трчећи јури на први спрат и упарађује се испред слушаоница. Ту не трче само радознали и млади људи. Ту трче старци, бабе, жене, деца, једном речи сваки ко год хоће да чује оперу; они морају да трче да би што пре дошли на ред јер преко реда не може нико унутра, а ако остану сувише натраг онда не могу никако ни ући.

Ово сам напоменуо моме пријатељу, јер то писам само један пут видео. И заиста већ у пола осам биди смо тог вечера пред изложбом, ма да се она отвара тек у осам. Истина

нисмо били први, али нисмо били ни далеко од почетка, тако да се нисмо дуго бавили ни пред слушаоницом. Још мало па ће доћи ред и на нас да нас пусте унутра, да слушамо оперу.

Слушаоница има четири, у свакој може да слуша по осамнаест, но за публику су остављене само две, а остале две за чланове конгреса. Кад смо ушли ишли смо један за другим и наређали се дуж сва четири дувара. Пред сваки је стајао обешен пар телефона, који се скине и намести на уши. На средини собе је намештен још један телефон и ту седи један који јавља у оперу, кад се ми сви наместимо. Да се не би дангубило, кад се прекине слушање, док једни изађу а други уђу, то се слуша најпре у једној соби, па кад се овде престане и док ови излазе и други улазе, онда се слуша у другој па опет у првој и т. д. Слушање траје само до пет минута, јер се мора учинити места и осталима што чекају пред вратима.

Кад се телефони наместе, причека се неко време, и онда се зазвони, а то је знак да сваки слуша, јер се глас проводи у нашу собу. Одмах за тим чује се певање и музика: час се чује цео хор, час опет по који солиста, али се речи не разуму, не с тога што се не могу да пренесу, већ што се у опште речи при певању не разуму. Међу тим чују се кораци глумаца, па и плескање публике. У опште узевши чује се онако, као кад би се слушало на крају какве велике сале, али да се опет чују поједини и тиши гласови. Таман се човеку отвори воља да слуша, а оно зазвони, и он мора да изађе, те да учини места другима. Излазећи из собе само се чује: *parfaitment! parfaitment!* (дивно! дивно!)

Кад изађосмо, запитам мога пријатеља, шта сад мисли о преношењу песме и свирке кроз телефон?

— Лепа будућност за позоришта. Она су и сад празна кад мора публика да дође да чује представе, а шта ће бити од њих док сваки намести по један пар телефона, па слуша из своје собе.“

Ја сам више пута после ишао те слушао оперске представе из изложбе, а отишао сам и у саму оперу да видим како се у њој чују представе и чини ми се да је врло мала разлика, у толико што се у изложби чују гласови песме и музике као из далека.

Телефони што примају певање, и што спроводе после у изложбу намештени су на предњем крају позорнице. И у опери као и у нашем позоришту има венац лампа на позорници до оркестра: код тог венца лампа, дакле лево и десно од шаптата, намештени су телефони отправници и то тако да један телефон с леве стране и један с десне чине пар. Из отправника што је с леве стране шаптата, долази жица у леви пријемник а са десног отправника у десни пријемник. Кад је глумац на левој страни, онда се боље чује на левом уву, а кад пређе на десну страну онда десни пријемник донесе јаснији звук. Тако се још може знати и то на којој је страни позорнице глумац, и кад с једне стране пређе на другу. Телефони отправници су тако усавршени да се на њих не мора из близа говорити, јер глумци представљају са свим обично као и да нема телефона, међу тим ти телефони пренесу све што глумац отпева, па био он близу или гдегод далеко на другом крају позорнице. У оној сали где је позориште намештени су такозвани *Адерови фанфари*, а то су четири трубе кроз које се свирају разни маршеви и песме. Кад год нема оперских представа онда се слушају фанфари. Песме што се кроз њих чују, не свирају се у изложби него у једној башти мале даље од изложбе, па се ти звуци кроз електричне жице доводе у изложбу. Ти звуци дођу тако јаки да се чују чак и у четвртој сали.

Оволико о телефону, а сад да пређем у кратко другу једну справу налик на телефон, но која се зове микрофон.

Чули сте сви за справу што се зове микроскоп, т. ј. за справу, помоћу које могу да се виде најситнији предмети, најситније животињце, што се иначе голим оком не виде. Воду пијемо сви и кад је погледамо кроз чашу изгледа нам бистра и чиста. Ако метемо само једну кап под микроскоп, ми ћемо у њој наћи врло разних ситних стварчица, а ако је вода устајана, онда и ситних животињца, како тамо амо пливају по тој капи воде.

На ту справу је налик и микрофон, само што се помоћу њега не виде ситни предмети, него се чују најтиши звуци, и то такви за које не би никад помислили да их има. Један пример ће вам то објаснити. Видели сте толико и толико пута како мува хода по астаду, па да ли је коме пало на памет да

прислушкује њене кораке? Боже сачувај! Та ко ће још и муву слушати, кад она не пушта од себе никаква звука кад хода. Тако се могло рећи док нисмо знали за микрофон, а сад већ није тако. Помоћу микрофона можемо да чујемо кораке мувине.

Микрофон је пронашао Американац *Давид Едвард Јус* (Hughes) који је као што знамо прошао и телеграф што штампа депеше. Како га је пронашао и како га је он направио није вам стало, само ћу вам казати оно што ће вас занимати т. ј. на што је он.

И микрофоном као и телефоном могу да се пренесу звуци с једног краја на други, с том само разликом, што телефон преноси звуке онаке какви су, а микрофон их знатно ојача. Микрофон само прими звуке и ојача их, а ти ојачани звуци могу да се чују само кроз телефон. Дакле у место телефона отправника узмемо микрофон, и онда имамо звуке ојачане и чујемо и оне звуке што иначе увом не би чули.

Ма да је микрофон справа врло проста, опет је не ћу описивати у појединостима. Кад вежemo микрофон са телефоном и пропустимо струју, онда ако метемо ципни сахат на микрофон, ми ћемо чути не само куцање већ и шуптање између његових точкава, па хтели да слушамо из близа или на неколико десетина метара. Муву ваља ухватити и скидати јој крила да не лети, па је пустити на микрофон, сваки њен корак чућемо у телефону кроз које слушамо.

Пре неки дан прочитао сам оваку једну белешку у једним француским новинама. Један Енглец је нашао да муве имају свој рођени језик и то не онако као што раде мрави, т. ј. да дођу једна другој близу, да се пипну и да се по том пипању споразуму. Не, него баш звучни језик, помоћу кога се оне на некакав чудан начин споразумевају између себе. Муве, вели се даље, немају као ми сијасет језика, њихове образоване муве не говоре више страних језика: француски, енглески, немачки руски и т. д. оне све говоре само једним језиком. Да муве говоре, дознао је тај Енглец помоћу микрофона; он је метуо неколико мува на ту справу, па је чуо неку ларму налик на топот коња из далека. Он вели да су то оне разговарале међу собом, јер су стајале на једном месту, те дакле та ларма није била од њиховог корачања. Орећа, вели он, што ми те

звуке не чујемо, јер иначе не би за живу главу могли седети преко лета у соби. Ако се то откриће обистини и потврди, онда ће се сигурно наћи људи, који ће почети да уче му-вин језик, као год што их има који читају јероглифе. И онда не ће бити далеко оно време кад ће се њихов говор стенографисати и кад ћемо ми знати, шта су те мајусне животиње говориле на својим јавним скуповима и политичким зборовима. Сигурно ће ту бити говора и о нама, који измишљавамо свакојаких средстава да их утаманимо, и ми ћемо дознати да ли су и оне спрам нас тако непријатељски расположене или свакако траже начина да се измиримо.

Најзад остала је још једна справа за звук, коју треба да вам опишем и коју сам видео ове на изложби. То је фотофон.

Кад смо хтели путем телеграфа да пренесемо знаке из којих можемо да читамо, кад смо хтели путем телефона да пренесемо човечији говор, ми смо свуда употребили као спроводник електричну жицу. Кроз жицу смо проводили електрицитет а помоћу електрицитета наше писање и наш говор. У справи што поменух, и која се зове фотофон, одбачена је та спроводна жица па се звук спроводи помоћу светлосних зракова. Ако негде далеко видимо неку свећу да гори ми можемо по њеним зрацима да пошљемо звук т. ј. да чујемо оно што се поред свеће изговори, а да не проведемо тај говор кроз телеграфску или телефонску жицу.

То вам сигурно звони невако чудновато; али тако је. По зрацима ма какве светлости може се чути ма какав звук. Ја сам чуо на изложби звук просто тим што се светлост врло брзо прекидала, а то је довољно па да се по светлости пошље сваки други звук.

Да нисам ту справу видео и пробао на изложби и да није тако важна не би је ни спомињао, јер не могу да се упустим дубље у њено објашњавање, а овако изгледа ствар невероватна.¹ Где се год могло ја сам сваку справу објаснио како је састављена, али овде би ме објашњење фотофона одвело далеко и прешао би дозвољену ми границу. Ја ћу само још да напоменем шта је до сад постигнуто и шта се још може очекивати од фотофона.

И тај је апарат пронашао Бел, онај исти

што је пронашао телефон, но у друштву са још једним Американцем, Тентером. Радиле су у Вашингтону у Америци и један од њих (Тентер) био је на тороњу Франклинове школе а други (Бел) на прозору своје лабораторије. Далеко су били један од другог а 213 метара, дакле нису се могли обично разговарати. Сунце је сијало и они су огледалима управили сунчеве зраке од торња на прозор лабораторије. И код ове се справе слуша телефоном, али његова жица не иде од једне штације до друге као обично већ је врло кратко и само на једној штацији. Бел је слушао кроз телефон, а Тентер је говорио поред огледала које је одбијало сунчеве зраке и слало их код Бела. На један пут Бел чује ове речи: „Господине Беле, ако чујете шта вам кажем, онда изађите на прозор и машите шеширом.“ Те изговорене речи пренео је сунчев зрак са тороња у лабораторију дакле на 213 метара. Наравно да су те две штације биле даље, и даље би се чуло.

Ево шта вели један Француз (Ханри де Парвил) на што нам може служити фотофон: да се помоћу њега земљини становници разговарају са становницима свију светова небеских (т. ј. ако их тамо буде било). Тако, вели он, као што знамо звук се не простире по празном простору; испод стакленог звона из кога је исцрпљен ваздух, не чујемо никакав звук, ма да видимо како сахат у њему избија. Кад се попнемо на велике висине, звук је слабији јер је тамо ваздух све ређи. Ни један човечији глас, ни један звук са земље не може изаћи ван атмосфере земљине. Са земље се види месец, али се не чује никакав звук са месеца; такође и са месеца се види земља, али са земље никакав звук не може да допре до месеца јер кад пошав са земље изађе из наше атмосфере, тамо даље нема ваздуха да га пренесе до месеца.

Али ево људи се довише и нађоше начин да се онде, где их престаје служити сам звук, да се ту послуже другим оруђем да дођу до звука, да се послуже светлошћу и електрицитетом. За светлост нема граница; она се простире и кроз безваздушан простор; она иде од једне звезде до друге, она иде у бесконачност. Сад смо у стању да по тим светлим зрацима, који просецају васиону, да по њима пошљемо и звучне зраке. И од сад нек се зна да докле год допре светли зрак, дотле

¹ Ко баш хоће да види како је то могуће нека чита у «Пров. Гласнику» Научну хронику I од 1881 год.

ће допрети и звук и човечији говор. Земљини становници слаће своје гласе на друга небесна тела, а од њих ће добијати друге гласове у замену. Једном речи, „једно небесно тело, један свет кореспондираће са другим светом,“ а то помоћу фотофона који преноси звук помоћу светлости и електрицитета.

Ето како човек јури незадржаним кораком напред. Пре 40—50 година пронађе најпростији начин преношења појединих знакова електричном струјом, пронађе најнесавршенију систему телеграфа, коју као што смо видели после кратког времена усаврши скоро до крајности. За овим, а пре пет година, американац Бел направи телефон, којим се могао човек са човеком непосредно да разговара; са њим сте се упознали и ма да је данас у доста добром стању, јер се помоћу њега може добро да разговара, онет имаће још што шта да се на њему попуни и усаврши. Он је сад од прилике у оном стању у каквом је био телеграф, кад је за преношење депеша требало две спроводне жице.

Кад је и са тим човек био на чисто, онда се маши и за небесна тела, поче да мисли како ће моћи чути шта се збива на тим телма, која доста добро може да види кроз дурбине, али не чује ништа. И на то питање одговори Американац Бел са фотофоном у руци.

Једва је година дана како је фотофон пронађен; за то и није данас у најпотпунијем свом облику. Довољно је то кад се нашао пут којим ваља ићи, па како наука сада гигантским корацима корача у напред, нећемо морати дуго чекати да га видимо и у најсавршенијем облику. Можда ће се то већ испунити на другој или трећој електричној изложби. . . .

VII.

Видели сте како је електрична струја употребљена да преноси човечије мисли путем телеграфа и човечију реч и песму путем телефона и фотофона. Сад ћете видети како се електрицитетом може преносити сам човек а то помоћу „електричне железнице, електричног чуна и електричне ваздушне лопте.“

Садању железницу креће снага водене паре а та иста снага тера и параброде, било по рекама или морима. За веће путове водена

пара је од неоцењене вредности али за саобраћај по варошима, и у опште на таким местима где се не може трпети дим који се издиже са огњишта парног казана, не може се употребити парна локомотива, већ њу најзгодније може заменити електрична. У последње време већ су чињени покушаји да се пара замени са електрицитетом и врло добро су испали за руком, електрична железница у Берлину и Паризу пред изложбом, најбољи су докази за то.

Берлинску електричну железницу направили су браћа Сименс у марту месецу ове године; и цела пруга има у дужини 3000 метара, а намерава се да се продужи још за 3500 метара. Кола те железнице налик су на трамваје (коњске жељезнице) и могу понети на себи до 20 душа. Са електричном железницом може се постићи готово исто толика брзина као и са парном, но како је та берлинска пруга одређена да вози по вароши, то јој је допуштена брзина само 20 километара за сахат. Путници плаћају на целој прузи 30 пфенига или од прилике 25 динарских пара.

Браћа Сименс направили су и ову железницу што у Паризу вози од Place de la Concorde до изложбе и натраг. Кад се изложба отвара онда су кола пуна само онда кад иду у изложбу, а враћају се празна; а у вече, кад се изложба затвара, онда има публике само на оним колима што се враћају са изложбе. Возање било у једном или другом правцу стаје 25 дин. пара.

Не један пут одвезла ме је електрична железница од своје станице до у саму изложбу. Јер пруга по којој кола иду кроз велика источна врата пружа се и у саму изложбу, те путнике донесе испред швајцарског излога. Пошто та пруга није дугачка а и кола иду врло брзо, то и возање траје само неколико минута.

Возање на такој железници врло је пријатно; јер се кола ни најмање не тресу, а што је најглавније и не креће их пара те нема ни дима, који је на путу веома несносан. Код парне железнице одвојена је локомотива која креће и вуче за собом сва остала кола, и не носи путнике. Међу тим код електричне железнице локомотива у исти мах вози и путнике. На париској железници возе само

једна кола, на којима могу добити места до 40 путника.

Врло тајанствено изгледа електрична железница за свакога оног који не зна како се електрицитет може употребити као покретна снага. С тога се дуж целе пруге налази увек скупљеног света који гледа и чуди се кад поред њега пројуре кола која не вуку коњаници нити их тера пара, него се онако сама крећу.

Електрицитет који тера та кола прави се у самој изложби па се одавде преноси дуж целе пруге. Са те стране је опет једна прелага електричне железнице над парном, јер се не мора вући и парна машина по прузи, него она остаје на једном месту те производи електрицитет, који после тера сама кола по целој прузи. Како пак то бива сад ћете видети.

Морам вас подсетити на динамо електричне машине. Сећаћете се још да кад се такве машине окрећу, да се тада производи електрична струја. С друге опет стране, кад у такве машине уђе већ готова струја, оне се почну окретати. У колима која креће електрицитет намештена је између точкова једна динамо-електрична машина, која се с поља не види. Она је тако свезана са точковима, да кад се она окреће да се окрећу и точкови, дакле да се кола крећу по путу. Ето то је сва заговетка електричних кола, која се онако сама крећу.

Електрицитет се прави у изложби. па се помоћу шина доведе до кола и ту се пусти у динамоелектричну машину; но чим у њу уђе, она се почне окретати, у след тога окрећу се и точкови на колима, и кола јуре. Чим нема електрицитета, динамоелектрична машина престане да се креће и кола се зауставе.

Код берлинске железнице електрицитет иде кроз шине, и кроз точкове колске уђе у динамоелектричну машину и почне да је окреће. Пошто точкови леже увек на шинама, то је и спровођење струје са свим сигурно. Код париске железнице електрицитет се не проводи кроз шине по којима се окрећу точкови кола него на други начин, но који се у главnome не разликује од тога првога, јер и тим путем дође електрицитет у динамоелектричну машину што је у колима, те је окреће.

Ова врста железнице може се најзгодније употребити по великим варошима, где је саобраћај врло велики. Да не би та железница сметала пешацима и другим колима, предло-

жено је да се она по средини улице издигне на ступове, тако да испод ње могу пролазити обична кола и коњаници. Код парне железнице то већ не би могло да буде, јер би дим улазио у суседне куће и кварио ваздух, а осим тога би са локомотиве непрестано капала вода на оне који би испод ње прошли. Код електричне железнице свега тога нема. У последње време живо се ради на томе, да се кроз неке главније улице париске (кроз „велике булеваре“) провуче електрична железница, те ће онда по тим улицама ићи пешаци, коњанаци, обична кола, трамваји, омнибуси а преко свију озго електрична железница....

Електричан чун не разликује се много од електричне железнице, јер једна иста сила, електрицитет, ради и у једном и у другом а на једну исту цељ служе: да преносе човека, само по разним путевима; она по суву а овај по води. Као год што се код електричне железнице не види снага која је тера, тако исто и код овог чуна нема ни парног казана нити весала; јер и њега креће невидљиви електрицитет. Кад из далека видите такав чун, видећете да у њему седи један човек или двојица, но ни један од њих нема весло у рукама а чун граби све даље и даље.

Електричан чун направио је Француз Труве и мали један модел налази се у оном басену око електричне светлеће куле у изложби. Једног дана физичар Гастон Тисандије, који је пронашао електричну ваздушну лопту, држао је предавање о своме проналаску и до такао се у неколико и Трувеовог чуна. После свршеног предавања чинио је пробе са својом лоптом пред свима слушаоцима а после овога Труве се возио у свом чуну по басену. Међу осталим слушаоцима био сам и ја, и присуствовао сам при обема пробама, с тога ћу вам и казати оно што сам видео. О ваздушној лопти говорићу доцније а сад ћу вам објаснити електричан чун.

То је чун обичне величине у коме се могу тројица возити. Труве је унео у њ једну електричну батерију од шест елемената, а на стражњем делу чуна наместио је покретач (мотор). Тај покретач није точак као код парних лађа, већ је то извитоперена површина као код наших пропелера и кад се она окреће она тера лађу или чун напред. Дакле тај чун нија ништа друго (по покретачу) већ је-

дав мали пропелер. Ту извитоперену површину ваља ставити у кретање, што код пропелера бива помоћу водене паре, а овде помоћу електрицитета. Само окретање њено бива помоћу једног апарата који изгледа као смањена динамоелектрична машина. Кад електрицитет из оних елемената што су у чуњу уђе (кроз спроводне жице) у тај апарат он се почне окретати у след чега се окреће и она извијена површина која сад тера чун напред. Управљање чуном бива обично помоћу задњег репа, као и код парних лађа. Тако је могао Труве да се по том малом басену окреће у кругу са својим чуном.

Осим тих проба по басену, Труве се возао на своје чуњу свакога четвртка и по Сени, и тиме показао да се електричан чун може зајиста применити у пракци.—

Један од највећих ваздухопловаца нашега доба јесте француски физичар Гастон Тисандије. Ретко која година да прође а да он не предузме какав пут на ваздушној лопти у цели испитивања да ли се може остварити ваздушно путовање и применити у пракци онако, као путовање по води и суву. Најзнатније његово пењање у ваздух било је 1874 године кад је 22 марта са своја два друга Спинелијем и Сивелом достигао висину од 7400 метара над морском површином. На тој висини оба његова сапутника пала су у несвест и више нису ни дошла к себи, па ни онда кад је лопта по највећој бури пала на земљу. Спасео се дакле само Тисандије а оној двојици ове године подигнут је споменик.

Пун искуства и предузимљивости Тисандије је први покушао да употреби електрицитет за кретање ваздушне лопте и то му је истина за сад у малом, испало за руком. Ваздушна лопта напуњена гасом лакшим од ваздуха може да се пење само у висину, а у хоризонталном правцу може да је креће само ветар. Кад ветра нема онда ни лопта не може да се макне са места над којим се попеда. Помоћу електрицитета одклоњена је та веза; лопта напуњена издигне се на извесну висину над земљом и сад је електрични поретач креће у једном или другом правцу т. ј. где се хоће.

Пре овога проналаска предлагано је да се на лопту повесе парна машина па да она тера лопту. Но по што се за њу мора дожити ватра, која је врло опасна по лопту а уз то

узев у обзир да и најмања парна машина тежи више стотина килограма, то је било са свим немогуће кретати ваздушну лопту паром. И са те стране електрицитет је много згоднији и готово само се он може и употребити.

По што сам био на предавању које је држао Тисандије о том свом проналаску, упознаћу вас са неким појединостима које је он у предавању свом навео.

„..... Ја сам најпре, вели, хтео да испитам ту ствар у маломе па сам направно лопту дугуластог облика (јајасту) дугачку 3·50^м а широку 1·30^м. Напуњена чистим водоником могла је да понесе два килограма терета.

„Господин Г. Труве направно је једну малу динамоелектричну машину тешку само 220 грама, која је могла да окреће једно врло лако крило 40 сантиметара дугачко. Тај мали покретач намештен је на доњој страни лопте, и кроз неколико минута видећете како ће да ради. За добијање електрицитета узео сам елемент од г. Пилант-а тежак 220 грама. На тај начин крило се може окренути 6 и по пута у секунду и може да креће лопту са брзином од једног метра у секунди. Кад сам употребио два већа елемента, од којих је сваки тежио 50 грама, могао сам да крећем крило од 60 сантиметара дужине, а лопта је прелазила два метра у секунду. Са три елемента брзина лопте била је три метра у секунду.

Ваздушна лопта од 40 метара у дужини, а 13·5 у ширини, може да понесе 3500 килограма терета; за њу би требала динамоелектрична машина од 300 килограма и елементата за електрицитет од 100 килограма тежине, свега 1200 килограма. Кад се одбије ова тежина коју лопта мора да носи у динамоелектричној машини и елементима, остаје преко 2000 килограма за путнике и остали прибор. У мирном времену, та би се лопта кретала са брзином од 20 километара на сат а ако би дувао ветар онда више или мање према томе да ли ветар дува у истом или у противном правцу.“

После свршеног предавања, Тисандије је пред овима слушаоцима чинио пробе са својом малом лоптом те се сваки могао уверити о ономе што је од њега чуо. Судећи према овој проби у маломе, не ће бити далеко ово време кад ћемо моћи да бирамо којим ћемо путем да путујемо: сувим, водом или ваздухом....

VII

Још у првом писму, разгледајући цео распоред изложбе, споменуо сам да су две собе уступљене чувеном Американцу Едисону, и обећао вам, да ћу вам јавити шта ту будем нашао и видео. Да видимо дакле сад, шта је Едисон пронашао и изложио.

Одмах у првој соби наћи ћемо његову систему телеграфа што преноси штампане депеше, која се у неколико разликује од напред споменутих система. У чему се и колико се разликује, не ћу се упуштати, по што нисам улазио у појединости ни код оних система.

Говорећи о телефону у опште, споменуо сам да је једну врсту телефона направио и Едисон, која се разликује од Беловог телефона по саставу, јер је Бел узео у свом телефону магнет а Едисон угљен. Ти се телефони Едисонови могу овде видети и пробати. — Знате да сам споменуо и то, да Едисон има и својих електричних лампа; обе собе су осветљене тим лампама а има их доста не запаљених, које може сваки да прегледа и да се увери о њеној практичности. Неколико таквих лампа запаљене су и замочене у воду, да се види како електрична светлост може да гори и у води, што сам већ једном приликом споменуо.

И у једној и у другој соби има један тако звани телеграф аутомат, којим се преносе телеграфским путем разни цртежи, слике, рукописи и т. д. Код Едисона може се наћи и његов микрофон, којим, као што знате, могу да се чују најслабији звуци.

Да не би ређао све апарате изложене у том одељку који имају више теоријске вредности, споменућу још Едисоново електрично перо а и фонограф, који, ма да није електрична справа, опет је изложен као проналасак Едисонов.

Едисоново електрично перо у главном има ту вредност, што се њиме може ма шта написати или нацртати један пут, па да се после са тог писања добије до пет хиљада копија. У колико је то важно за канцеларијске расписе, могу ценити само они, који знају како је споро и досадно преписивање једног истог предмета.

Поред пера изложено је све оно што се њиме може писати и копирати. Тако оно је згодно не само за рукопис, већ се њиме могу цртати слике људи, животиња, цвећа, приро-

дних изгледа, апарата, па и музичких нота; једном речи све. Копирање пак може бити на артији разне боје, белој, жутој, црној, плавој и т. д.

Да вас упознам у неколико речи и са справом што се зове фонограф која је изложена у Едисоновом одељењу а која нема ничега заједничког са електрицитетом. Ево чему служи фонограф: кад се пред њим што изговори или отпева, он на извесан начин то све забележи, и кад год се зажели он може поновити све оно што је чуо и забележио. Дакле фонограф има посла са звуком. Едисонове собе су пуне публике, која слуша шта се пред фонографом отпева и чека да чује како ће он то поновити. Па кад чује како он то јасно понови онда пљескању нема краја, ма да је фонограф справа од метала. Често се пута приказивачу досади непрестано понављање једне исте ствари, па се онда може чути како фонограф изговори и good night! good night! (лаку ноћ! лаку ноћ!) на што обична публика одговори такође good night! па се удали. Но не прође дуго а већ се гомила публике скупила а приказивач хтео не хтео поново пева енглеске песме пред фонографом, што овај мора да понови. —

У једној сали електричне изложбе (9) изложена је примена електрицитета у медицини и ту се могу видети сви апарати, који су употребљени за лечење извесних болести помоћу електричне струје. Већини читалаца биће познато како се врло успешно лечи реуматизам, узетост, невралгија и т. д. са електричном струјом и то или сувим, или мокрим путем. Сувим путем бива лечење на тај начин што се непосредно проведе струја кроз онај део тела, који хоће да се лечи, а мокрим путем то бива у електричним купатилима, од којих је најновији и најсавршенији систем изложио овде на изложби доктор Барда.

Често је нужно да се електрична струја проводи дуже време или кроз цело тело или кроз руке или ноге, с тога су лекари пронашли начин како би колико толико олакшали дотичном болеснику да би лакше поднео лечење. У тој цели направиле су *електричне столице* са насловима за руке и ноге и кроз такве се столице може пропустити струја тако да пролази онуда како би прошла и кроз извештај део тела. Болесник седне са свим удобно у таку столицу, наслови руке,

ноге, главу и т. д. онако како хоће и ако треба да струја пролази кроз руке, онда чим наслони руке на наслон, струја пролази кроз тај део тела. Наслонив ноге на подлогу, осетиће како му струја пролази кроз ноге и т. д. Уз то у столице врло лепо израђене те могу послужити и као леп намештај, а батерија из које излази струја налази се обично сакривена иза левог наслона у постави.

Таких столица има разног облика и сваки ко хоће може да седне и да се увери о њиховом водејству.

Од не мање вредности су и *електрична* купатила, од којих такође има модела у изложби. То су обичне каде од дрвета, у које се наспе вода и у које болесник седне или легне. Код досадањих *електричних* купатила није се могла провести струја само кроз један део тела, него је пролазила кроз цело тело а то је за здраве делове тела несносно. Доктор Барда пре неколико месеци отклонио је ту незгоду направивши таква купатила у којима се болеснику пропусти струја кроз овај део тела, куда се хоће и где треба. Тако болесник купајући се може лечити једну или обе ноге, или руке, плећке, крста и т. д.

Оваких *електричних* купатила има и за домаћу стоку, нарочито за коње, јер и они врло често пате од таквих болести које се лече само *електрицитетом*. Ово је врло важно за ветеринарство. —

Још раније сам споменуо како се помоћу *електрицитета* са *електричним* удицама хвата риба. Вредно је још да знате да се *електрицитет* може употребити и за обичан лов за ловљење птица и тај *електричан* лов јако је примењен око Марсеља за ловљење чворака и других птица селица.

За то се изберу згодна дрва, на која се птице највише скупљају а поред њих мете се више кавеза са затвореним птицама које ће их мамити. Једно или више таквих дрвета омотана су *електричном* жицом или је с горње стране дуж сваке гране пружена по једна *електрична* жица која са главном жицом што слази низ стабло стоји у свези. Та главна жица спроведе се, мало даље од дрвета, до *електричне* батерије (и Румкорфовог апарата), поред које се налази и ловац сакривен. Кад читаво јато птица падне на таква жицом омотана дрва, свака птица је бар са једном ногом стала на *електричну* жицу и ловац видев то једним дугметом пропусти струју кроз жицу

што је на дрвету. У истом тренутку струја прође кроз све тице што су на њему, које сад, не могавши поднети јаку *електричну* струју, попадају испод дрвета.

Овакав лов помоћу *електрицитета* много је сигурнији и бољи него лов са барутом и оловом, јер ретко се деси да и једна птица из целог јата остане и одлети. Уз то се не чује никакав пуцањ нити ма што, од чека би се друге тице могле поплашити.

Истина да би овакав лов био врло штетан за домаће тице али у извесним приликама, кад птице селице нагрну у великим јатима и почине велику штету онда, је *електричан* лов добро дошао. —

У партеру *електричне* изложбе између осталога могу се видети изложени апарати за извођење пилића помоћу *електричне* топлоте. То су мали савлучићи у којима се поређају јаја и одржавају на извесној топлоти, тако да се после двадесетодневног загревања излегу пилићи. Било је ту пилића, који су излежени у изложби а осим тога и јаја, која су већ од разног времена почела да се загревају. Спрам *електричне* светлости понаместана су јаја из разног доба развијања, те се може врло лако гледати како се унутрашња садржина јајета мења, почев од првог дана па док се пиле не изведе. Као што се из покушаја видело, *електричном* топлотом се боље изводе пилићи, но кад се јаја загревају на други који начин.

Занимљиво ће бити да споменем и ову примену *електрицитета*. Кад се ко вози у затвореним колима њему је врло тешко да даје знак кочијашу где ће и како ће да га вози, те с тога више пута се деси неспоразум између кочијаша и газде. И та се незгода може врло лако отклонити, узевши *електрицитет* као посредника. У колима пред господарем а и пред кочијашем налази се један котур, на коме су обележени извесни знаци, што се најобичније употребљавају при вожењу. По котуру се окреће једна казаљка и оба та котура стоје међу собом у свези помоћу *електричне* спроводне жице; како господар у колима намести казаљку, тако се исто намести и казаљка пред кочијашем, те овај зна шта треба у извесном случају да ради, како и куда да вози. На једним каруцама, која су била изложена у изложби, могло се ово изнутра наредити кочијашу: десно, лево,

кући, натраг, касом, лагано зауставите, ситите и т. д. Каквих се још не ће угодно измислити!

За сваку кућу је врло важно да има у кући календар, нарочито пак за оне што свакога дана имају саобраћаја са другима; они треба да знају датум, дан и месец кад што пишу, наручују и т. д. Обично се на таквим местима држе календари на дувару код којих се сваког јутра промени дан и датум а у почетку месеца и месец. Но поред све пажње често се заборавља да се датум, промени, с тога су људи нашла начина како ће и ту бригу скинути, те да се календар некако мења сам а да се за то не брине нико. Најзгоднији за то показао се електрицитет и без дугог за тезања начинише људи и таквих календара за дувар, који ће и терани електричном струјом, сами мењати сваког јутра дан и датум а кад се наврши месец за промену и име месеца као и да замену стару годину новом.

И у трговачким радњама нашао је електрицитет своју примену. Досадило се продавцима по дућанима да сами отварају поједине фијоке у својим рафовима те да из њих ваде ствари које им требају, него су упрегли електрицитет да он место њих фијоке отвара а господа продавци само да узму шта им треба. Тако за својом тезгом наместили су низ дугмади која су свезана са извесним фијокама електричном жицом, па кад у које дугме притисну дотична се фијока отвори и продавац извуче из ње ствар коју хоће.

Колико год има сатова у једној вароши, толико исто има разних времена; у исто доба ни два сата не можете наћи да показују једно исто време. О томе бар мислим да не треба никаква доказа. Погледајмо наших неколико сатова у Београду на цркви, на Великој школи, на двору, академији и т. д. па ће сваки видети да преко целе године ни један минут не покажу сви заједно. Кад се двојица запитају за време сваки ће показати на свој сахат, али ће у исти мах додати како његов сахат ради по црвеном или дворском, или школском и т. д. те се тако објасни разлика међу њима, јер се зна већ у напред да се сви сатови међу собом не слажу. Још се може трпети разлика у неколико секунда па и у који минут, али наши сатови по кад што тако отерају сваки на своју страну да разлика

међу њима порасте и на четврт па и на по сата.

Но није то само код тих већих сатова који су често изложени свакојаком квару, већ и код сатова наших вајних саџија; ни код њих не ћете наћи два сата који показују исто време. Сваки је наш саџија изнео у своје излогу по један велики сахат и код свакога од њих пише „право време“, „право београдско време“ и не знам шта још, па опет, ма да ти сви сатови показују „право“ време, не зна човек коме да верује. Изгледа као да сваки саџија за свој рачун кроји и одређује време и као да не знају како ваља наћи право време за неко извесно место, и онда се та разлика бар код њих не би појвила.

Таква разлика у сатовима изравњава се опет електрицитетом. Сви се јавни сатови повежу међу собом електричним жицама па се један од њих узме као главни по коме се сви остали управљају. Код тако уређених сатова не може бити разлике у времену, јер које време показује главни сахат, то исто време морају показивати и сви остали са њим спојени сатови и ни један не може нићи ни напред ни заостајати.

Електрицитет се згодно примењује и код сатова будилника јер код њих не мора да буде звоно на самом сату, као што је то случај код обичних будилника, већ један сахат може звонити у неколико звона у један мах, ма да су та звона размештена у разним собама.

Тешко је покушати и набрајати све могуће примене електрицитета, јер их има врло и врло много. Са ових неколико примена хтео сам само да покажем како је разнолика примена електричне струје у свима готово грамама домаћег и јавног живота, а каквих још врста примене може бити, видећете сад у овом последњем одељку.

VIII

Остаје ми још да прегледам оне примене електрицитета, у којима он служи као покретна (моторска) снага и да са тим завршим „шетњу“ кроз изложбу. Истина, да и код електричне железнице, електричног чуна и ваздушне лопте електрицитет служи као покретна снага, но ја сам одвојио те ствари у засебном одељку с тога што сам их схватио као средства за превоз и саобраћај. У овом пак одељку изложићу неколико таквих примена електрицитета у којима он замењује покретну

снагу воде, водене паре, животињску мишићну снагу па најзад покретну снагу човечију.

Чим се открило дејство водене паре и чим је начињена прва парна машина, одмах се гледало да се где је год могуће замени животињски или човечији рад радом водене паре. Тако постаде железница, пароброд, и најразноврснији радови помоћу паре. Но пара се могла применити само до неке, јер се брзо увиде граница преко које водена пара није могла даље. Највоћа незгода у примењивању водене паре била је у томе, што је парни казан са својим огњиштем морао да буде поред саме машине што ради, а има врло много случајева где то не може да буде, с тога је ту остало да и даље раде људи или паше домаће животиње.

Што није могла да изврши водена пара, то је извршила електрична струја. За њу нема препона јер се може одвести где се хоће, машина коју она креће не мора бити онде где се електрицитет прави, него ближе или даље од ње т. ј. онде где треба; водену пару не можете видети у појединим мање приватним кућама, јер би их парни казан часом очадио, међу тим електрична струја улази и у најбогатије салоне као и у најпростије радионице, она ради најфиније као и најгрубље послове. То све може да се постигне електричном струјом само проналаском великих, а и врло малих динамоелектричних машина, које могу кретати плуг а и најфинију писаљку. Динамоелектричних машина има и тако малих да их можемо стрпати и у џеп, а и тако великих које теже по неколико стотина и хиљада килограма. Свака, и она велика као и она мала, мога да врши свој посао; она велики и груб, а ова мали и фини посао. Парна машина не може се толико смањити, јер чим се после извесне мере смањи постаје некорисна. Пре неколико месеци направљена је толика парна машина да се може поклонити напругом, и она има свој казан, своје огњиште, клип и све друго, једна кап воде довољна је да јој напуни казан, али она није ни за какав посао, већ само да се покаже колико је усавршена финоћа човечијег рада. Ето какву превагу има електрицитет над воденом паром која је до сад била једини покретач у свима већим и мањим фабрикама и радњама. Један је физичар рекао: до сад је владао век водене паре а сад настаје доба електрицитета.

Но кад кажем да електрицитет има превагу над воденом паром, не треба мислити да ће електрицитет истиснути водену пару, не, него се те две снаге баш допуњују, јер што не може да изврши водена пара, ту долази електрицитет.

Да би све то боље увидели навешћу неколико примена у којима је електрицитет примењен као велика а и као мала покретна снага.

Електричан плуг. — Кад се оре каква већа равница, онда је врло некономно орати плугом који вуче домаћа стока па били то коњи или волови. До сад се ту употребљавала водена пара и парни плуг је много боље и јевтиније орао но коњски или воловски. Но ма да је парни плуг имао таквих превага над обичним плугом, оет није могао наћи велике примене због своје гломазности, јер вода која су вукла плуг морала су носити и парну машину која је оет требала своје послужитеље. Од како је искрснуо електрицитет као покретна снага, покушаше да њиме замену пару, т. ј. да електрична струја вуче плуг. Први покушај чињен је 22 маја 1879 год. у Сермезу и потпуно је испао за руком. Један такав плуг изложен је био у електричној изложби и остављен му је велики простор на коме се могле чинити пробе при којима је могао сваки да види како тај плуг ради. На плугу је било три раоника, дакле орао је од један пут три бразде, а цела послуга на том плугу био је један човек који је седео на седишту које је нарочито за њ на плугу направљено.

Електрицитет се прави ма где даље од њиве и помоћу спроводних жица доводи се на њиву. С једне и друге стране њиве, (која може бити широка и дугачка више стотина метара), назази се по једна динамоелектрична машина у коју улази електрицитет те је окреће. Машина пак окреће један ваљак на који се намотава гвозден конопац који вуче плуг. Кад се струја пусти у једну машину, она се окреће, окреће и ваљак, а с тим намотава конопац т. ј. вуче плуг себи: кад плуг дође до краја онда то исто ради друга машина и тако даље док се цела њива не пооре.

Електричан чекић. — Динамоелектрична машина својим окретањем, а нарочитим механизмом, подиже и спушта чекић који има више десетина килограма тежине. Један такав чекић био је и на изложби, и кад је лунао мо-

гда се чути дупа до на 4—500 метара. Према томе може се мислити са каквом је снагом падао на наковањ.

Електрично длето за тесање камена. — На електричној изложби је такво једно длето, а помоћу електрицитета, секло и тесало камене плоче дебеле један, два а и више десиметара, а дугачке и широке метара и више. Са више таквих длета може руковати само један човек коме је сва дужност у томе, да кад длето стигне на један крај да промени правац струје у динамоелектричној машини те да се она одмах почне окретати на другу страну, т. ј. да врати длето натраг.

Шпркови за издизање воде на висину. — Врло је често нужно да се извесна количина воде подигне на неку висину те да одавде падајући врши механичан рад. И за тај посао могу се употребити динамоелектричне машине и таква два шпрка радила су на изложби и издизали воду до на два метра висине. (Ово је истина мала висина, али се са тим хтело само да покаже у маломе како се и на тај посао може применити електрична струја). Један од њих могао је издићи 3.500 литара воде за један минут на висину од два метра.

Тестера електрична. — Као што има тестера које окреће водена пара, тако исто изложена је једна тестера за сечење дасака коју окреће електрична струја. На исти начин електрицитет окреће и вејалице за жито, тоцила и т. д.

Електричне шиваће машине. — Кад су пронађене шиваће машине онда се то поздравило са највећим одушевљењем. Видећи у њима зајста велику помоћ свима занацијама који са иглом имају посла. Мало по мало па шиваће машине постадоше обична ствар а данас се већ подиже и тужба на њих. Доказало се да шваље које крећу ногама шиваћу машину пате од извесних болести, те да су према томе шиваће машине штетне по здравље. Одмах се тражио начин, како да се тим машинама шије а да њих не креће човек, већ да се на то употреби ма каква друга снага. Најзгоднија би била за то водена пара, али као што знате, парни казан не да се наместити у свакој соби а коштало би врло много кад би сваки ко има и једну такву машину, морао набављати још и парну машину. Дакле са свим немогуће. Но ми видесмо да где не помаже пара, ту помаже електрицитет и без дугог пре-

мишљања електрицитет би употребљен као мотор за шиваћу машину. Веома смањена динамоелектрична машина или Депрецов мотор, (о коме сам вам већ говорио) дугачак свега једну стопу, намести се испод машине па се у њ пусти електрична струја, која долази из неколико електричних елемената, који су негде у другој соби, сакривени у орману, под креветом или ма где. Тај се мотор почне одмах окретати и у исти мах кретати и шиваћу машину, која сад много брже, а и правилније шије, но кад би се кретада ногама. Посао шваље је сад само на то сведен, да управља оним што шије и да по потреби притиснув у једно дугме заустави машину или да је поново стави у кретање.

По што се машине за везење, за плетење чарапа и т. д. крећу готово на исти начин као и шиваће машине, то је очевидно да се и на њих све може применити електрицитет као покретна снага. Таквих машина било је врло много изложених и сваки их је могао видети у раду. Раденице на њима показујући их публици радиле су свој посао, који се на јагму куповао зарад успомене.

Електрична машина за дрворез. — Дрворез спада у послове, код којих ваља обратити већу пажњу и који се ради тога до сад махом израђивао руком. Но како је то врло често досадан посао то се тражио начин како да се замени човечија рука каквом машином која ће онако исто радити и највеће финоће. Најзгоднији за то показа се електрицитет те с тога направеше машине за дрворез које креће електрична струја и које онако исто са највећом тачношћу режу дрво као најизвезбавнији раденик. Наравно да ту треба један који ће управљати послом.

Електрична машина за писање по стаклету. — Да се на стакленим стварима напише какав натпис, монограм и т. д. било је до сад више начина. На изложби је изложена једна машина коју је кретао електрицитет, а којом се пред очима посетилаца писале најразличније шаре и натписи на стаклету. Сваки је ту могао купити чашу или какву другу стаклену ствар и дати да му се на њој напише оно што жели.

Електрична вентилација. — За боднице и у опште локале код којих је потребно да се ваздух што чешће обнавља, а где се не може поставити природна вентилација, ту се вентилација

лише вештачким путем. Извесне котурове ваља ставити у покретање и они ће тиме непрестано обнављати ваздух. Да се таква вештачка вентилација изврши потпуно, није било до сада начина, с тога се сада и на то употребио електрицитет. Електрична струја, спроведена до вентилатора, окретала га је, а он је својим окретањем обнављао ваздух у локалу где је био намештен.

Електрична лезеза. — У болницама је веома нужно да се неки болесници у извесним болестима хладе што обично бива лезезом. Но како се ту болесник не може сам послужити, то би морали за сваког болесника поставити нарочитог послужитеља који ће га хладити. Томе се доскочило тим што се поред болесника намести лезеза која ће га хладити све донде до год до ње долази електрицитет.

Електрична колевка. — Да није било мајака којима је тешко да љуљају децу коју су саме изродиле, не би било повода да се електрицитет примени чак и да успављује децу. Сад се свака мати не треба више да брине, јер јој је електрицитет притекао у помоћ. Кад мете своје дете у колевку, и пусти електричну струју, колевка ће се одмах заљубати сама и то све дотле до год мати . . . шета. — —

Да ли да вам ређам још на шта се може употребити електрицитет? Да ли да вам поимено ређам електрични билијар, испуњене (препариране) тице, које помоћу електрицитета певају најлепше мелодије као да су живе, електричан гласовир, који свира сам онако исто као да вакви њезни прстићи ударају по његовим диркама, водоскоке, који кретани електричном струјом, могу добити места и у сваком салону, ормане за књиге које окреће електрицитет те тако помаже читаоцу да узме ону књигу коју хоће и не макнув се с места, па ма на којој страни ормана била књига и т. д. и т. д. Ја мислим а и ви ћете ми одобрити да не треба. Јер сад сте убеђени да је електрицитет ошта снага, и да нема кретања које он не би могао да изврши. Неће проћи много времена па ће свака готово соба

бити мали кабинет електричних справа, јер ћете у њој наћи електричну лампу, електричну фуруну, столице кроз који пролази електрицитет, електрична звона, електричне сатове, мртве тице које оживљава електрицитет јер певају, електричан гласовир, електричан орман за књиге, орман за аљине који ће зазвонити чим се отвори, телефон кроз који ће се разговарати са сваком у вароши, слушаће се представе позоришне или ма какве забаве, помоћу којих може човек бити и у својој соби а и у скупштини, цркви, школи или ма где. Једном речи, да се изразим богословски, бићемо у исто време свуда и на сваком месту.

И опет има људи, који доказују да свет не напредује...

Свет напредује, напредовао је до сад, а напредоваће и од сад. Сва је разлика у томе, што се напредак у развоју доба кретао различитом брзином. До почетка овога века напредак је милео; у првој његовој половини дође водена пара и покрену напредак мало брже; пре неколико година у дугој борби задоби електрицитет право живота и као да се већ осећа да је напредак пошао још брже. Јер кад електрицитет прође кроз обамрло мртво и оболело човеково тело, он га опорави и оздрави; исто ће тако електрична струја прошава кроз данашњу индустрију, кроз данашњу науку, кроз данашње друштво, продрмати успаване њихове делове и кренути их гигантским корацима у напред. Од свију природних снага којима располажемо, електрицитет је најбржа снага и нема сумње да ће и напредак, кренут електрицитетом, поћи брже него што је икад до сад ишао.

Наш деветнаести век, биће обратна тачка између прошлости и будућности, јер су у њему поникле и развиле се снаге, којима ће наши потомци располагати, а те су снаге: водена пара и електрицитет. Деветнајести век неће се звати ни век Наполеона, ни Бизмарка него век Стифенсона и Волте, век паре и електрицитета.



О П О М Е Н А

О, свенуће кратко миље — слађано,
И престаће бурно доба млађано,
К'о звук песме што се ори весело,
Или цвеће, што је давно увело.

За што стрепиш, мила моја грлице,
И обараш сјајне очи, звездеце;
Што румениш -- кад ти песма лагана
Зажубери бајно име — драгана!

Ах, победи срца твога страх и стид,
Веселији, слободнији узми вид:
Јер је љубав тако слатка, пламена,
А младост је врло кратка времена.

И кад свене бурно доба млађано,
Тек сећање заостаје слађано,
Што нам буди хладне груди весело,
И шумора као цвеће увело ..

Ђоислав

ПРИЧЕ МУДРИХ ЉУДИ

З А С Р П С К Е У О М Л А Д Ш Е У

УДЕСНО

АТАНАСИЈЕ НИКОЛИЋ

IV

Настајавај да будеш вешт и што савршенији у струци својој

Савршенство је у Бога јединога, а ми на земљи можемо доћи само приближно до извеснога ступња савршенства.

И по томе дужност ти је да дотерујеш каквоће своје у струци, на коју си се дао, па да будеш припознат и уважен каквоћама својим, како би овима унапредио стање своје.

Нека ти је дакле управљена тежња на савршенство, и нека ти свако напрезање иде на то, да ти будеш вештији у струци својој, дакле по могућству савршенији од других.

Ако не порадиш на томе да се унапреде каквоће твоје у струци твојој, остаћеш назадан, а други ће да напредују, па онда остаде ти у сиромаштву, а други ће да унапреде стање своје.

С тога, Србине, прибави знања и вештина у струци својој што више можеш, па ове каквоће да ти блистају као савршене, како би исте допринеле да се узвиси положај твој и да се унапреди стање твоје.

Када ти гледаш само послове своје, и мислиш о томе, како ћеш посао свој разумно и вешто да израдиш, а не мешаш се у туђе послове, и не разбираш куд ко иде, шта ради,

шта говори и шта је ново, ти си већ на путу да будеш одличан у струци својој, и да важиш у истој као савршен, па онда ето ти чињенице, која ће ти донети унапређења, те тако ћеш да будеш у стању да се одржиш као честит грађанин у друштву грађанскоме.

Ако си изознао самога себе и ако си познао и околности, у којима живиш и људе с којима долазиш у додир; ако се научиш живети, па ако још настанеш да се усавршиш по могућству у струци својој, ти си већ прибавио знаменитих чињеница, које ће ти дати моћи да се одржиш у овоме друштву, па да не посрнеш.

Има људи, који увиђају ту потребу, па раде на томе како ће се да усаврше у струци својој, али су то слабе и неодважне душе, па не затежу и одлажу од данас на сутра и не приступају озбиљно к извршењу намере, и то им доноси да остану у назатку од других.

Ако си се латио трговине, или заната, или обрађивања баштина, а овамо се не усиљаваш да се извештиш у струци својој и у тој што више да се усавршиш, не надај се унапређењу.

Јер ће свет да иде трговцу, који је вешт у пазару, па ће ићи ковачу, који боље кује, и ићи ће сељаку и газди, код којег зна да ће наћи лепа и чиста жита, или удледне стоке, или добре ракије, или отлично осушених сувих шљива, а тебе, што радиш неразумно,