



УНИВЕРЗИТЕТСКА БИБЛИОТЕКА

# ПРОСВЕТНИ ГЛАСНИК

ИЗЛАЗИ ДВА ПУТ сваког месеца у свескама од 3 и више табака.  
ЦЕНА ЈЕ: ЗА СРБИЈУ 12 ДИН., А ЗА АУСТРО-УГАРСКУ 15 ДИН. НА ГОДИНУ

Претплата се шаље управи Државне Штампарије,  
а рукописи уредништву.

XIII СВЕСКА

15. НОВЕМБРА 1880. Г.

ГОДИНА I

## ПОСТАВЉЕЊА НАСТАВНИКА У СРЕДЊИМ ШКОЛАМА

**Сава Антоновић**, предавач шротске ниже гимназије, за предавача београдске гимназије, 28 Октобра о. г.  
**Вогољуб Рашић**, државни питомац, за предавача гимназијске реалке у Горњем Милановцу, 3 Новембра о. г.  
**Коста Ивковић**, учитељ пртања гимназијске реалке у Књажевцу, за предавача ниже гимназије у Зајечару 3 Новембра о. г.

**Милун Ибровац**, предавач гимназијске реалке у Горњем Милановцу, за предавача ниже гимназије у Ужичама 3 Новембра о. г.

**Јован Клима**, предавач ниже гимназије у Зајечару разрешен је од дужности, 3 Новембра о. г.

## ПОСТАВЉЕЊА УЧИТЕЉСКА

АКТОМ Г. МИНИСТРА ПРОСВЕТЕ И ЦРКВЕНИХ ПОСЛОВА ОД 27. ОКТОБРА О. Г. ПОСТАВЉЕНИ СУ ЗА НАСТАВНИКЕ У ОСНОВНИМ ШКОЛАМА И ТО:

У јагодинском округу  
**Катарина Настасијевићева**, за учитељицу десете

класе I разреда 2 одељења основне женске школе у Јагодини.

АКТОМ Г. МИНИСТРА ПРОСВЕТЕ И ЦРКВЕНИХ ПОСЛОВА ОД 27. ОКТОБРА О. Г. ПРЕМЕШТЕНИ СУ СА СЛУЖБОМ ОВИ НАСТАВНИЦИ ОСНОВНИХ ШКОЛА И ТО:

У јагодинском округу

**Персида Поповићева**, привремена учитељица десете класе I разреда основне женске школе у Јагодини, за учитељицу десете класе I одеља I разреда при истој школи.

У нишком округу

**Тодор К. Алексић**, привремени учитељ десете класе основне школе у Злокучанима, округа шротског, у Црвену Јабуку.

У црноречком округу

**Живан Петровић**, учитељ четврте класе основне школе оштрешке у Велики Извор.

АКТОМ Г. МИНИСТРА ПРОСВЕТЕ И ЦРКВЕНИХ ПОСЛОВА ОД 27. ОКТОБРА О. Г. РАЗРЕШЕНИ СУ ОД УЧИТЕЉСКЕ ДУЖНОСТИ:

У београдском округу

**Јован Десиминовић**, учитељ осме класе основне школе у Миријеву, по молби.

У јагодинском округу

**Марија Радичанинова**, привремена учитељица десете класе основне мушке школе рибарске, по молби.



У нишком округу

Сава Ђорђевић, привремени учитељ десете класе  
основне школе габровачке, по молби.Љубица Протићка, учитељица десете класе IV  
одељења I разреда основне мушке школе у Нишу, по  
молби.НЕШТО О ПОСТУПНОМ ТЕЛЕСНОМ И ДУШЕВНОМ РАЗВИЋУ  
ЖИВОТИЊА

Од Ф. В. Вегенера

ПРЕВОД И ПЕРЕРАДИО

А. МАТИЋ.

Питање о поступном телесном и душевном развићу животиња одвело би нас у бескрајност; јер оно, што се је, тако рећи, до јуче веровало и признавало као природни закон, оборено је данашњим искуством; па тако може бити и с овим. Истина, од како су људи почели да мисле и пишу, од тада се је почело и доказивање, препирање и писање о овом или оном; али ипак поред свега тога још није све изведено на чисто како ваља; а без сумње то се неће никад ни постићи, тим више, што има тма природних појава, који су нам још савршена тајна, јер немамо за то чула. За потврду овога могло би се набројати безбројно примера, а нарочито питање о животу и смрти, на које до данас нико није могао одговорити, као ни на питање о томе, шта је душа, о којој се такође много говори. Истина, било је доста људи, а има их и дан данашњи, који о многоме чему нагађају што шта па и о овоме; али поред свију њихових лепих речи, страних израза и китњастих ставова нису ама баш ништа отсечно и позитивно одговорили на ово и овима подобна питања.

Силе живота у природи ми познајемо од чести; можемо их упоређивати и мерити; можемо дознати за појаве радња основних моћи душе и томе подобно; али не можемо још ништа казати или потврђивати о њиховом суштаственом бићу.

Многи учени људи, говорећи о инстинкту животиња, сравњивали су животињу с машином, коју може човек употребити како хоће, губећи при том из вида, да има милијунима њихове браће, која су горе машине од животиња, и при том доказивали су, да животиње немају појма о својини и т. д. Али да су они проучили претходно науку о животињама у опште и посебно, начин живота код животиња и особине истих, без сумње не би тако мислили о истима. Ти људи нису налазили за нужно, да изађу у шуму и посматрају шта раде животиње, нити су видели, шта ради племенити коњ у корист своје ергеле, како је при-

купља у гомилу и како строго мотри, да се ни једно кљусе из његове ергеле не изгуби, и како ни пошто не допушта, да кљусе из туђе ергеле ступи у његову и т. д; и онда није ни чудо, што тако мисле о животињама, на које веома често гледају с презрењем, губећи из вида, да је живот човеков тесно скопчан са животом животиња, а ових опет са животом биљака. Исто тако за њих је излишно било да посматрају и то, како маторе животиње казне свој пород, док је још млад и невешт, да би се обучио у ономе, што му је нужно за живот, или како га уче и поучавају у свакојаким мајсторијама и лукавствима и како оне саме једна пред другом објављују своје природне дарове. А без сумње ти људи нису морали ништа да примете ни о томе, да животиње имају свој језик, који је код многих способан и за изговарање. Но на сваки начин, ваља имати у виду, да се многи од тих умних поступака код животиња врше и несвесно, и то баш код већине животиња; али, ваља опет и то знати, да их има међу њима и веома много, које при својим поступцима употребљују своју потпуну свест и све душевне моћи свога разума. И према томе дакле душевни је живот двојак: *свестан и несвестан*. Оруђе свесног душевног живота је мозак а несвесног су *нерви или живци*. Мозак условљава радњу душевних моћи, а живци радњу биљног живота у телу, које је вештачка зграда хемијски елемената или састојака. Јер, као год што ткач одаткива различне материје од лапа, памука, конопље, вуне и коприве за сваковрсне наше потребе, мешајући једно с другим, исто је тако природа сложила своје просте основне материје или састојке у хиљадоструке облике као што нас о томе уверава хемија или наука о растварању тела на своје састојке. И према томе тело најбогатијег, најлепшег и најнадувенијег човека састоји се из којих и тело најзапштенијег и најсиромашнијег човека, или боље просјака; јер иначе морао би угинути с места. Али ваља опет знати, да се тело човека

састоји из истих природних састојака, из којих и тело животиња; а тело опет обога из истих састојака, из којих и тело биљака. Ових простих природних материја, које својим међусобним сједињењима образују све што постоји у природи, познато је до данас око 66; али међу свима њима највећу улогу играју у природи ове четири: кисеоник, угљеник, азот и водоник, јер се налазе скоро у сваком природном телу кад више кад мање. Неке од њих преовлађују у царству виђених ствари, тако н. п. у царству животиња преовлађује азот или душик, а у царству биљака опет угљеник.

Међусобним спајањем ових материја а у сразмерним количинама природа ствара све оне хиљадоструке живе облике почев од човека па до најпростије материје; она спаја и меша те састојке, из којих, се састоји основни облик, облик јајета, увек чудновато али ипак сложен по законима, из кога опет постоје сложенији, узвишенији и племенитији облик, како га ми називамо, а тако исто и простији, али на сваки начин увек савршен у своме роду и условљава га.

У свима тим хиљадоструким облицима и видовима како на земљи тако и у целом свету божанствени је поредак. Цео свет проткан је божанственим духом кога ми сазнајемо по извесним законитим појавима на нашој земљи, па и на самим рудама, стенама, солима и земљама, које се привлаче или одбијају, да се појаве у стубовима одређеног облика или у зракама, те да се међутим наслажу у правилном облику око једне средсредне тачке, око осовине, или како рудари кажу „да се кристалишу.“

Овог духа или ово стварајуће биће ми зовемо и *природна сила*, која нам се појављује код тела, која расту изнутра на поље, дакле код животиња и биљака, у којима је подигнута у живот, *који се опет одмах у царству животиња образује у душу, која се опет постојано развија и подиже до духа, до разумног духа човековог.*

Прелази из биљног у животињског царство тешко се дају разликовати; па шта више код неких од ових живих тела бивало је неизвесно, куда их треба уврстити, да ли у биљке или у животиње; пошто је то нужно знати зарад лакшег проматрања и проучавања природних производа. Но поред свега тога још ни данас нисмо по танко на чисто односно прелаза из биљног у животињско царство као ни са свима разликама, које би се имале обележити између биљака и животиња; и зато се у опште узима да сва она створења, која се могу природно да покрећу и да узимају храну у се кроз уста, припадају царству животиња. Али ваља знати, да има данас ствари, које се могу да покрећу од чести, пошто су срасле, но ипак имају органе, које по вољи и потреби покрећу, а тако исто и уста, кроз која узимају своју храну; а то су тако

звани *корали*, особити род животиња, који живи у морима. Али на против ваља знати, да има и биљака које показују велику осетљивост на спрам спољашњих утисака, и та осетљивост доста је слична са својевољним покретањем код животиња. Ове биљке зову се *осетљиве биљке*, као што је н. п. *Dionaea muscipula*, *Mimosa pudica* и т. д.

Дакле корали могу да ухвате своју храну, могу да је испусте или узму у се; могу да је *распознају*, пошто *сазнају, осећају и желе*. Живот ових животиња већ се тиме показује развијен у душу, али са најмањим почецима духа; јер појави моћи или сила душе јесу њене душевне радње које образују дух.

И код ових животиња може да буде тако слабо ово сазнавање, осећање и воља, а према томе исто тако и незнатно преставање, које им њихово сазнавање и осећање износи пред њихову душу, а таква им је и воља. Ове три радње, моћи или силе душе, условљавају једна другу; али стоје и у најближем односу са ступњем развића целокупног свога тела; и по сили тога, оне могу да раде и обављају само оно, зашто је која способна, и за што су саме животиње позване и одређене природом у божанственом уређењу природног домоводства. Та опредељења оне морају да врше хтеле не хтеле, и оне то чине несвесно.

У речима *морати и хтећи, свесно и несвесно* стоји објаснење инстинкта или нагона. Инстинктат и морање за нас је једно исто: „*то је несвесна, непосредна природна делатност, која тера животињу на радњу.*“

*Воља је свесна слободна радња помоћу различитих моћи душе*, зашто су на сваки начин способне само животиње, нарочито савршеније.

Са поступним развићем тела код појединих класа животиња напредује и развиће њихове душе у једнакој мери. То исто важи и за свако поједино створење, које долази у једну исту класу. Но ваља знати, да свако младо створење није у почетку тако мудро и вешто као маторо, савршено развијено у свој род.

Природа тера животиње на ову или ону радњу, и небива другчије, оне морају то чинити и чине; али како, незнају, јер немају за то свога разума, који је већ последица више или мање развијених моћи душе. Тако н. п. пчеле морају да справљају своје ћелице и саће; а тако исто и пауци морају да испредају своју паучину, пошто им је то тако природа наменила и њима непосредно и својствено одредила; — то је биљни живот у њима, а то тако захтева и њихов унутрашњи и спољашњи састав тела; али и једно и друго за то незнају; јер и челе и осе толико знају да су њихне ћелице, које оне справљају, шестоугле, колико што зна винова доза или јавор, да они имају лепше лишће по нашем укусу него врба. Кад неки инсекат смести своја јаја оиде, где ће његов

млади пород одмах наћи потребну храну, чим измили из истих; тада он, т. ј. инсекат, зна о томе толико колико и дрво, чије семе пада на плодови то земљиште, које само њему одговара. Ово најбоље потврђује *муха златница*, која, заглашена смрадом од стрвине, снесе своја јаја на исту, не осврћући се на то, или боље незнајући, да ће њен пород који се има развити из јаја, морати ту угнути, или се неће ни развити, пошто се зна, да многе животиње ждеру стрвину, а с њом и јаја ове мухе. Тако исто мало зна инсекат, које је његово јаје завијено јачом и гушћом слином, те да би га знао очувати од строге зиме, која наступа, или од друге неке непогоде, о којој зна само нешто мало, као и она животиња, коју је природа обдарила топлим покривачем за хладну зиму. Али на против да животиња изнађе место, где да се смести и осигура од кише и сунца, од плетења замака својих непријатеља; оне за то потребују бар најмање или од чести радње душевне моћи, своје душе, т. ј. разума, којим и сад доста често греше, и по томе своју ствар, грађу и т. д. друкчије намештају, или порушено морају опет поправљати и могу; па шта више морају много пута да за своју грађу набављају и са свим друкчије материјал од оног, који им је природа нарочито одредила и на који их је упутила.

Дакле ко може да *греш* мора *мислити*, следствено мора имати разума; *природни нагон или инстинкат*, непосредна нужна природна делатност, природни *васиони закон* не *греш* *никад*.

Та иста несвесна, непосредна, нужна природна делатност, која тера животиње на овај или онај посао, тера и људе на свакојаке поступке; и кад се сам човек размисли о себи, добиће први појам о инстинкту.

Ми, кад смо гладни или жедни, морамо јести или пити. Или кад нам је на сунцу одвише врућина, ми онда идемо у хладовину; а кад нам је опет веома хладно, онда морамо да идемо брже или да се боље утоплимо. Кад падамо онда морамо руке пружити преда се. Ми и не помишљамо о томе, а ти мораш да једеш, те да тиме желудац добије нужне хране, јер ћеш иначе морати умрети, што ће те ипак најзад снаћи, из ма којих то узрока било. Све ово и оворе подобно човек чини несвесно, инстинктивно и *мора* то да чини.

Али ваља знати, да ми можемо у неколико или од чести да савладамо природне нагоне нашим разумом и слободном вољом. Најзад, човек може да угуши и најсилнији од свих нагона, нагон за живот; пошто му је природа дала највеће душевне моћи и највећу слободну вољу. И према томе може се рећи: човек, силом унутрашњег вишег чула, разумом, савлађује спољашња нижа чула свога тела; јер као год што тело има своја спољашња чула, као што су: *вид слух* и т. д. исто тако и душа има своја чула, као: чула за звук, свирку, или за свакојаке вештачке облике и тима слично.

Поступним васпитавањем и неговањем пак може се у вишим животињама угушити њихов природни нагон, а више пута и притиском и завојевањем то бива. Тако н. п. *преселичарско исто*, као и свака друга грабљива животиња, лови дивљач, и мора да је лови. Али са поступним развијем свога разума оно постаје ловчев сапутник и дотле савлађује свој природни нагон, да, кад улови неку од оних животиња, које је природа на то определила, она је доноси своје геси.

## МАТЕМАТИКА И ЕКСАКТНЕ НАУКЕ

Мото: Im Fleiss kann dich die Biene meistern,  
In der Geschicklichkeit ein Wurm dein Lehrer sein,  
Dein Wissen theilest du mit vorgezogenen Geistern.  
Die Kunst, o Mensch, hast du allein. Шилер.

Ушчиташ ли историју света не као какав роман, само да проведеш време, да видиш, како особе и државе раде и како их нестаје, какве су ратове водили и како, — него успазиш ли више на оно, што је заиста лепо: на онај непрекидни душевни и истински напредак човечанства, цивилизације и културе: видићеш како је све то сваким даном јаче, дивније и величанствене. Ко је управо ослободи садање цивилизоване народе од некадањег варварства, суровости и сујеверија? Ко их је управо образовао, уљудио и упоштенио? Прави узрок свему томе ваља нам тражити у полагањем постаја-

њу и усавршавању ексактних наука и у њиховом благодетном утицају, како на правац душевног живота тако и на разне занате и вештине. И те науке, које су људе од најсуровијег почетка довеле до лепог напретка у знању, и данас теже — не да освоје оно умишљено златно доба, када ће људи моћи скрстити руке и гледати пред-а-се не мичући се — него да остваре паметне жеље и мисли; и уклањајући, што је више могуће, свако зло: савлађивајући непријатељске елементе, гледе и гледаће да спреме човеку и сигуран и уљудан живот. И у стара времена било је важних открића и корисних проналазака, али их никад није било толико и тако дивних, као што је последњих сто година. За то време грдан су корак корак равале ексактне науке, а у исто доба с њима заједно

УНИВЕРЗИТЕТСКА БИБЛИОТЕКА

и индустрија и техника! Ко да га измери? Ко да на-  
броја све оне благодети, што их излише на цивилиза-  
цију и културу ексактне науке, индустрија и техника?  
Сваки образован знаде, да су ексактне науке данас  
од велике важности и да су неопходно нужне; оне  
су унеле многу светлост скоро у све остале науке и  
у сваку знатнију радионицу. Наступило је време, у  
коме се теорија и пракса грде и љубе; емпиричари  
су дошли до тога искуства, да не могу без науке бити;  
и не буду ли ње имали, тумараће по мраку.

Ексактне науке јако су се данас исплеле са ду-  
шевним и практичним животом: скоро да не можеш  
ни о чему говорити, што је од општег интереса, ако  
писи у неколико познат с тим наукама. У многим и  
великим занатима данас се ради са свим друкчије,  
него што се некад радило: данас се они сви могу  
свести на строга научна начела; а да би били сигур-  
нији и вештији, да би могли употребити сва средства  
и олакшице, што нам их пружају ексактне науке, које  
сваким даном бивају јаче, и сваким даном располажу  
с којом више истином: морамо на сваки начин бити  
и научно образовани. Од појединца се данас много  
захтева; и многи је баш зато, што није марио за те  
много захтеве и многе зановке, тек доцније, па и опет  
не с вољом латио се, да надокнади било усмено или  
писмено путем оно, што је слабо цену у младости.  
Зато је основана жеља, да све науке, које су свакој  
културној држави неопходно нужне, и које сваком  
служе на више образовање, многим пак на практичну  
корист, — да се таке науке особито и лепо негују.

А да су ексактне науке од материјалне користи  
за културне државе, и да јако утичу на политику,  
види се и отуд, што се данас с великим жртвама  
дижу институти, чији ће бити задатак да негују те  
науке. Данас можемо видети, како се државе и на-  
роди такмиче, ко ће боље да удеси школство, ко ће  
више да негује науке и унапреди културу! Што је  
суровији и неплоднији који предео, што је гдегод  
више света, све то више морају реалне науке да иду  
на руку индустрији и техници. Практичан живот и  
уређена држава у овој прилици не смеју никако науке  
из вида изгубити. Теорија и техника ће се сваким даном  
све више срођавати и једно друго подстрекавати  
на бољи и лепши рад.

Па баш ако сваки човек и нема дара, силом  
свога духа сâм да дође до каквих сјајних пронала-  
зака, ипак се може радовати ономе, што је већ људ-  
ски дух створио, као год што се радује песништву и  
мелодији; уједно се може и то опазити, како душевна  
снага човекова све више и више савлађује матери-  
јалност. Тешке и невидљиве свезе везују наше тело  
за груду земље; па ипак испало је за руком људском  
духу, ослободити се тих свеза. У летењу своје над-

машно је човек и најјачег становника ваздушног, јер  
може много више а много брже да лети и од самог орла.

Свако млађе колена, као да стаје на рамена ста-  
ријему, што је пре њега било, узима од овога све  
што је боље, усваја његове зрелије мисли и искуство  
му; и негледајући на застареле заблуде и лудорије  
— свако млађе колена добија дакле од старијега ка-  
питал, који носи интерес на интерес.

Својим брзим унапређењем и сјајним резултатима  
реалне су науке стекле многог и силног пријатеља.  
Свануће једном дан, чија нам зора већ свиће, када  
се снага ма које државе неће једино по томе одре-  
ђивати, колико има војске на води и на суву, него  
колико има интелектуалне снаге с којом може распо-  
лагати у послу око унапређења живота и наука. Така  
ће држава доћи на прво место; и тек према томе  
вредиће, више или мање, онде где се узбуде одређи-  
вало, какав да узму ток светски догађаји. Особиту  
заслугу у ширењу ексактних наука има и математика,  
и која је управо њихов основ.

Нема ни једног дела из математике, који се није  
већ на разноврстан и користан начин употребио у  
грађанском друштву. Ни броја се не зна, колико је  
она пута употребљена већ у оним наукама, које су  
неопходно нужне за живот и индустрију, као што је  
н. пр. геодезија (наука, како се премерава земља),  
наука о морепловству, механика, физика, и т. д. Та  
због њих управо математика се морала све више и  
више усавршавати. Сјајни ће и неизмерни бити ре-  
зултати, кад буде била увенчана тежња, математику  
и у кемији употребити с оноликим успехом, као што је  
у физици; та кемијски задатак за награду, што га је  
пре неколико година задала монаковска академија на-  
ука, могао се решити само математичким путем (рачуном  
веројатности); то је уједно и доказ, да ако хоће ке-  
мија и даље да напредује, да стече сигурну и научну  
основу, мораће се држати математике.

Свака истакнута теорија кад тад била употре-  
биће се, и ако често њено богато благо, стоји дуго  
времена неупотребљено. А зашто је то тако, уз-  
рок је у незнању, у слабом потпомагању и реткој  
прилици, да се одатле поцрпе корист. Две хиљаде го-  
дина држало се, да је наука о кривим линијама, што  
се зову *конишне секције* (овамо спада круг елипса, хи-  
пербола и парабола), проста и бесплодна спекулација  
беспослених људи, а данас је та наука врло важна,  
јер је *Кеплер*, изучавајући кретање звезда, дознао, да  
су те линије од практичне вредности, јер нам оне ка-  
зују, какви су путеви небесних тела.

Иза теорије долази пракса, као што за магне-  
том иде гвожђе. Сваки дан нађемо штогод ново, што  
је само проста последица теорије, као н. пр. многи  
корисни и важни инструменти (телескоп, секстант, ит.д.)

УНИВЕРЗИТЕТСКА БИБЛИОТЕКА

или неки појави из света светлости, за које је једино математика рекла и предсказала, да их мора бити, као што се после искуством и посведочило. Без упутства теоријног неверујем, да би нам икад пало на ум, да начинимо онако коло у води, као што збиља јесте. Отуд се види, да је математика важна и од велике помоћи науци, како се машине праве, која данас јако засеца у обичан живот.

Само онај, који не зна, шта је математика може говорити, да се теорија не слаже увек с праксом, дакле да је теоретско образовање излишно, или шта више да је штетно. Овде важи основно и главно правило: „шта је у теорији лажно, лажно је и у пракси и не да се извести.“ Та, задатак теоретских наука у томе је, дуги и скупи пут искуства уравни, дутање и пробање скратити. Често ћеш теоретском науком штогод сазнати и научити за неколико сати, што без ње не би могао јдознати ни животом од хиљаду година. Па и оно није основано, што се вели, да има и практички образовани техничара, који без икакве предходне теоретске спреме, више вреде и више привреде него они, који су у истој струпи прошли кроз какву добру школу. За такве практичаре рекао бих, да су рођени математичари; али, да их је предходно још каква добра школа образовала, они би за цело још више могли привредити; шта више, они ће често видети, како сасвим обичне главе утеку испред њих у извађању какве добре мисли наравно помоћу теоретских наука. Ма докле да види природно и оштро око, ипак ће кратковид на телескопу даље да види. Теоретска наука неће угушити фантазију творилицу него ће је само у ред довести. Да није озбиљна наука држала дрску фантазију Монголфијерову у залту, тешко да би дошао до ваздушне лопте већ пре до каквих кула у ваздуху. Замисли, да на један мах нестане са света свеколике математске науке и погледај с које стране хоћеш, шта би још остало? Друкчији је дар, који ће науком да дође до практичне користи, који ће од науке себи да начини слугу, а друкчији је обично онај, који ће саму науку да унапреди. Теоретска наука не може а и не треба да ствара чисто индустријалне и техничке дарове; она их само потпомаже и руководи, нове идеје буди и негује да сазру.

Хтети математику бранити, — бити њен адвокат — било би сасвим лудо, јер она тога не треба; но ваља је бранити од предрасуда. Многи, које му је математика остала сасвим непозната, и који о њеном правом задатку немају ни појма — многи таки хоће о њеној вредности коју да рекне. Многи би се додуше, било због практичне какве употребе, или можда баш једино из љубави према науци радо с математиком опријатељно и упознао; но у томе послу није имао друге боље прилике, него једино књиге, које ме-

сто да буде вољу за упознање са математиком, оне му је често кваре, а већином су данас такве. Мало говоре срцу, често почињу што могу сувонарније с набрајањем многих, многим почетнику сасвим неразумљивих а често и лажних правила, с навађањем свакојакних знакова и формула, о којима читалац не зна на што су, него само буне га и убијају му вољу. Математско знање много би брже освојило веће кругове, да су књиге тако удешене, како би сваки, наравно на то припремљени почетник, па био иначе ма и сасвим обичног дара, — могао све што је тамо лако увидети, да је тако, и да се само од себе разуме; кад буду књиге биле боље удешене, сваки ће се морати чудити и дивити, како да није сам дошао на то; тада ће му бити, као да се нечега само сећа, неких мисли и појмова, који као да су некада већ били у његовој глави, а сад их само речима понавља.

Аналитична геометрија је најлепши део математике, само ако човек има воље и дара за математску спекулацију. Она је и у практичном и у чисто научном и историјском обзиру веома интересантна и занимљива.

Не обзирући се на њену практичну корист, аналитична је геометрија већ и зато важна, што ако ће не знаш, не можеш у руке узети ни један знатнији спис о вишим деловима употребљене математике, нити астрономије, а ни механике, и т. д. У научном обзиру је веома интересантна и занимљива, јер нам казује, како је једна проста и скромна мисао читаву једну науку после скоро двохиљадугодишњег мира и покоја на један мах тако оживела и проширила, да нас је набујала душевна снага одведа из чулног света у сасвим чист душеван свет појмова. У историјском обзиру важна је виша или аналитична геометрија зато, јер се из неизмерног мора мисли диже као какво ново сунце изнад хоризонта ниже или елементарне геометрије.

Призната је истина, да је управо историја наука — историја људског духа; њено поступно напредовање, почев од маленог заметка, приказује нам уједно и поступно развијање људског духа. Човештво расте, јача са знањем и усавршава се њиме; и баш зато је историја наука јако поучна — уздиже нам душу и срце. Она не да мислимо на мир и покој, него само на непрекидан напредак. Једна мисао припада другој; оне се роје једна из друге увек и непрестано; и докле год буде сијало сунце биће и нових мисли, које ће једна другу пратити, једна се из друге развијати, јер је њихов извор неизцрпљив као и време што је. Треба много мисли и много времена, па да се склопи читав наука. Наука није дело једног човека; она је производ од много и много душевних снага; и тек њих много могло је од првих неколико основних мисли

УНИВЕРЗИТЕТСКА БИБЛИОТЕКА

WWW.UNILIB.RS

www.dođi.do  
 УНИВЕРЗИТЕТ  
 ДОЋИ ДО више мисли, до научног система. Сваки има своје мисли, своје назоре; сваки има свој начин да их свету саопшти; зато и не може све бити, као да је из једног калупа, тек полагаано, после заједничког сугласа долази се до реда, до система. Неће сваки пут, први испитивач ударити најзгоднијим путем; тек доцнијим проналасцима често се долази до много краћег и лакшег пута. Новији проналасци, све полагаано, поправљају старе и старе системе и методе у наукама, о чему се може свако уверити савјешљиво новија дела са старијим.

И нижа геометрија, која је у новије доба знатно усавршена, јесте заиста диван створ људског духа; и она сама већ показује, да у мишљењу збиља може бити напретка. Она се бави оним сликама, које се дају нацртати лењиром и шестаром; ћошкасте и конструкције у правим линијама, могу се видети и у самој природи на кристалима, на снежном прамењу; но у природи има небројено много и других слика, које су изван елементарне геометрије; и баш због ових морала се појавити нова или виша геометрија, која је грдан напредак у математици.

Све те небројене слике, што се виде у природи нису случајно таке; оне су продукт природних снага које делују по одређеним законима. У очи ће нам упасти, како су правилни облици цвећа и лишћа, како су правилно, по аритметичним законима поређани по грању, па ипак све то није случајно. Све се догађа по неком извесном правилу, закону. Крузи, што их видиш на води, кад у њу камен бациш, постају по неком правилу, као што и таласи бивају по неком извесном закону. Ништа није у природи без закона, без реда; ништа није остављено самом себи; све је уређено по мери, броју и тежини. С тим математским појмовима: бројем, мером и тежином све је јасно исказано, но уједно и то обелодањено, да тако обележени природни закони, могу се само математски схватити. Држи ли се пак природа закона, који се дају математски схватити, онда су они већ били у математици, пре него што смо за њих и дознали; зато се често и догађа, да теорија истрчи испред искуства, те нам припомогне, како ћемо до искуства лакше доћи: пронаће нове математске законе, који се затим у природи и нађу, и до којих тешко да би се икада дошло, да није припреме било. Н. пр. Галилеј је нашао закон аритметичне прогресије у слободном падању тела, а Кеплер опет у путовима небесних тела, елипису — криву линију, за коју људи знаду — има томе већ две хиљаде година, каква је. Зато и вели Платон: „природа се увек вежба у математици,“ јер криви путеви бачених тела, а и сунчаних зракова нису случајни, него их је математика сасвим тачно определила, какви су.

У многим приликама испало је већ за руком наћи сvezу која постоји међу узроком и дејством, и то у формулу сложити, из које се види како делују природне снаге; том формулом можемо у напред прорицати будуће појаве; а на данашње ћемо кроз њу боље мотрити; она ће на да подсети кадикад и на такве појаве, за које неверујем, да би икад искуством дознали, као што је и било н. пр. у астрономији и оптици.

Природа ствара по непроменљивим законима, а испитивачи природе теже те законе математски ухватити, затим из њих науку склопити и себи је подчинити, т. ј. на своју корист употребити. Само је од себе јасно, да што је неправилно, не може се свести у непроменљиво правило. Кад не би дакле било у природи непроменљивих закона, не би се ни могло мислити на то, да их научно схватимо — на науку, која би у себи обухватила природу и њене појаве. Где има у природи узрока, мора бити и закона, по којима се из оних последице снују. И та ће наука тек онда доживети своју славу, свој триумф, кад успе толико, да узможе многобројне појаве уредити, поједине снаге, које су узрок оним појавама, разложити и свакој снази наћи где јој је место и шта јој је мера.

А да би пак могли сасвим научно схватити сvezу међу узроком и дејством, мораћемо на сваки начин штогод знати, морају нам бити познате дотичне науке. Без елементарне геометрије никад не би могли као што треба ухватити правилне облике, које нам показује природа на својим кристалима, нити им се дивити, а још мање могли би увидети, зашто природа може да начини само пет такозваних правилних тела. Да теоретски нисмо дознали шта је аритметички закон простих бројева, у природи тешко да би га икад нашли. —

Да би могли научно схватити и оне конструкције природине, које су изван ниже геометрије, нужна је, — као што је већ споменуто — нова, виша геометрија. Та нова наука, мора се не разбирајући о том, да ли ће се моћи употребити и да ли је од користи, најпре сама за себе развијати. Дух се не сме понизити да га нешто с поља, неки низак интерес, на рад потиче, он се мора развијати изнутра својом сопственом снагом у правцу према спољашности. И композисте, и песници и молери стварају из себе, не питајући, да ли је од практичне користи, или, да ли се њихов душевни производ разликује или не разликује у чему год од видљиве природе. Јер кад би се композиста у својим мелодијама угледао само на природу, не би било никакве мелодије; кад би песници и молери увек били у чулном свету појава, имали би само копијете, који би како кад лепше или ружније писали, али не

би ништа израдили, што би потицало из чисто душевног извора. И то је баш особина сваког духа, што се може да узвиси над снагама природним, те нешто сам изнађе или створи, чега пре није било.

Језиком математским можеш ма какав облик овековечити; то не можеш извести ни којим другим језиком, нити икојом вештином. Ма и највештији пртач, да је напртао лик праоца нам Адама, ипак се не би могао до данас одржати, не би могао до нас оригинал доспети, јер све што је материјално, преображава се, губи се; и што би до нас дошло, била би само копија са — не знам, које — копије, јер само тако могла би и до нас доћи. Но како би било са сличношћу? Оригинал не би било, с којим би се копија могла сравнити. Но да се је напротив онај облик могао превести у математске појмове, још би ми могли себи представити, какав је био лик у Адама, јер појмови не могу иструнути.

Диван је и заиста узвишен проналазак, што можемо тоновима и словима да прибележимо на артију наше мисли и осећаје, па да их шта више и на далеко саопштимо коме нам је воља — скоро да тако што управо и није могао човек измислити. Исто је тако необично, што можемо представе, које нам даје чудо вида, т. ј. слике, да пренесемо у апстрактне појмове, те управо о њима мислимо, затим и то, што анализа може небројено много облика да изазове онолико, колико нам је воља. Зато и вели Лаплас: „језик анализе (математике) је најсавршенији језик, она је моћно средство и оруђе за проналаске.“ Докле ће дух развијати тај језик, коме тек ако је 300 година, само ако буде и од сад тако напредовао као и досад? А зар нема природа из чега, и од сада по гдекојег генија избацити на свет, који ће науку унапредити?

Анализа (математика) је диван створ људског духа; она је вештачким склапањем простих знакова докучила, шта је управо закон у томе лавиринтском низу појава у светском систему; тек с тим законом може геометар да сазна, какво је данас стање васионе; тек с њиме може смело продирати и даље у будућност, као што се може вијнути и у далеку прошлост, па да се никад не забуни. Анализа нам увек казује јасно, што нам је често у искуству нејасно; она ће увек напредовати; а да ће тако бити о том нам је сведок стална човекова тежња за нечим вишим; где је тако, ту никад неће бити застајивања. Данас је теорија веома јако развијена; резултати и одредбе њезине а priori нису више снови. И баш зато испитивање и истраживање неда нам мира; то је тако силно обузелo човеков дух, да данас не застаје ни пред каквом сметњом, нити га може ништа задржати, да даље не иде. Никад неостаје таква тежња без плода и успеха, јер сваки је даном круг знања шири. Додуше

та је наука већ донела зрела плода; будућност ће пак уродити још лепшим плодом. Јер док старији, још пуни „духа и воље за рад, стоје на врхунцу и раде, одважни младићи у исти мах већ се даћају посла, не били ближе дошли пожељеној мети.

Заиста је човек у много и много прилика употребио чудотворну и чаробну анализу (математику) на своју и човечанства велику корист. Ко је ослободио хирургију, те сме данас да отвори живо око, да припомогне ономе да прогледа, који је ослепио зато, што му је рожњача (cornea) сувише испупчена? Није ли то математика била, која је дознала за законе вида? Збиља, у математици има моћан и диван геније, који човеку само добра чини. Кемија је тек онда наука, од кад је математику позвала у помоћ. Само још која чињеница више, још који Кеплер, па ће се наћи и нов Њутн, те ће и кемија као и астрономија моћи славити своју славу. —

Заиста је изванредна новија употреба математике у ботаници. Неће дуго времена проћи, па ће се доћи до математског израза, у коме ће бити обележен закон, како је склопљен биљни свет; и тај закон биће најважније откриће у читавој ботаници, те ће послужити као чудотворни кључ, који ће нас одвести чак до првобитних облика биљног царства, он ће нам отворити врата, на која ћемо моћи видети, какав је почетак развитуку и онда, какве су појединости при даљем развијању. Неће нам се пребацити, да претерујемо, што хоћемо, де се математска наука употреби свугде где се испитује, шта је истина. Наравно, може се све, па и цифре злоупотребити; али узбудемо ли пак правични, увидићемо, да је наука о бројевима и аналитичка метода у многим случајевима згодна помоћ, којом можемо доћи до истине, или бар да је упознамо.

У васиони влада примеран и од творца утаначен поредак, који су математичари често и с успехом штудирали; они су у онај мах, кад им је испало за руком, с Њутном само нешто издићи вео, под којим се скриваху тајне — пронашли из виђених појава и саме законе. Спомена је вредно, што се покушавало, математику употребити и у физиологији (Цајзинг). Тим ће се путем ићи и даље, и напоследку ће се употребити и онде, где човек не би никад ни помислити могао, да ће се моћи употребити. (Хербарт у својој метафизици).

Мелодије, које је мало пре компониста створио у својој фантазији и на артију прибележио — средан познавач, ма их и не чуо, моћи ће чути душевним умом, у мислима читати их и замишљати, какав је ритмичан звук. Но наука о звуку, која је математски стављена на чврсте ноге, учи нас, да извесном тону одговара увек и извештан број осцилација, да тонови стоје један према другом у неким одређеним арит-





метичним односајима. Тонови, њихови интервали и трајања им, могу се дакле бројем прибедежити и обротно, бројевима се могу извесни тонови од заборавачувати.

Посматрајући математику, која је једина досада била строго логична наука, доћи ћемо до уверења, да резултати нашег мишлења сасвим одговарају природ-

ној збиљи; зато и закони, по којима се креће наш разум, морају бити идентични са природним законима.

По страним изворима израдио

АНДРИЈА М. МАТИЋ

проф. у Новоме Саду.

## НАУЧНА ХРОНИКА

### II

#### ФОНОГРАФ — ТЕЛЕФОТ — ЗЕМЉОТРЕСИ ЗА ПРВО ПОМГОЂЕ 1880 ГОД.

На првом месту данашње „хронике“ доносимо још једну справу на пољу звука, која својом важношћу не изостаје иза телефона и микрофона. Справа о којој ћемо да говоримо јесте **фонограф**. Само пре свега опомињемо читаоце на оне законе о звуку које смо у прошлој „хроници“ навели како би потпуно схватили ту врло важну справу.

Фонограф је изнашао године 1877 *Тома А. Едисон* у Њу-Јорку. Фонограф не проноси звук с једног места на друго као телефон него врши са свим другу радњу и то двојачко: он најпре саслуша и забележи оно што се пред њим изговори или отпева, а после, кад се оће он то понови исто онако.

Бележење звука бива по једној методи, коју је показао још године 1830 *Виљем Вебер*, само што је та метода овде, у неколико измењена. Она се састоји у овоме: узме се једна разапета мембрана, која има на спољашњој страни један шиљак; иза мембране а поред шиљка положен је један ваљак напнџен чађу. Кад се код мембране говори, она затрепери; с њом затрепери онако исто и онај шиљак на њој, који сад дирајући онај чађави ваљак, пише по њему. Треперења мембране сад се могу видети написана на ваљку искривуданим таласним линијама. Код *Едисоновог* фонографа та је метода измењена у толико, што онај шиљак не пише по чађавој површини, него убада у једну нееластичну површину, у оловну или цинску артију и на њој остави своје дубље или плиће упечатке.

До скоро су расписиване велике награде за онога ко пронађе какву махину која ће моћи да говори, т. ј. да понавља човечије речи. На такву једну награду, коју је расписала петроградска академија, одазвао се *немац Фабер* године 1840 а после 20 година његов, *синовац*, једном справом, која је заиста могла да го-

вори. Та особина говора оснивала се на физиолошким законима и делови махине одговараху појединим органима нашега гркљана. Тако у њој има један расцеп, који се може ширити и узити, са свим као гласница; даље има два листића од каучука који су могли да трепере и одговараху потпуно нашим гласним струнама и т. д. Међу тим код *Едисона* од свега тога нема ништа; овде се не узима у облик начин како гласови постају, него се пази на треперења којим је свако изговорено писмо карактерисано. Овој справи је главни задатак, да та треперења понови, те да тако произведе исти глас. Ево како то бива:

Један део справе одређен је за примање изговорених речи (за слушање) и он изгледа као левак; на ужем крају левка разапета је једна танка опна од бакра, која на спољашњој страни има један металан шиљак. Иза опне, а поред шиљка, положен је хоризонтално један металан ваљак ишрафиран и на њ се прилепи оловна или цинска артија. Ваљак тај једном ручицом може да се окреће а у исти мах и да се помера у напред. Левак пак са мембраном и шиљком, толико се приближи томе ваљку, да шиљак тек дира артију на ваљку.

Ето то је састав целе справе; левак, мембрана са шиљком и ваљак са оловном артијом. Међу тим да видимо, како бива бележење и понављање говора.

Говори се кроз левак, услед чега мембрана затрепери; са њом затрепери и шиљак и он сада убада у ону оловну артију на ваљку, правећи дубље или плиће убоде према јачини треперења опне. Но да не би шиљак убадао увек у једно место, то се ваљак окреће око себе и помера у напред, те тако увек чисто и не исписано место долази под шиљак. То бележење траје дотле, док се сва артија на ваљку не испише. Ако оћемо да справа понови то што је забележила, онда ваља да вратимо ваљак натраг, и да га наместимо тако, да му прво забележени убоде дође под шиљак. Сад се ваљак окреће онако исто као и мало час и са истом брзином. Шиљак на опни из једног свог убода упада у други, услед тога опна затрепери онако исто као и мало час

а то треперење чујемо ми као — говор. То понављање може бити јавно, али после извесног времена; једном речи кад објект. Фонограф може поновити то исто више пута, само ваља знати, да је први одговор најтачнији, јер се допунјим понављањем изгладе она угубуљена и узвишена на овној артији. Кад се објект. даје да говори, онда се прва артија скине, па се мете дрвца и ради се исто онако.

Радећи са овом справом ваља највећу пажњу обратити на то, да буду сретана ваља за сво време, док траје један говор, једнака и врло правилна и то како док она говор прима тако и кад га понавља. И најзначајна неправилност у брзини окретања понављања је тачност понављања говора. Ако се при одговору ваља окрете брже, онда ће се говор поновити вишим тоном.

Едисон је у конективну употребу за безекне бакарну артију у место оловне, па је се могао чути одговор на 275 стопа даљине у слободном ваздуху.

Занимљиво ће бити да испрочамо начин, којим је Едисон преко свог помоћника представнио свој фонограф париској академији наука. То је било 11 марта 1878 године. Тота дана показао је помоћник Едисонов фонограф на столу; затим је сео испред њега и кроз левак изговорио ове речи: "Фонограф сматра за особиту част, да се представља академији наука." За тим устане и почне изнова окретати ваљак и сипава изговори то исто само мало као кроз нос. "То није мо- гуће," повикаше с више страна а један од присутних рече подгласно: "не говори то ова сипава, него неки трбослов (Bauchredner) међу нама." Опит би поновљен и сипава изговори то исто правидно француски, само са прилично јаким енглеским акценом, јер је помоћ- ник Едисонов био Енглец. Сај сејне преј фонограф академичар *M. Moseley* и изјави своју благодарност Едисону, за његов интересантан дар. Он је мало сла- бије изговорио но сам Американца, али опет цео куп чу како машина изговори чисто француски: "Благодја- римо господињу Едисону, што нам је послао свој фонограф." —

У прошлој хроници показали смо, како се елек- тричном струјом могу пренети звучни таласи на врло велику даљину, а сад ћемо говорити о томе, како се може могу пренети и светлосна опажња с једног краја металне жице на други. Другим речима, слика, која поставе на некој месту од ма каког предмета, може се, пренешена електричном струјом видети на другом месту, која може бити врло да- леко од првога.

Пре краток времена описана је та сипава у једном руском листу под именом "Luzifer". Тако се види да је ту пронашао американац *Lutz* (Dr. H. E. Licks) из

Пенсијаваније, и да се том справом "могу снимити фото- графске слике ма на коме остову електричне струје. Сипава се састоји из два огледала, једно на једном а друго на другом крају жице, и слика, која се покаже у једном таквом огледалу показује се у исти мах и у другом."

Међу тим исту сипаву описао је г. Ваовић у "Ратнику" (за Мај) по енглеским изговором под име- ном "телеграф". Пошто немамо даљих података о том важном проналаску, то ћемо навести опис и ос- нове онако, како их је навео г. Ваовић.

"... Овај његов (Едисон) телеграф показује на једном огледалу, које је на крају металне жице — слику ма кол било предмета, само ако се овај постави спрочу другом огледалу, које је на другом крају жице. Ова се огледала састоје: једно из селенијума и хрома а друго из селенијума и јојнда сребра. Обе ове ма- терије јаво су осетљиве сипам светлости и топлоте. Свако огледало најчинео је од извесног броја парчади и одговарајући парови везани су са засебним жицама. Огледало које има да прими слику поставља се у је- дану мрчану собу и оно слику одрешеног предмета прима кроз испушено стакло. Слика снимљена на разне начине у комадима огледала, које слику има да прими, прозвођи мену у електричној струји, која кроз жице иде. Ове мене прозвођу промену и у ко- мадима оног огледала које има слику да репродукира и које представља слику намешеног предмета. Поку- шаји чинијеви су у Редингу (Reading) на јавној из- ложби. Међу сликама, које су се репродукираде у пријемном огледалу, могаде су се репродукираде у слике јабуре, перопеза, догара, сата, банкноте па и живе мачке у свима положајима, како беше постав- љена. Ово телеграфисање слика било је из себе довер- љо на којуник горнет ката, и то у присуству најогу- шевљеније публике. Подробни извештај дава овог ана- рата није још на јавности изишао и ако ће без сумње до сад бити јавно свој патентат стакло..."

"Има доста физичких факта и то добро познатих на којима се телеграфот може да оснива. Ојавна електри- чна светлост да покрене дјелство топлоте и светлости. Тако кад зрак светлости падне на парче селенијума, онда се у њему према доказима г. Адамса (W. G. Adams) и про- фесора Адамаса (W. G. Adams) — који су први пут ово доказали — пробуђује електрицитет. Сај настаје питање, зар не би било могуће да спроведена струја так и на даје ост јавне овај исти физички процес — који и овде претвара светлост у електрицитет — претвори и обротно електрицитет у светлост..." "На основу тога"... професора Пери и Артон. (Perry and Aulton) изјави су методу телеграфот сретвом селенијума. Овај је изналазак врло генијалан али је врло сложен и врло скупо дође да се у практику преведе."

У Н И В Е Р З И Т Е Т С К И Б И Б Л И О Т Е К А

На послетку кад светлост пада на неку фотографску површину, онда се у проузрокованом хемијском распадању развије електрична струја. Професор Мичин (Michin) покушао је да разреши задатак у овом правцу. Он је у овоме доста успео и учинио је, да зрак светлости пада на сребрну површину, која је у додиру са савршено израђеним хлоридом сребра; распадањем хлорида сребра рађа се електрична струја, која се сад даље преноси по жици, на други хлорид сребра на сребрној површини и овде струја изазове одговарајући распад. Кад се на ову последњу површину, подједјествује пирогалном киселином, онда електрицитет изазове тамни негатив. Професор Мичин учинио је тек први корак и остаје му још доста да ради на томе. . . .“

Професор Грехам Бел, онај исти, што је онако вешто и потпуно направио телефон, обећао је од дужег времена, да ће направити и телефот и све до скора није се ништа знало колико је у томе успео. Али од пре месец дана, читамо у „Ueber Land und Meer“,<sup>1</sup> да је Бел довршио свој телефот. Тамо се вели: „Пошто је ово што саопштавамо забележено у једном врло озбиљном листу, то нећемо правити никаквих примедба о могућности самог проналаска. Професор Бел и Р. Кери (Cary) у Бостону пронашли су начин по коме се могу гледати удаљене личности и предмети кроз електричну жицу. На једном крају жице налази се отправник а на другом пријемник, који су међу собом само у неколико разликују. На отправнику има једна особито справљена површина, која представља овде задни дувар мрачне коморе, а на пријемнику дјелује слична једна површина на хемијски справљену артију, на коју се појављује дотична слика и то тако верно као у огледалу и без икаквог суделовања човечије руке. Човек или предмет кога се слика оће да телефотише, стане пред сочиво мрачне коморе и светли зраци, који показују његов лик, падне на једну површину, која је избушена многим рупама а у њима су углављене многе игле од селенијума. Свака така игла у свези је са металном спроводном жицом тако да све ове жице праве читав сноп и кад тако изађу из апарата, вежу се за обичну телеграфску жицу. На пријемној штацији струја опет пређе у један такав сноп жица; ове жице, свака за се, долазе опет до једне покретне површине, која је такође избушена, само у тим рупама није селенијум као у отправнику већ платина и угљен. Иза те пријемне површине налази се хемијска препарирана артија, која прима слику и служи као огледало. Све то оснива се на развој моћи провођења струје, која постоји између селена и осталих делова апарата.“

Ето у неколико основа тој новој и преважној справи. Она је пронађена ове године, за то и није са

свим потпуна. Довољно је, кад се само нашао пут, којим треба ићи, кад се нашао закон на коме се оснива а остало ће следовати само по себи. У осталом неће бити далеко оно време, кад ћемо са телефоном у једној руци а са телефотом у другој, из своје собе не макнув се ни корака, моћи разговарати и ледати се са онима, који су нам толико драги а које од нас раставља простор од више миља; кад ћемо моћи са тим двома справама да чујемо најславније беседнике и певаче ма на ком крају света они били, да видимо најлепше призоре, да чујемо и да видимо све, једном речи кад ћемо бити „у исто време свуда и на сваком месту.“ — —

Међу најопасније и најстрашније појаве природне, спада без сваке сумње земљотрес. О његовој опасности може судити само онај, који је бар једанпут у свом животу доживео и видео, како се до тада мирно земљиште испод његових ногу узнемири, како му куће, које су га досад склањале и чувале од сваких опасности, како су му сад и оне опасне, те од сад бега из њих, не знајући ни сам где ће се склонити. Колико људи и животиња, колико ли људских створова буде жртва тих опасних игара природних?!

Но Хумболт вели „да тај страх од земљотреса не долази услед тог што се опомињемо на страшне разорене слике, које смо или сами доживели или их где год читаш описане. Нас у том појаву највише потреса кад видимо, да смо преварени о непрестаном мировању и непокретности чврсте коре земљине. Од раног детињства ми смо приметили, да су непрестана кретања воде и непокретност земљине две највеће противности; о томе су нас уверили сва наша чула. И кад сад на један пут отпочне та, до сад непокретна чврстина да се креће, кад се земља затресе, онда видимо, да овде ради нека тајствена и непозната природна снага, видимо како она креће и оно што се до сад није кретало. Један једини тренутак, поништи илузију целог нашег пређашњег живота. Ми смо преварени о мировању природе, ми видимо да смо у сред разрушливих и непознатих сила. Више се не поверавамо земљи, по којој смо до сад безбрижно ходили. Човеку се представља земљотрес као нешто противно свему нешто неограничено од пожара, од усијане вулканске лаве, која се упутила нашем дому, можемо се још спасти, а код земљотреса, пошли ма куд, мислимо да смо свуд над провалом.“ —

Овако необична појава природна, походила је прошле јесени и наше пределе. Многи наши крајеви прилично су пострадали од земљотреса. Но тај се земљотрес јавио код нас после доста дугачке паузе и сматра се као врло редак појав. Па да се не би мислило да се земљотрес доиста врло ретко појављује, намерни смо да изложимо земљотресе, који су потре-

<sup>1</sup> Број 22. 1880

саши кору земљину, за прво подгође ове године (у колико смо могли доћи до сигурних података.<sup>1</sup>)

Тако први земљотрес ове године био је како јављају са Панама у Сан Салвадору и то 1 Јануара. Истoj вароши и околини, било је од 10 Децембра прошле године врло честих земљотреса а 15 Децембра био је један врло јак; од њега је главна варош мало страдала а сва околина од три миље од С. Салвадора, разорена је. После тих земљотреса од 10 до 15 Децембра, чула се у С. Салвадору врло јака подземна тутњава; са тутњавом се осетила и три врло јака потреса који потресосе целу варош. Близу С. Салвадора на неколико миља је језеро Илопанго; на језеру се диже велика бура и таласи односише све чега се дохватише. За тим вода почне опадати, из језера се појави неколико брежуљака, око којих вода као да је кључала. Највиши брежуљак који је непрестано растао, избацивао је дим, пару и пламен до неке висине. Овај највиши брежуљак нарастао је врло брзо, избацујући непрестано, и то сад још и камење. Кад је тај мали вулкан отпочео да избацује, земљотреси су престали. На разним местима избило је више извора.

Крајем прошле године било је још више и врло честих земљотреса. Тако у Белој Цркви тресла се земља 10 Децембра у јутру у 5 сати а и у Адрији, Крајини и другим местима, око 8 сати и 30 мин. У Шварцвалду осетио се земљотрес истог дана али тек око 10 часова у вече. 19 Децембра у подне у 12 $\frac{1}{2}$  часова тресла се земља у Женеви врло јако. Овај се земљотрес осетио и у Берну и околини. И 25 Децембра био је земљотрес по разним местима Швајцарске.

Ноћу од 10 до 11 Јануара било је више слабијих потреса у Хавани.

Земља се тресла од 12 Јануара у 7 сати и 47 мин. у вече у Карлсру. Земљотрес се појавио најпре слабијим па онда јачим потресом и то у правцу са запада на исток. У целој околини предње Пфалачке, тресла се земља истог дана у 6 $\frac{1}{4}$  часова у вече, и то правцем од југозапада на североисток. Пре овог земљотреса чула се врло јака подземна тутњава и свршила се једним јаким потресом. Сутра дан у 3 часа и 35 мин. земља се опет тресла.

Јануара 15 у 4 $\frac{1}{2}$  часа по подне био је врло јак земљотрес у Невесињу.

27 Јануара земља се тресла у Капошвару и у околним местима Угарске, мало пре по ноћи.

1 Фебруара око 5 $\frac{1}{4}$  ч. по подне осетио се јак земљотрес у Доњој Крајини такође и на више других места, као у Рудолфсверту и Грацу; правац му је био са југа на север.

У Северину код Карлштата, од 9 Фебруара трајао је јак земљотрес неколико дана; поједини потреси бивали су често тако јаки, да су зидови прскали.

<sup>1</sup> По «Illustrirte Zeitung» — Leipzig 1880 Januar — Juli.

У то време на западној страни вулкана Етне отворио се мали кратер и из њега је текла нека слана и уљаста течност, од које је постала читава бара. То избацивање пратило је више слабих потреса. И доцније док је Етна избацивала било је више земљиних потреса, час на једној час на другој страни брега. На источној страни Етне, чула се јака подземна тутњава и тако јак таласаст земљотрес да су становници побегли изван села.

13 Фебруара био је јак земљотрес у Јапану а 28 Фебруара у Инербргенцвервалду.

У Грацу и Доњој Крајини земља се опет јако тресла ноћу од 4 до 5 Марта око 12 сати и 15 мин. и то правцем са југозапада на североисток.

У Јашу и другим местима Молдавије осетио се 8 Марта око 2 $\frac{1}{2}$  сата у јутру јак земљотрес, који је трајао 20 секунда. Пре земљотреса чула се јака подземна тутњава.

11 Марта осетио се јак земљотрес у Самарканди.

15 Априла у јутру у 3 $\frac{1}{2}$  часа био је јак земљотрес у Швајцарској праћен громовитом тутњавом.

У горњим пределима ужогородске области и то у пределима Наги, Березне Черечена и Узтока, 3 Јуна срушиле се многе куће од јаког земљотреса у тим крајевима.

Код Семеринга био је такође јак земљотрес 16 Јуна у 5 $\frac{1}{2}$  часова.

У Миндау на Боденском језеру тресла се земља 22 Јуна пре подне у 9 $\frac{3}{4}$  часа и трајало је 1 $\frac{1}{2}$  секунде од југоистока ка северозападу. У Берну и околини осетила се четири прилично јака земљотреса у правцу од севера ка југу. У Виспталу од јутра 9 $\frac{1}{4}$  до 8 $\frac{1}{2}$  часова у вече било је такође четири потреса. Тај земљотрес осетио се и до Цириха, прошав кроз највећи део швајцарских Алпа. Даље земља се тресла и у Андермату (Св. Готхарду) Св. Галену и Бизнау, Луцерну, Најнбургу, Билу, Дисентису и Шлајнису, а за тим у Констанцу и Боденском језеру. 22 Јуна било је три разна потреса, први у јутру у 2 сата и 16 мин; други који се најдаље распрострео у 9 $\frac{1}{4}$  часа пре подне, а трећи, најслабији, у 8 сати и 35 мин. У исто време земља се тресла и на Азорским острвима; услед овога земљотреса утоњу је на острву, на 600 метара од обале, комад земље од 13.000 квадр. мет.

Најзад 28 Јуна у јутру у 3 $\frac{1}{4}$  часа био је јак земљотрес по целом женењском језеру и то у правцу од северозапада на југоисток и трајао је од 2 до 10 секунда.

Ово су земљотреси, који су се осетили већином у Европи а биће их, у другим деловима света, још више нарочито у брдовитим пределима Америке, где су земљотреси тако чести, да се од њих толико боје, као ми од олује. Но из овога се види да земљотреси нису баш тако ретки појави на земљи. Они се могу

УНИВЕРЗИТЕТСКА БИБЛИОТЕКА

сматрати као ретки, само за извештај крај, јер заиста има земаља (Русија) које се врло ретко тресу, док међу тим у другим крајевима, то се сматра као обичан природни појав.

Вредно би још било изложити узроке, услед којих постају земљотреси, но пошто би то излагање на овом месту, прекорачило дозвољену нам границу, то ћемо о томе опширније другом, згоднијом, приликом. —

### III

НОВО СУНЦЕ — НИ ЈЕДНА МАЂА НЕЋЕ ВИШЕ ПОТОНУТИ — НИ ЈЕДАН ЧОВЕК СЕ НЕЋЕ ВИШЕ УТОПИТИ — ХОДАЊЕ ПО ВОДИ.

Пре кратког времена донео је „Le Journal de la Jeunesse“<sup>1</sup> чланак „Ново сунце“ и ми ћемо га саопштити у данашњој хроници. Но нека читаоци не мисле, да ће ту бити говора о новом сунцу као каквом небесном телу о каквој новој звезди, која се сад појавила на хоризонту наш, него је оно то име добило по свом упливу, који има на органске створове на земљи, на биље а тиме и на животиње. То „ново сунце“ о коме оћемо да говоримо јесте — *електрична светлост*.

Пре но што се дошло до следећих опита, физичари, познавајући извесне особине сунчеве светлости и испитујући на исти начин електричну светлост, дошли су до закључка, да по својим физичким и хемијским особинама, те две светлости, јако наличе једна на другу. Тако спектар добијен од електричне светлости, у многоме се слаже са спектаром добијеним од сунца. Лица и предмети, могу се исто тако фотографисати електричном светлошћу као и сунчевом. Та аналогија између њих навела је испитаче, да испитују и сравне електричну светлост и сунчеву и даље по њиховој хемијској радњи.

Свакоме је познато какав уплив има сунчева светлост на органске појаве на земљи; цео обрт материје у природи око нас, долази једино од њега. Зна се, да на земљи не би било никаква живота, да сунце својим зрацима и наизменичним дјејством не изазивље тај живот. Шта би било од биља без сунца а шта од животиња без биља? Свак зна, да биљка у мраку засађена, никад неће дати зелен лист ни процветати; човек, који већину свога века проводи у тами и мраку, изгледа као да нема у себи ни капи крви. Једном речи, да нема сунца, узајамни однос између биља и животиња брзо би се пореметио и морали би обоје угинути. А ево зашто.

Ми дишемо ваздух, коме је саставни део кисеоник и азот, (на 79 делова азота долази 21 део кисеоника). Овај удисани ваздух, дошав у плућа у додир са нашом крвљу, доведе је у сасвим други облик не само физички, већ и хемијски. Загасита црвена крв из вена, претворила се у јасно црвену а то тиме, што се кисеоник из ваздуха сјединио са угљеником, кога има много у венској крви (од кога и долази загасита боја крви) и направио угљену киселину (угљен диоксид, CO<sub>2</sub>). Ову угљену киселину издишемо ми натраг поред водене паре, азота и нешто мало кисеоника. Све животиње, биле оне више или ниже организације, издишу угљену киселину. Колико живих створова, животиња дише на земљи?! Кроз извесно време у ваздуху би се толико накупило угљене киселине, да би постала опасна по живот или другим речима, она би подавила све животиње на земљи (отуда угушивање са ђумуром). Кад је пак све то тако, зашто се онда не нагомила угљена киселина у великој количини у ваздуху, куд одлази она, шта бива од ње?

Заиста, врло занимљиво питање, на које може одговорити само уплив сунчевих зракова. — Свуда око нас имамо биља а сво то биље удисује кроз лишће угљену киселину, коју животиње издишу. Сад тек настаје права радња сунчевих зракова: угљена киселина, под упливом сунца, у лишћу се распадне на своје саставне делове: на кисеоник и угљеник; угљеник биљка задржи за себе, од њега расте и напредује, а кисеоник врати животињи натраг, да га она опет удише. Ето како се одржава равнотежа у природи, да се не нагомила угљене киселине толико, да нам буде опасна. Што је ње више у ваздуху, тим је биље бујније, док се опет не успостави равнотежа.

Али таква размена гасова бива само док биљку греје сунце. Чим сунце зађе, биљка промени свој начин дисања све дотле док је опет не огране сунце. Сад се тек види од колике је важности сунце по живот биљке и животиња.

Још нешто. Сунчеви зраци и топлота не дејствују само на размену гасова у биљу; они имају свој велики уплив и на други облик размене материје. Воће, плодови ма каки били, не би никад сазрели без сунчеве светлости и топлоте. Незрело воће и плодови садрже у себи доста разних биљних киселина и биљне гуме. Сунчеви зраци и једно и друго претварају у шећер или скроб а стварају још и ароматична уља. Од првих материја долази плоду или воћу сам састав, његова рањивост, а од другог различит мирис (ово нарочито код воћа). Сличним процесом ствара се у биљци и хлорофил од кога биљци долази зелена боја. Дакле без сунца нити би било биље зелено, нити би кад год имали узрел плод или воћку.

<sup>1</sup> Од 15 Маја 1880 по р.

УНИВЕРЗИТЕТСКА БИБЛИОТЕКА

Далеко би нас одвело, кад би стали набрајати све упливе, које сунце има не само на појаве на нашој земљи већ и на остала тела у свом систему. За то сад да пређемо на даље упоређивање сунчеве светлости са електричном.

Познавајући добро све те упливе сунчевих зракова на биљни свет, дошли су физичари на ту мисао, да потраже, има ли и у том погледу каквих сличности између електричне светлости и сунчевих зракова. Опити чињени у тој цељи, дали су најсјајније резултате.

Горе поменути лист говори ово о упливу електричне светлости на растење биља:

„Последњег месеца чињени су опити пред енглеском академијом наука у Лондону са електричном светлошћу, да се види њен уплив на растење и успевање биља. Испитач је показао гледаоцима један лонац са пупољцима од лале, који не беху још развијени. За тим их је он изложио упливу електричне светлости и после четрдесет минута, пупољци се беху потпуно развили“

„Исто тако, вели се даље, *Др. Вернер Сименс* чинио је сличне опите са електричном светлошћу, да види, како ће она упливисати на ницање и растење биља. Он је узео зрнеће од биља, које расте доста брзо, као што је репица, келераба, пасуљ, краставаци и диње. Сво то семење поделно је он на четири гомиле и засејао. Једну гомилу семења оставио је у мраку не излажући је никаквој светлости, другу гомилу изложио је једино електричној светлости, трећу само сунчевој а четврту и једној и другој наизменце. Електрична светлост трајала је свагда шест сати, (од 5 до 11 у вече). Остало време сво биље је проводило у мраку.“

Резултат, који је Сименс постиго овим својим опитом, вели „Гаеа“<sup>1</sup> овај је:

„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 затворенијег лишћа и снажније, а биље, што је грејало и једно и друго сунце, било је најснажније и лишће је било загасито зелене боје. У овом опиту употребљена је електрична светлост која је била 1400 пута јача од обичне једне свеће, али је много изгубила од своје јачине тим, што су дувари стаклене баште били врло влажни и што је морала пролазити кроз стакло своје лампе. Међу тим опет је била задовољно јака, да образује у биљци хлорофил и друге сличне материје.“

„На друге опите обратила се већа пажња те су и испали повољније. Биље је намештено на 1.5 до 2.3 метра далеко од светлог извора, јер на даљини од једног метра, показало се дејство електричне светлости као штетно. И сад је једна група била изложена само дневној светлости, друга само електричној и то за 11 часова ноћи а трећа група 11 часова дневног а 11 часова електричном сунцу. Ови су опити продужени за 4 дана и 4 ноћи непрекидно и резултат се брзо показао. Дневној светлости изложено биље показивало је свој обичан изглед; биље које је било само на електричној светлости, већином је било мало отворенијег зеленила, само у једном случају загаситије, а биље изложено и једној и другој светлости превазишло је оно прво како загаситијом бојом, тако и лепшим и снажнијим изгледом. Лонац засађен главицама лалета и изложен електричној светлости расцветео се за два сата.“

Ови опити су показали и доказали још већа подобност електричне светлости са сунчевом и да она може производити све оне хемијске радње, које може и сунчева светлост.

Но то није било све.

По другим вестима<sup>1</sup> Сименс је наставио своја испитивања са електричном светлошћу и у оном другом смислу: испитивао је да ли ће воће да сазри од ње. За тај опит употребио је јагоде, јер што вреди за једно воће, то мора вредити и за сво остало. „Сименс је, вели се тамо, показао у лондонском Royal Society два лонца засађена јагодама у исто време и под иначе једнаким условима. Један од та два лонца, изложио је као обично упливу дневне, сунчеве светлости, а други осим тога још и упливу електричне светлости. Јагоде у првом лонцу биле су још са свим зелене док у другом било је воће сасвим зрело и укусно као и обично.“

Према томе, из свију опита, чињених са електричном светлошћу у том смислу могу се извести ови резултати:

„1. Електрична светлост може стварати у лишћу хлорофил. а у плодовима шећер и ароматична тела.

„2. Електрична светлост од 1400 свећа јачине, на даљини од два метра дјејствује на биље онако исто, као и сунчева светлост у садање доба године. Међу тим може се постићи јаче дјејство јачом светлошћу.

„3. Биљу није од потребе да се за 24 часа ноћу одмара, него да боље успева, кад се дању изложи сунчевој а ноћу електричној светлости.

„4. Зрачна топлота јаких електричних пламена, може сачувати биље од ноћне слане, и

„5. Трошкови око електричних стаклених башта нису велики и износе (сад у први мах) од прилике 16 динара за 24 часа, за башту од 54 квадратних метара, кад се у њој употреби девет електричних свећа од по 6000 јединица. Ако се за произвођење електрицитета за светлост, употребе природне снаге, као текућа вода, водопади (могу бити и  $\frac{1}{2}$  енглеске миље далеко од баште) и т. д. онда су ти трошкови много мањи.“<sup>1</sup>

Из овога се види да је горњи назив за електричну светлост сасвим оправдан, јер у сваком смислу може заменити сунчеву светлост. Применом електричне светлости у башти, неће више бити ограничено поједино воће и цвеће на извесно доба године, него ће се добијати увек, кад се год зажели —

Међу најважнија питања, која од дугог времена занимају науку, без сваке сумње долази и питање, како да се издигну из воде потопљене ствари, нарочито утонуде лађе. Јер кад загледамо у статистику, која показује колико лађа годишње у води пропадне, видићемо да ће њихов број изнети на неколико стотина. Према томе види се да мора и реке не прогутују само тако грдне капитале, већ се са сваком лађом утопи увек и изван број људи. Дакле само је по себи јасно колику би услугу учинила наука трговини и индустрији у опште, кад би пронашла средство, како да се те потопљене лађе извуку са дна морског а још колико већу, кад би се и на највећој бури могле одржати на површини воде.

Ово, по трговину и индустрију врло важно питање, решено је пре кратког времена. Професор физике и математике на реалци у ХанOVERу, *Рајт*, нашао је методу, по којој се могу на врло лак начин издићи већ утонуде лађе и други предмети, и по којој се може свака лађа одржати на површини воде те да не пропадне.<sup>2</sup> Проналазак оснива се на овоме:

Свако ме је познато, да лаке шупље лопте испуњене каквим гасом (н. пр. надувана бешика) неће утонути никако у воду и шта више може по извесном закону физичком, одржати још и неки изван терет да не пропадне. На том, сасвим познатом физичком закону, оснива се и Рајтов проналазак. Исто тако, познато је из физике, да се многи гасови под притиском могу претворити у течност и да сад заузму врло мали простор, а кад се те течности ослободе од притиска, оне одма испаре т. ј. опет пређу у гасно стање. Кад се угљена киселина (гас) згусне до течности, она ће заузети тек  $\frac{1}{500}$  део своје запремине, а течни амонијачни гас само  $\frac{1}{824}$  део својег гасног простора. Има извесних машина, којима се врло лако и брзо може довољна количина ма ког гаса претво-

рити у течност. Оваке течности се чувају под притиском и чим се пуне у какву празну лопту, онда испаре и ту лопту надувају; ова надувана лопта, као лакша од околне воде, не само да ће се дизати у вис (ако је била на дну), већ ће за собом повући и терет извесне тежине и изнети га на површину, само ако се он за лопту закачи.

Први опит, који је чињен у Килском пристаништу пред многим инжењерима и професорима, испало је најповољније за руком. Спустили су у воду један камен од 30600 фуната тежине, 32 стопе дубоко. Да се овај камен са дна издигне, узета је једна ваздушна лопта, од три метра у пречнику; лопта је начињена била од јаког гумираног платна, које не пропушта воду нити гас, а за доњи њен крај утврђене су четири руке, којима се закачио камен. Гњурци су ненапуњену лопту закачили за камен, а кроз цев пустили су течан амонијак у лопту. Сви присутни обратише сад сву пажњу, да виде, шта ће бити. Но после осам минута, појави се надувана лопта на површину, извлачући за собом и терет; изби из воде од прилике до половине, утону опет и после малог колебања остаде мирно заједно са каменом. Лопта је вирила из воде од прилике за један метар.

Проналазач Рајт је добио патенат за свој проналазак, и он предлаже, да би требало, да се свака лађа снабде са по два, три и више резервоара са течним амонијаком а и довољним бројем лопата. Чим се примети да ће лађа да потоне, ваља одма пустити течност у лопте, које кад се рашире, одржаће сваку лађу на површини мора. —

Од исто тако велике важности јесте и питање, како да се човек једном осигура противу воде, т. ј. како ће се смести слободно упустити на њу а да се не боји, да ће се утопити. Измишљено је врло много тако званих „пловећих прслука“ које кад човек мете око горњег тела, остане на површини воде. Изгледају као каква шупља кутија, која обухвата прса и леђа. Међу тим, то су справе незгодне за ношење и не могу се увек наћи при руци, те тако врло ретко могу да послуже, да спасу утопљеника, него их већином употребљују они, што уче да пливају. Сваке године пропада велики број људи по разним водама, гине без ичије помоћи и то врло често на очи читаве гомиле света а то све с тога, што до сад није било средстава којима би се могли спасти и која би могли имати увек при себи без икаквог терета. Но у садање време испало је за руком једном Енглезу *Коуилу Броуну*<sup>1</sup> (*Cowel Browne*) да пронађе средство, којим кад се човек послужи, може у свако доба ускочити у воду, не бојећи се да ће се утопити. Тај проналазак није никаква

<sup>1</sup> «Gaea» VIII.

<sup>2</sup> «Gaea», 1880, II и «Illustrirte Zeitung.» Leipzig. 1880 г.

<sup>1</sup> «Русскія Вѣдомости» бр. 194. 1880 и «С — Петербургскія Вѣдомости» бр. 212. 1880 год.

УНИВЕРЗИТЕТСКА БИБЛИОТЕКА

WWW.UNILIB.RS

справа, већ се оснива на хемијској особини једне течности и извесног једног ткања (материје). Другим речима, кад се то ткање замочи у ту хемијску течност (која је тајна проналазачева) оно се у обиму или иначе ни најмање не измени, само што добије ту особину, да кад се потопи у воду, оно набубри и надује се толико да неће да потоне. Кад се дакле таким ткањем постави ма која аљина, коју може човек увек носити онда и кад би случајно упао у воду, она би га одржала на води толико, да му глава па и рамена устану увек ван воде.

Овај проналазак Коуилов подвргнут је испитивању у купатилу у Шефилду и испитивачи су једногласно признали његову корисност и практичност. Опити су чињени овим редом: Најпре су донешене неке хаљине постављене том материјом и чим су се пустиле у воду, оне су се надувале и пливале по површини воде као какве бешике. За тим је један обукао једну хаљину, која је такође била постављена платном, па је пре свега стао на кишу, да би се показало, да се та аљина неће надувати од кишнице, што би било врло незгодно. Ма да је киша поквасила скроз ту хаљину, она се ни у чему није изменила. После тога, он је скочио у воду, но одма за тим изишао на површину, јер се постава на хаљини одма надувала и изнеда на површину воде. На најдубљим местима купатила није могао дохватити дно ногом. Више пута се усиљавао да утоне цео, и само један пут је могао да замочи и главу у воду, но одма за тим вода га је изнеда. Кад је из воде изишао и скинуо са себе ту хаљину, она је остала пливајући по површини. За овим су опити настављени у сваком смислу и увек су потпуно испали за руком.

Овај проналазак је врло важан и тим још важнији што ће га моћи набавити свако (јер не кошта скупо) и што може увек бити при руци, кад се њиме постави ма каква хаљина. Исто тако се доказало, да таква хаљина може одржати човека на површини воде од 40 до 50 часова.

Коул Броун добио је заштиту на свој проналазак и на скоро ће се у велико израђивати. И што год већом потрошњом буде цена нижа, тим ће сам

проналазак бити кориснији и тим ће све мање и мање бити утопљеника. —

До сад је била главна жеља човеку испитивачу, да пронађе средство како се неће утопити у води, како ће моћи по њој сигурно и безопасно радити. Кад је до тога дошао горњим проваласцима, онда му се учинило и то мало, па је хтео нешто још више, хтео је да хода по површини воде онако исто, као и по сувој и чврстој земљи. „Illustr. Zeitung“ (Leipzig) донесе прошле године вест, како су на енглеским обалама чињени опити у том смислу т. ј. да се пронађу ципеле, којима би човек могао ходати по води, но „није, вели се тамо, постигнут никакав практичан резултат.“ Но као у многим другим стварима, тако је и овде најзад испало за руком, да се и то постигне. „Рускија Вѣдом.“<sup>1</sup> јављају, како је неки Енглец „Сул“ из Њу-Јорка, пронашао ципеле, које кад човек навуче на ноге, иде по води врло лако као и по суву. Те његове ципеле су од цинка, дугачке пет стопа а дубоке пет палца и на оба краја извијене на више. У средини је удешено, да се утврде за ноге. 23 Јула (по новом), пишу Њу-Јоршке новине „Tribune,“ Сул је прешао реку Харлем између многих лађа и чунова који су тада пловили по реци. Његово ходање личи више на тоциљање (као на Schlittschuh, катајућагосја на конџкахџ) него на пешачење, дакле он иде а не подиже ноге. (Од прилике као Северци по снегу). Сул је тежак 60 килограма и ципеле су под њим утонуле у воду за 3½ палца.“

Први је корак учињен и човек се добио, да се тоциља и по течној као и по чврстој води. Да ли ће то тоциљање служити више за забаву као тоциљање по леду или ће бити од веће користи, идемо да видимо. —

Ђ. М. СТАНОЈЕВИЋ.

<sup>1</sup> Бр. 185 од 19 Јула ове год.



## УПЛИВ ВЕТРА НА БРЗИНУ ЗВУКА

од

Јосифа Видаковића

приправника на вел. школи.

Ово питање, у колико сам могао дознати, још ни данас није у науци решено. На њему су радили славни физичари: Араго, Лаплас и други; али резултати, до којих су они у својим радовима дошли, нису задовољили јавно мњење нити њима сувремених нити пак данашњих научењака. С тога је оно још и данас у читању.

Иста је тема од стране професорског колегијума философског факултета природно-математичног одсека, под извесним условима, дата за св. Саву ове године ученицима велике школе на решење. Па сам и ја на њој радио. По реферату стручних наставника на великој школи г.г. Дим. Нешића и Љуб. Клерића ја сам у свом раду дошао до најповљнијих резултата; с тога је и награђен првом наградом из суме, коју *Његово Височанство Књаз*, желећи да побуди омладину на вел. школи на самостални рад и размишљавање, ставља на расположење Академијском Савету велике школе сваке године на такву цел.

Ако сам овим својим радом то питање решио, или, ако бар потпомогнем да наука што пре с њим буде на чисто, треба за то захвалити *Његовом Височанству Књазу* као покретачу овог рада.

Пошто распростирање звука у ваздуху није ништа друго, до распростирање кретања у хомогеном систему тачака (молекула), као што ћу то мало доцније и доказати, то је предходно потребно решити следеће механично питање:

„Дата је у једној равни права  $AB$  и права  $AX$ , које су нагнуте једно сиром друго под углом  $\alpha$ . На правој  $AX$  креће се од  $A$  према  $X$  тачка  $M$  једнаком брзином  $C_1$ . У исти мах креће се на правој, која увек везује  $M$  са средиштем  $B$  и правцем  $MB$  једна тачка  $M$  једнаком брзином  $C_2$ . Да се нађе

геометријско место тачке  $m$ , једначина исте у полним координатама, кад је  $A$  или  $B$  пол а  $AB$  полна осовина; да се претресе та једначина и испита особени случај за  $\alpha = 90^\circ$  и  $C_1 = C_2$ . Напослетку да се у општем случају одреди време, за које ће тачка  $m$  стићи у  $B$ ; па резултате до којих се дође применити при решавању предложене теме. А да доиста постоји аналогија између овог механичког задатка и предложене теме, доказаћу у свом раду онде, где томе буде место.

Пре но што почнем расправљати предложени механични задатак, рећи ћу коју реч о кретању као и о разним врстама кретања, како би се лакше могао појмити сам рад.

Под кретањем неког тела или неке материјалне тачке, разуме се мењање места тога тела или те материјалне тачке. А свако тело на основу своје лењивости мирује на месту на коме се већ налази дотле док га какав узрок са стране у кретање не постави. Исто тако тело, које се већ у кретању налази, креће се дотле док га опет каква сметња са стране не задржи, гди долази у сметњу и трење тела о ваздух и ослонац.

Узрок пак, који тело, које мирује, у кретање поставља, као и онај, који задржава тело, које је већ у кретању, зове се сила.

Кретање може бити двојако: праволинејно и криволинејно.

Праволинејно кретање зове се оно, које постаје, кад се тело креће по правој путањи. А криволинејно кретање је оно коме је путања крива.

Свако пак од тих кретања може бити једнако или променљиво.

Једнако кретање је код оног тела, које, при кретању, за једнака времена прелазе једнаке пу-

<sup>1</sup> Слике су у овом раду свуда изостављене с тога, што је државна штампарија с таквим радовима претрпата. А међу тим сматрам да нису ни од велике потребе, јер сваки читалац, кога ово питање интересира, може их сам, по изложеним овде правилима конструисати.

тове. Праволинејно а једнако кретање производи свака тренутна сила, која тело покреће, а на путу не наиђе на никакву сметњу. Код овог кретања брзином кретања се зове пут кога тело, које се креће, за јединицу времена учини. А за јединицу времена обично се узима секунда.

Из саме дефиниције једнаког кретања следује, да је то кретање константно, јер код њега на целом путу, делови пута, који су за једнака времена учињени, јесу једнаки. Услед тога кад је време два пута, три пута итд. веће то ће и пређени путеви два пута, три пута итд. постати већи; дакле из овог последњег следује да између пута и времена постоји нека зависност, која се краткоће ради може представити формулом:  $s = f(t)$  т. ј. пут је функција од времена  $t$ , што ће опет рећи, кад се време мења онда се и пут мења, а може и обратно бити.

Кад тело за једнака времена пређе неједнаке путове, онда се такво кретање зове *променљиво*. Једнако-променљиво зове се оно кретање код кога брзина за сваку следећу јединицу времена за исту величину прирашћује. Једнако-променљиво кретање може бити двојачко: једнако-убрзавајуће и једнако-успоравајуће кретање како кад брзина за исту величину прирашћује или се смањује. Једнако променљиво кретање се јавља онда, кад је дејство силе, која тело у покретање поставља, постојано.

Брзина код променљивог кретања није више она која је код једнаког кретања но са свим друга нека, а то е тога што путеви пређени за једнака времена нису више једнаки. Код оваквог кретања под брзином се разуме, она брзина, коју је падајуће тело на крају јединице или датог времена добило услед дејствовања неке константне силе и с којом се после и даље креће кад и престане дејствовати та сила, који га је произвела. Н. пр. ако каква сила и то константна дејствује 1 секунду на неко тело и на крају тог времена да му брзину  $20^{c.m.}$ ; па после тог времена престане дејствовати, онда ће се тело и даље (за сваку следећу јединицу времена) са том брзином од  $20^{c.m.}$  кретати. Што је и опитом доказано.

Мимо ових побројаних врста кретања тела, које обухвата и физика, има још неких других, која спадају у домањај *механике* и која се зову

сложена кретања. А под сложеним кретањем разуме се оно кретање које постаје из простих кретања т. ј. резултирајуће кретање између простих кретања зове се сложено кретање.

После ово неколико речи проговорених о разним врстама кретања, запитаћу се, па какво је кретање у горњем датом задатку?

Ради одговора на ово питање, ваља се сетити самог задатка у коме је дато, да се по правој  $AX$  креће тачка од  $A$  према  $X$  са постојаном брзином  $c_1$ ; у исти мах креће се по правој која увек везује  $M$  са средиштем  $B$  тачка  $M$  са постојаном брзином  $c_2$ , тражи се геометријско место тачке крећуће се. Овди се замисља да из  $B$  као центрума дејствује нека сила, која принуђава кретајућу тачку да за једнака времена пређе једнаке путове по правој  $MB$ , која мења положај са кретањем тачке  $M$  по правој  $AX$ . Дакле крећућа је тачка изложена двома равнородним кретањима, од којих се једно врши у истом правцу, а друго мења свој правац.

Услед таквих кретања, геометријско место кретајуће тачке ће бити крива путања, по којој ће се тачка, која се креће, такође једнаком брзином кретати. Ту криву путању, по којој се крећућа тачка движе, имам изнаћи и проучити у колико задатак захтева; што ћу моћи учинити тек пошто јој једначину изнађем, по захтеву задатка, у полним координатама.

За изналажење геометријског места тачке  $m$  потребно ми је да се сетим да су за једнака кретања а са брзимом  $c_1$  и  $c_2$  једновремени путеви ово:  $c_1 t$  и  $c_2 t$ .

Ако сад са  $s_1$  означим пут кога крећућа се тачка по правој  $AX$  за време  $t$  пролази са брзином  $c_1$  а са  $s_2$  пут кога кретање по правој  $MB$  за исто време учини са брзином  $c_2$ , онда, по дефиницији једнаког кретања, постоје ови обрасци:

$$s_1 = c_1 t$$

$$s_2 = c_2 t$$

Помоћу ова два обрасца у стању сам изнаћи геометријско место крећуће се тачке  $m$  овако: треба у оба горња обрасца у место  $t$  поступно стављати све могуће вредности почињући од  $0$  па до  $\infty$ ; добивене отуда вредности за пут  $s_1$  за одговарајуће

вредности  $t_a$  преносити по дужини од  $A$  према  $X$  на правој  $AX$ ; а добивене вредности за пут  $s_2$  за исте вредности  $t_a$  преносити по правој  $MB$ , гди су вредности од  $c_2$  и  $c_1$  познате и још с том предпоставком да је  $c_2 > c_1$ . И тако тачка  $m$  ће доћи у положаје  $m_1, m_2, m_3, m_4, \dots$ , а за неку извесну вредност времена  $t$  доћи ће и у средиште  $B$ , а за  $t = \infty$  тачка ће бити у бесконачности. Кад се сви ти положаји тачке  $m$  споје, добиће се геометријско место тачке  $m$  над правом  $AB = a$ . Али кад би дата права  $AX$  била испод праве  $AB$ , онда би се добила крива истог облика. Дакле тражено геометријско место тачке  $m$  на тај начин добивено јесте крива линија. Дакле добивено геометријско место тачке  $m$ , тежи да, прошава кроз средиште  $B$ , са правом  $AX$  постане једног правца тј. паралелна.

Даље задатак тражи, да се, по нађеном геометријском месту тачке  $m$ , нађе и једначина истог геометријског места у полним координатама.

Да би том захтеву задатка одговорити могао, треба да се сетим једног принципа из аналитичне геометрије, који гласи: однос, који постоји између координата једне тачке неке линије код које све тачке на један исти начин постају, а таква се линија зове *правилна*, вреди и за сваку другу тачку исте линије, па дакле и за целу линију.

Па како све тачке наше линије постају на један исти начин, то је она правилна; а кад је правилна, онда са потпуним правом могу и код ње применити горње правило аналитичне геометрије.

Па кад је тако онда ћу фиксирати положај крећуће се тачке  $m$  у који је она дошла за време  $t$  т. ј. нек је  $m$  геометријско место крећуће се тачке за време  $t$ , за које је тачка, која се по  $AX$  креће дошла у  $M$ . Па ћу тражити однос између полних координата тачке  $m$ . При тражењу тог односа мораћу имати на уму да у исти морају уићи и сталне количине  $a, \alpha, c_1$  и  $c_2$ .

У овоме раду узећу за полну осовину дату праву  $AB$  а за пол тачку  $B$ . Полне координате тачке  $m$  означаћу са истим словима са којима се

у аналитичној геометрији обично и означају а то су:  $\rho$  и  $\theta$ .

Као што се аналитична геометрија служи помоћним просторним количинама ради постигнућа какве цели, тако ћу и ја узети у помоћ, ради остварења своје цели, управну спуштenu из  $M$  на дату праву у  $D$ ; и тако добивам два правоугла троугла  $ADM$  и  $BDM$ .

Помоћу ова два правоугла троугла добивам, на основу тригонометрије, следеће обраце:

$$\sin \theta = \frac{c_1 t \sin \alpha}{\rho + c_2 t} \dots \dots 1$$

$$\cos \theta = \frac{a - c_1 t \cos \alpha}{\rho + c_2 t} \dots \dots 2$$

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{c_1 t \sin \alpha}{a - c_1 t \cos \alpha} \dots \dots 3$$

Или ове:

$$\sin \alpha = \frac{(\rho + c_2 t) \sin \theta}{c_1 t} \dots \dots 1'$$

$$\cos \alpha = \frac{a - (\rho + c_2 t) \cos \theta}{c_1 t} \dots \dots 2'$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{(\rho + c_2 t) \sin \theta}{a - (\rho + c_2 t) \cos \theta} \dots \dots 3'$$

Сваки од горњих образаца исказује однос између количина:  $\rho, \theta$  и  $t$ . Да би пак нашао однос између координата тачке  $m$  то ћу елиминисати  $t$  из горњих образаца тј. наћићу вредност  $t_a$  из сваког од горњих образаца.

Из образаца 1, 2 и 3 добивам за  $t$  ове обраце:

$$t = \frac{\rho \sin \theta}{c_1 \sin \alpha - c_2 \sin \theta} \dots \dots 4$$

$$t = \frac{a - \rho \cos \theta}{c_1 \cos \alpha + c_2 \cos \theta} \dots \dots 5$$

$$t = \frac{a \sin \theta}{c_1 \sin (\alpha + \theta)} \dots \dots 6$$

Решењем образаца 1', 2' и 3' по  $t$  добивају се ови обраци:

$$t = \frac{\rho \sin \theta}{c_1 \sin \alpha - c_2 \sin \theta} \dots \dots 4'$$

$$t = \frac{a - \rho \cos \theta}{c_1 \cos \alpha + c_2 \cos \theta} \dots \dots 5'$$

$$t = \frac{a \sin \alpha - \rho \sin (\alpha + \theta)}{c_2 \sin (\alpha + \theta)} \dots \dots 6'$$

Сравњивањем ма која два обрасца од оних под 4, 5 и 6 или оних под 4', 5' и 6' добива се увек ова једначина :

$$\rho = \frac{a(c_1 \sin \alpha - c_2 \sin \theta)}{c_1 \sin(\alpha + \theta)}$$

Кад дакле сравњивањем ма која два од горњих образаца долазим увек до исте горње једначине, која исказује однос између потега  $\rho$  и полног угла  $\theta$  тачке  $m$ , онда је доиста нађени однос баш однос између полних координата тачке  $m$ . А по у напред изложеном правилу аналитичне геометрије исти ће однос важити и за сваку тачку оне линије од које је  $m$  једна тачка. Али пошто тај однос вреди за сваку тачку геометријског места тачке  $m$ , то је онда једначина и самог геометријског места изражена у полним координатама.

Но горња једначина јесте једначина геометријског места тачке  $m$  кад је оно над полном осом  $AB$ . А једначина истог геометријског места али испод полне осе јесте ова :

$$\rho = \frac{a(c_1 \sin \alpha + c_2 \sin \theta)}{c_1 \sin(\alpha + \theta)}$$

А општа једначина за поменуто геометријско место јесте ова :

$$\rho = \frac{a(c_1 \sin \alpha \mp c_2 \sin \theta)}{c_1 \sin(\alpha + \theta)} \dots \dots I$$

Помоћу ове нађене једначине у стању сам конструисати нашу линију. То ћу постићи, ако углу  $\theta$  дајем све могуће вредности; па ћу за сваку вредност полног угла  $\theta$  добити по две вредности за  $\rho$ . Сваки спрег таквих вредности полних координата, даће ми по две тачке линине. Кад се све тачке на тај начин добивене саставе добиће се линија облика, али при томе ваља предпоставити да је  $c_2 > c_1$ ; зашто? На то ћу одговорити при дискутовању нађене једначине.

Као мимогред напоменућу да једначину исте линије могу у другом облику представити, помоћу које се и линија конструисати може.

Ради тога сетити се ваља изведених образаца, који представљају однос између полних координата  $\rho$  и  $\theta$  и времена  $t$ . Од којих се прва два могу представити овако :

$$\rho = f(\theta) \dots \dots \alpha)$$

гди је опет :

$$\theta = \varphi(t) \dots \dots \beta)$$

Једначина  $\alpha)$  није ништа друго до посредна функција или функција функције, што се види и из једначине  $\beta)$ ; јер је  $\rho$  функција од  $\theta$ , а  $\theta$  је опет функција од  $t$ , те ће се дакле при мењању  $t$ , мењати не само  $\theta$  но и  $\rho$ .

Давајући  $t$ , све могуће вредности од 0 па до  $\infty$ , добићу одговарајуће вредности за полни угао  $\theta$  а за те добивене вредности полног угла  $\theta$  добићу одговарајуће вредности потега  $\rho$ . Дакле за сваку вредност времена  $t$  добићу по један спрег вредности од  $\rho$  и  $\theta$ ; а сваки такви спрег даће ми по једну тачку од наше линије. За разне вредности  $t$ , добићу разне тачке линине; а за све могуће вредности  $t$ , добићу све могуће тачке наше линије. Низ свију добивених тачака образоваће линију тражену. При чему су количине  $a$ ,  $\alpha$ ,  $c_1$  и  $c_2$  сталне, јер су дате самим задатком. Али при овоме се не може потпуно одредити положај линије ако се не зна, која је од брзина већа.

За то, да би дознао потпуно облик и положај наше линије треба да узмем у обзир однос вредности сталних количина  $c_1$  и  $c_2$  као и угао  $\alpha$ . А све то схваћа у се полна једначина наше линије.

Ради потпуног одредења нађене линије потребно је да се њена једначина претресе. Потрудићу се да и томе захтеву одговорим.

Узећу понајпре најопштији случај, који се састоји у томе, што ћу пустити да полни угао  $\theta$  добива све могуће вредности, почињући од 0, па ћу тражити вредности потега  $\rho$  за сваку вредност угла  $\theta$ .

Због лакшег дискутовања узећу само горњи знак у општој једначини и тим ћу дознати разне положаје линине над полном осом; па таке исте облике имаће и она линија којој одговара други знак. Дакле узећу за дискутовање ову једначину:

$$\rho = \frac{a(c_1 \sin \alpha - c_2 \sin \theta)}{c_1 \sin(\alpha + \theta)}$$

За  $\theta = 0$ ,  $\sin \theta = 0$ ,  $\cos \theta = 1$ , а потег добива вредност

$$\rho = a \dots \dots a.$$

Дакле за  $\theta = 0$ , тачка  $m$  је у свом почетку.

За  $\theta = \frac{\pi}{4}$ ;  $\sin \theta = \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ . А потег има вредност ову :

$$\rho = \frac{a(c_1 \sin \alpha \sqrt{2} - c_2)}{c_1(\sin \alpha + \cos \alpha)}$$

За  $\theta = \frac{\pi}{2}$ ,  $\sin \theta = 1$ ,  $\cos \theta = 0$  а пот.

$$\rho = \frac{a(c_1 \sin \alpha - c_2)}{c_1 \cos \alpha} \dots \dots b.$$

За  $\theta = \alpha$ ,  $\sin \theta = \sin \alpha$ ,  $\cos \theta = \cos \alpha$ , а

$$\rho = \frac{a(c_1 - c_2)}{2c_1 \cos \alpha} \dots \dots c,$$

За  $\theta = (\pi - \alpha)$ ,  $\sin \theta = \sin \alpha$ ,  $\cos \theta = -\cos \alpha$

За ту вредност полног угла биће вредност потага ово:

$$\rho = \infty \dots \dots d,$$

јер именитељ обрасца, који се дискутује јесте  $= 0$ . Из тога се види да тачка које је потег нагнут према полној оси под углом  $(180 - \alpha)$ , јесте у бесконачности, јер јој је потег бесконачно велики.

За  $\theta = \pi$ ,  $\cos \pi = -1$  а  $\sin \pi = 0$ , а

$$\rho = -a \dots \dots e,$$

Шта ово значи? Значи то, да тачка које је потег нагнут према полној оси за угао  $\pi$ , пада на тачку које је полни угао  $= 0$ .

За  $\theta = 2\pi$ ,  $\sin \theta = 0$ , а  $\cos \theta = 1$  а

$$\rho = a \dots \dots f,$$

За  $\theta = 360^\circ$  потег је раван датој дужини  $AB = a$ , што је и појамно.

Да видимо за које ће вредности времена  $t$  полне координате имати горње вредности или боље које ће време одговарати горњим вредностима полних координата, јер као што сам унапред напоменуо, потег  $\rho$  јесте посредна функција времена  $t$ .

При томе ће ми послужити нађени обрасци који показују однос између полних координата и времена

За  $\theta = 0$ ,  $\rho = a$  а  $t = 0$  из 5

За  $\theta = \frac{\pi}{4}$ ,  $\rho = \frac{a(c_1 \sin \alpha \sqrt{2} - c_2)}{c_1(\sin \alpha + \cos \alpha)}$ , а  $t = \frac{a}{c_1(\sin \alpha + \cos \alpha)}$

За  $\theta = \frac{\pi}{2}$ ,  $\rho = \frac{a(c_1 \sin \alpha - c_2)}{c_1 \cos \alpha}$ ,  $t = \frac{a}{c_1 \cos \alpha}$

За  $\theta = \alpha$ ,  $\rho = \frac{a(c_1 - c_2)}{2c_1 \cos \alpha}$ ,  $t = \frac{a}{2c_1 \cos \alpha}$

За  $\theta = (180 - \alpha)$ ,  $\rho = \infty$ , а  $t = \infty$ .

Дакле тачка ће бити у бесконачности за  $t = \infty$ , што је врло јасно.

Узећу да је  $\alpha$  мање од  $\frac{\pi}{2}$ ; па баш нек је

$\alpha = \frac{\pi}{4}$ , то ће због  $\sin \alpha = \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$  горњи обрасци изгледати, кад се ова замена у њима учини, другојачи.

Из обрасца под  $a$  добива се овај:

$$\rho = a \dots \dots a^1$$

дакле остаје непромењен зато што у њему нефигурише угао  $\alpha$ .

Из  $b$  се добива овај:

$$\rho = \frac{a\sqrt{2}(c_1 - c_2)}{2c_1} \dots \dots b^1$$

Кад се у  $c$  учини замена добива се овај:

$$\rho = \frac{a(c_1 - c_2\sqrt{2})}{c_1} \dots \dots c^1$$

Из  $d$  добива се овај:

$$\rho = \frac{a(c_1 - c_2)}{0} = \infty \dots \dots d^1$$

Најпосле из  $e$  по замени излази овај:

$$\rho = \frac{a\sqrt{2}(c_1 - c_2)}{2c_1} \dots \dots e^1$$

Даље, сад ћу узети у обзир вредности брзина  $c_1$  и  $c_2$ , учинив предпоставку најпре да је  $c_2 > c_1$ , па после  $c_2 < c_1$ , те да видим како облик линије зависи од тих количина.

Нек је прво  $c_2 > c_1$  и ову предпоставку уведем у предходне обрасце, добив нове:

Из  $a^1$  добива се  $\rho = a$  дакле непромењен остаје:

Из  $b^1$ :

$$\rho = -\frac{a\sqrt{2}(c_2 - c_1)}{2c_1}$$

Из  $c^1$ :

$$\rho = -\frac{a(c_2\sqrt{2} - c_1)}{c_1}$$

Из  $d^1$ :

$$\rho = -\frac{a(c_2 - c_1)}{0} = -\infty$$

Шта се овде види? Види се то, да је за полни угао  $\theta = 0$ ,  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  и  $c_2 > c_1$  потег  $\rho = a$ , а за исту вредност угла  $\alpha$  и за исту предпоставку

односно брзина али за вредности полног угла  $\theta = \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \left(\pi - \frac{\pi}{4}\right)$  јесте потег одречан. Услед тога тачка, која описује нашу линију за  $\theta = 0$ ,  $\alpha = \frac{\pi}{2}$  и  $c_2 > c_1$  налази се у свом почетку у  $A$ ; а за  $\theta = \frac{\pi}{4}$ , тачка које је потег под тим углом нагнут према полној осе, мора лежати испод полне осе; а тако исто бива и са оним тачкама којих су потези према полној осе нагнути под углом  $\frac{\pi}{2}, \left(\pi - \frac{\pi}{4}\right)$ . Кад би још мање вредности од  $\frac{\pi}{4}$  давао полном углу  $\theta$ , то би нашао таке вредности полног угла, за које би потег био положан баш и за  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  и  $c_2 > c_1$ ; тачке, које би таквој вредности полног угла одговарале, биле би над полном осом.

Очевидно је, да је  $\rho$  функција од  $\theta$ , пошто се мења услед мењања угла  $\theta$ . А у науци о функцијама доказано је, да је свака функција, ако је цела и рационална, непрекидна за вредности променљивог броја налазеће се између  $+\infty$  и  $-\infty$ . Даље у истој науци доказано је, да кад функција за ове вредности променљивог броја мења свој знак, она мора, за неку вредност променљивог броја налазећу се између оне две вредности за које функција мења свој знак, бити равна 0. За то и потег  $\rho$  као и функција  $\theta$ , пошто мења свој знак за вредности  $\theta = 0$  и  $\frac{\pi}{4}$ , мора за неку вредност полног угла  $\theta$  налазећу се између 0 и  $\frac{\pi}{4}$  бити раван нули. А потег  $\rho$  ће бити раван нули само онда када припада тачки, која се налази у самом полу  $B$ . Дакле то је довољан доказ да у том случају линија пролази кроз пол  $B$ ; а испод полне осе за  $\theta = \left(\pi - \frac{\pi}{4}\right)$  постаје паралелна са продужењем праве  $AX$  и потег за ту тачку, којој одговара горња вредност полног угла, постаје њена асимптода (или бар тежи да то постане).

Нек је сада  $c_2 < c_1$

Кад се ова претпоставка увуче у обрасце  $a, b, c, d$  добивају се ови:

Онај под  $a^1$  остаје непромењен, јер брзине  $c_2$  и  $c_1$  не фигуришу у њему.

Из онога под  $b^1$  добива се овај:

$$\rho = \frac{a\sqrt{2}(c_1 - c_2)}{2c_1}$$

Из  $c^1$ :

$$\rho = \frac{a(c_1 - c_2\sqrt{2})}{c_1}$$

Из  $d^1$ :

$$\rho = \frac{a(c_1 - c_2)}{0} = \infty$$

Из ових се образаца да видети да у овом случају потези за вредности полног угла које се налазе између 0 и  $\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right)$ , постају положни; а то опет значи, да потег  $\rho$  ни за једну вредност полног угла  $\theta$  налазећу се између поменутих вредности, неће бити раван нули; а то показује да линија неће у том случају проћи кроз пол  $B$ , но да, при рашћењу полног угла и потег расте док најпосле за  $\theta = \left(\pi - \frac{\pi}{4}\right)$  не постане бесконачно велики. А што потег  $\rho$  ни за једну поменућу вредност полног угла не постаје одречан, значи да ни једна линија тачка не налази се испод полне осе, но се сва налази над полном осом и тачка, која одговара вредности потега  $\rho = \infty$  налази се над полном осом у бесконачности.

Најпосле нека је  $c_1 = c_2$

Кад ову претпоставку у исте обрасце увучем добивам следеће:

Први остаје исти.

Онај под  $b^1$  изгледа оваки:

$$\rho = \frac{a(c_1 - c_2)\sqrt{2}}{2c_1} = 0$$

За  $\alpha = \theta = \frac{\pi}{4}$  и  $c_1 = c_2$  потег је раван нули, што ће рећи да се у том случају тачка, која описује нађену линију, налази у самом полу  $B$ .

Из  $c^1$ :

$$\rho = a(1 - \sqrt{2})$$

Но како је  $\sqrt{2} > 1$ , то је потег  $\rho$  одречан и наука која тој вредности потега одговара налази се испод полне осе; дакле геометријско место тачке  $m$  пролази кроз пол  $B$  и испод полне осе се пружа у бесконачности.

Нек је сада  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ .

Кад се ова претпоставка увуче у обрасце  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  онда ће се они због  $\sin \alpha = 1$  и  $\cos \alpha = 0$  претворити у ове:

$$\rho = a$$

Из  $b$ :

$$\rho = \frac{a(c_1 \sqrt{2} - c_2)}{c_1} \dots b''$$

Из  $c$ :

$$\rho = \frac{a(c_1 - c_2)}{0} = \infty \dots c''$$

Па у овима ћу сада понајпре узети да је  $c_2 > c_1$ , с тога ће они претворити у следеће:

$$\rho = \frac{\rho = a}{c_1} - \frac{a(c_2 - c_1 \sqrt{2})}{c_1}$$

$$\rho = -\infty$$

Пошто потег за вредности полног угла  $\theta = \frac{\pi}{2}$  мења свој знак, то линија пролази кроз пол  $B$ .

Нек је  $c_1 > c_2$  тада ће се добити ови обрасци:

$$\rho = \frac{\rho = a}{c_1} + \frac{a(c_1 \sqrt{2} - c_2)}{c_1}$$

$$\rho = +\infty$$

Дакле очевидно је да линија тада не пролази кроз пол  $B$ , но се пење над полном осом у бесконачности.

У свима поменутих случајевима,  $a$  и  $\rho$  стоје једно спрема другог у таквом односу да што је  $a$  веће то ће и потег  $\rho$  бити већи. Из тога следује, да што је  $a$  веће то ће линија бити дужа, а облик се њен ни најмање не мења.

Из целог досадањег дискутовања нађене једначине, изводим следећи закључак:

За вредности познатог угла  $\alpha$  од 0 па до  $\frac{\pi}{2}$  (рачунајући и  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ ) положај и облик геометријског места тачке  $m$  зависи потпуно од односа вредности познатих количина  $c_1$  и  $c_2$ , тако да оно за  $c_2 > c_1$  пролази кроз пол  $B$  и испод полне осе  $AB$  за извесну вредност полног угла  $\theta$  ( $\theta = (\pi - \alpha)$ ) пружа се у бесконачност; а за  $c_2 < c_1$  оно не пролази кроз пол  $B$  но са рашћењем полног угла  $\theta$  удаљује се од полне осовине тако да се за  $\theta = (180 - \alpha)$

пружа у бесконачност и то над полном осом и постаје паралелна са датом правом  $AX$ . А за  $\alpha < \frac{\pi}{2}$  исто геометријско место тачке  $m$  за  $c_1 = c_2$  пролази кроз пол  $B$ .

А какав је облик нађене линије за  $\alpha = 90^\circ$  и  $c_1 = c_2$ ?

На ово питање би могао одговорити помоћу предпрошних образаца изведених за случај кад је  $\alpha = \frac{\pi}{2}$  и кад су  $c_1$  и  $c_2$  имали разне вредности.

Да би дакле помоћу поменутих образаца изнашао образац за тај специјални случај, треба у њима само  $c_1 = c_2$  ставити а полном углу не давати одређену вредност, што је учињено у поменутих образцима. Али се при томе нећу служити с њима но ћу за тај случај извести образац директно из општег нађеног обрасца, стављајући у њему  $\alpha = 90^\circ$  и  $c_1 = c_2$ .

Дакле општа једначина:

$$\rho = \frac{a(c_1 \sin \alpha - c_2 \cos \theta)}{c_1 \sin(\alpha + \theta)}$$

Због  $\alpha = \frac{\pi}{2}$  и  $c_1 = c_2$  претвара се у ову:

$$\rho = \frac{a(1 - \sin \theta)}{\cos \theta} \dots \dots \text{II}$$

а то је тражена једначина за тај специјалан случај.

А ова једначина, кад се изрази правоуглим координатама, изгледа овака:

$$y = \frac{(a-x)\sqrt{x^2-y^2}}{a}$$

А ово је једначина обичне строфојиде које је асимптода представљена једначином

$$x = a$$

дакле то је права, која у остојању  $a$  од почетка тече паралелно са  $y$  осом.

Једначину II могу и конструкцијом непосредно изнаћи овако:

Нек је  $AB = a$  дата права и према њој нагнута права  $AX$  под углом  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ ; нек се по правој  $AX$  креће тачка  $M$  а тако исто и по правој која увек  $M$  са  $B$  везује; дакле нек је тачка за јединицу времена дошла путујући по  $AX$  до  $D$  а за исто време по правој  $BD$  да је дошла до  $M$ .

УНИВЕРЗИТЕТСКА БИБЛИОТЕКА

WWW.UNILIB.RS

Из правоуглог триугла  $BAD$  имам:

$$BD = \frac{a}{\cos \theta} \dots \alpha$$

Но пошто је  $MD = AD$  као пређени путеви за једнака времена са једнаком брзином, то је

$$BD = \rho + AD \dots \beta$$

Из  $\alpha$  и  $\beta$  следује:

$$\frac{a}{\cos \theta} = \rho + AD \dots \delta$$

А како је по тригонометрији:

$$AD = a \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

то је по замени у  $\delta$  и по решењу исте:

$$\rho = \frac{a(1 - \sin \theta)}{\cos \theta}$$

Дакле и конструкцијом се долази до исте једначине.

Сад ћу ову једначину продискутовати давајући  $\theta$  у разне вредности, а све могуће, да би дознао облик и положај нађене криве линије за тај специјалан случај.

$$\text{За } \theta = 0 \dots \rho = a.$$

За горњу вредност полног угла тачка која описује геометријско место јесте у свом почетку као и у прошлим случајевима.

$$\text{За } \theta = \frac{\pi}{4} \dots \rho = \frac{a(2 - \sqrt{2})}{\sqrt{2}}$$

Пошто је  $2 > \sqrt{2}$  то је  $\rho$  положно, дакле тачка, која тој вредности потега одговара налази се над полном осом.

$$\text{За } \theta = \frac{\pi}{2} \dots \rho = \frac{a(1 - 1)}{0} = 0$$

Дакле потег  $\rho$  за  $\theta = \frac{\pi}{2}$  добива неопреде-

љену вредност, што значи, да за поменуту вредност полног угла  $\theta$ , одговарајући потег има бесконачно много вредности. Но, у стању сам помоћу диференцијалних рачуна изнаћи једну од тих бесконачно многих вредности. За то треба само изнаћи први извод броиоца и имениоца онога разломка од кога се горња неопредељена вредност добива, не дајући променљивој количини вредност, за коју се тај разломак јавља у облику  $\frac{0}{0}$ ; но по-

што се изнаћу први изводи, треба први извод броиоца поделити са првим изводом имениоца, на

у тако добивеном количнику у место променљиве количине  $\theta$ , ставити поменуту вредност  $\frac{\pi}{2}$ ; вред-

ност, која се у том случају добије, биће права вредност тог неопредељеног израза. Ако се и опет добије и у том случају неопредељена вредност, онда и даље треба тако поступити, тражећи први извод првог извода броиоцевог и имениоцевог или друге изводе првобитног разломка.

Па да учиним тако. Кад броитеља и имениоца разломка:  $\frac{a(1 - \sin \theta)}{\cos \theta}$  диференцијалим, добићу као први извод броитељев:  $-a \cos \theta$ ; а за први имениоца:  $-\sin \theta$ . Количник је:

$$\frac{-a \cos \theta}{-\sin \theta} = a \cotg \theta$$

А овај количник за  $\theta = \frac{\pi}{2}$  вреди 0.

Дакле једна вредност од оних бесконачно много вредности које потег за  $\theta = \frac{\pi}{2}$  има, јесте:

$$\rho = 0$$

А ово настаје само онда, кад је тачка, која одговара овом потегу у самом полу  $B$ .

Да је доиста нула једна од оних бесконачно многих вредности, које има потег за вредност полног угла  $\theta = \frac{\pi}{2}$ , могу још на један начин доказати помоћу једначине

$$\rho = \frac{a(1 - \sin \theta)}{\cos \theta}$$

само кад се запитам, за коју вредност полног угла  $\theta$  мора  $\rho$  равно нули бити?

Ради тога треба само у горњем обрасцу потег  $\rho$  раван нули ставити и отуда изнаћи вредност полног угла. Дакле

$$0 = \frac{a(1 - \sin \theta)}{\cos \theta}$$

а да то буде, мора да је:

$$a(1 - \sin \theta) = 0$$

бити; а да то постоји мора

$$1 - \sin \theta = 0$$

$$\text{или } \sin \theta = 1$$

А пошто је  $\sin \theta = 1$  само онда кад је  $\theta = \frac{\pi}{2}$  то ћу на постављено питање одговорити овако: да



би потег  $\rho$  био раван нули мора да је полни угао који одговара томе потегу раван  $\frac{\pi}{2}$ .

У овом случају се јавља нешто особито.

Пре овог случаја наша линија имађаше почетка, а не имађаше краја; она се пружаше у бесконачност за извесну вредност полног угла, и то за  $\theta = (180 - \alpha)$ . А у овом случају она не само да има почетка но има и свог краја — завршетка и то она се свршава у свом полу за ону вредност полног угла, за коју се у прошлим случајевима пружаше у бесконачност. Даље за  $\theta = \pi$ ,  $\rho = -a$  потег постаје одречан а бројно је раван потегу за вредност полног угла  $\theta = 0$ , значи, да тачка које јој је потег  $\rho$  горња вредност тада над  $A$ .

$$\text{За } \theta = \frac{3\pi}{2} \quad \rho = \infty$$

За горњу вредност полног угла тачка одговарајућа налази се у бесконачности.

Кад се линија целокупна конструише по потпуној једначини, добива се таква линија која се у математици зове *стробожуда*.

Сад ћу покушати да у општем случају одредим време за које ће тачка  $m$  из  $A$  стићи у  $B$ .

При томе служићу се са неким од оних образаца под 4, 5 и 6 који служе за одређење времена. Али да би се с њима могао послужити, треба ми да знам вредност полног угла  $\theta$  за коју ће тачка  $m$  стићи у  $B$ . А очевидно је да за тачку која је у полу  $B$  потег  $\rho$  је тада раван нули.

Да би изнашао вредност полног угла  $\theta$  за коју ће потег раван нули бити, треба ми се обратити општој једначини геометријског места тачке  $m$  и у њој  $\rho$  раван нули ставити, па отуда тражити вредност полног угла. Да би  $\rho$  у једначини

$$\rho = \frac{a(c_1 \sin \alpha - c_2 \sin \theta)}{c_1 \sin(\alpha + \theta)}$$

било равно нули, мора да вреди и ова једначина:

$$a(c_1 \sin \alpha - c_2 \sin \theta) = 0$$

А из ове сљедује и ова :

$$c_1 \sin \alpha - c_2 \sin \theta = 0$$

а одавде излази :

$$\sin \theta = \frac{c_1}{c_2} \sin \alpha$$

Ову вредност *sinus* полног угла  $\theta$  мора имати да би потег  $\rho$  раван нули био. Потребно је знати *cosinus* истог полног угла; а то ћу дознати кад *cosinus* истог угла са *sinus-om* изразим; по тригонометрији :

$$\cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \frac{1}{c_2} \sqrt{c_2^2 - c_1^2 \sin^2 \alpha}$$

што се добива кад се  $\sin \theta$  са вредношћу замени.

Са овим нађеним вредностима  $\sin \theta$  и  $\cos \theta$  заменићу исте функције у једном од поменутих образаца за време. Кад исту замену учиним у обрасцу :

$$t = \frac{a - \rho \cos \theta}{c_1 \cos \alpha + c_2 \cos \theta}$$

добивам овај образац :

$$t = \frac{a}{c_1 \cos \alpha + \sqrt{c_2^2 - c_1^2 \sin^2 \alpha}} \dots \text{III.}$$

Ето то је жељени образац, помоћу кога се одређује време за које ће тачка  $m$  из  $A$  у  $B$  стићи, помоћу спољних количина  $a$ ,  $\alpha$ ,  $c_1$  и  $c_2$ .

И овај ћу образац продискутовати као и све досада нађене.

Из овог се обрасца види, да време стоји у правој пропорцији са остојањем тачака  $A$  и  $B$  т. ј. са  $a$ , а у изврнутој са брзином; што ће рећи што је  $a$  веће то ће тачка потребовати више времена при истој брзини да пређе  $a$ ; а при истом остојању  $a$ , тачка ће потребовати више времена при мањој брзини и обратно.

У овом обрасцу, с десне стране у именитељу под кореним знаком имам разлику :

$$c_2^2 - c_1^2 \sin^2 \alpha$$

од које време  $t$  тако зависи, да је оно само онда стварно, кад је ова разлика положна; а кад је она одречна, тада је именитељ смешан имагинерни број, те ће с тога и време имати имагинерну вредност, што би значило, да је немогуће тачки  $m$  да она у  $B$  дође, што ће бити кад је  $c_1 > c_2$ ; а то је јасно, јер сам се и при дискусији једначине опште уверио, да ће се тада линија над полном осом пенјати и тежити да са  $AX$  над полном осом постане паралелна.

Даље узимаћу да  $\alpha$  узима разне вредности почињући од нуле.

Нек је понајуре  $\alpha = 0$ , образац ће изгледати тада оваки :

$$t = \frac{a}{c_1 + \sqrt{c_2^2}} = \frac{a}{c_1 + c_2}$$

јер је  $\cos \alpha = 1$ , а  $\sin \theta = 0$ , а чему је тада  $\sin \theta$  равно ?

$$\sin \theta = \frac{c_1}{c_2} \sin \alpha = 0$$

што значи да је и угао  $\theta = 0$ .

Кад је  $\alpha = \theta = 0$ , онда се дакле кретање збива у једном правцу. У овом случају време стоји у правој пропорцији са остојањем  $a$  а у изврнутој са сумом брзина.

У нађеном обрасцу за време  $t$  узећу именитеља десне стране у разматрање и запитаћу се шта овај именитељ представља ?

Са обзиром на страну 168 Тригонометрије г. Нешића, јасно је да овај израз не представља ништа друго до страну једног триугла, у коме су дате две стране  $c_2$  и  $c_1$  и угао лежећи наспрам стране  $c_2$  који је са  $\alpha$  означен. Дакле ако ту трећу страну са  $c$  означим онда је

$$c = c_1 \cos \alpha + \sqrt{c_2^2 - c_1^2 \sin^2 \alpha}$$

а овај је изведен из овог обрасца :

$$c_2^2 = c_1^2 + c^2 - 2 c_1 c \cos \alpha$$

који се да представити и овако :

$$c = c_1 \cos \alpha + \sqrt{c_1^2 \cos^2 \alpha - c_1^2 + c_2^2}$$

или због  $\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$  и овако :

$$c = c_1 \cos \alpha + \sqrt{c_2^2 - c_1^2 \sin^2 \alpha}$$

гди  $c$  значи извесну дужину као што  $c_1$  и  $c_2$  дужине означавају, јер, по задатку, оне брзине представљају.

За сваку стварну и положну вредност  $c_1$  и време  $t$  ће бити стварно и положно т. ј. тачки ће бити могућно да из  $A$  у  $B$  стигне.

Већ сам видео да је за  $\alpha = 0$ ,  $c = c_1 + c_2$  а за  $c_1 = c_2$ ,  $c = 2c_2$ .

Нек је сада  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ ; због  $\sin \alpha = \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$  излази да је :

$$c = \frac{c_1 \sqrt{2} + \sqrt{4c_2^2 - 2c_1^2}}{2}$$

Да би било  $c$  положно па и стварно, мора да је :  $4c_2^2 > 2c_1^2$  или  $c_2^2 > \frac{c_1^2}{2}$  или најпосле

$$c_2 > \frac{c_1}{\sqrt{2}}$$

а  $c$  ће бити уображено ако је :  $c_2 < \frac{c_1}{\sqrt{2}}$ .

У првом случају тачка ће из  $A$  у  $B$  стићи за :

$$t = \frac{2a}{c_1 \sqrt{2} - \sqrt{4c_2^2 - 2c_1^2}}$$

а у другом  $c$  је имагинерно, што значи да и  $t$  имагинерно бити мора, а то показује да у том случају немогуће је тачки да из  $A$  у  $B$  дође.

А коју вредност има тада  $\sin \theta$  ?

$\sin \theta = \frac{c_1}{c_2} \sin \alpha = \frac{c_1 \sqrt{2}}{c_2}$ . Како је  $2 > \sqrt{2}$ , то

ће могуће бити само онда, кад је  $c_2 > c_1$  или  $c_2 = c_1$ , јер ће само у том случају  $\sin \theta$  имати одговарајућу вредност, јер *sinus* ни једног угла не може бити већа од јединице, но је највећа вредност јединица. За  $c_1 = c_2$  време ће имати за вредност

$$t = \frac{a}{c_1 \sqrt{2}}$$

У таквом случају тачка ће моћи стићи у пол  $B$ .

Нек је сада  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ , тада је

$$c = \sqrt{c_2^2 - c_1^2}$$

Из овога се обрасца види да ће  $c$  бити стварно само онда када је  $c_2 > c_1$ , а у противном случају ће бити имагинерно; те ће и време  $t$  бити имагинерно, следователно постаје немогућност да тачка из  $A$  у  $B$  стигне.

За  $c_1 = c_2$

$$c = 0$$

а

$$t = \frac{a}{0} = \infty \dots 1$$

значи да у случају кад је  $\alpha = \frac{\pi}{2}$  и  $c_1 = c_2$ , тачка неће моћи никад баш у  $B$  да стигне.

А и угао полни  $\theta$  износи тада  $\frac{\pi}{2}$ .

Кад је  $\alpha$  већи од  $90^\circ$  а мањи од  $180^\circ$  тад је  $\cos \alpha$  одречан а  $\sin \alpha$  положан и образац кога дискутујем добива овај облик :

$$c = -c_1 \cos \alpha + \sqrt{c_2^2 - c_1^2 \sin^2 \alpha}$$

у овом случају ће тачка стићи у  $B$  само тако ако је:

$$\sqrt{c_2^2 - c_1^2 \sin^2 \alpha} > c_1 \cos \alpha \quad \text{или}$$

$$c_2^2 > c_1^2 \cos^2 \alpha + c_1^2 \sin^2 \alpha \quad \text{или}$$

најпосле кад је:  $c_2^2 > c_1^2$  или  $c_2 > c_1$ , јер ће у том случају и време  $t$  бити стварно. Образац за време је овај:

$$t = \frac{a}{-c_1 \cos \alpha + \sqrt{c_2^2 - c_1^2 \sin^2 \alpha}}$$

Завршујући овај рад о предложеном механичком задатку, напоменућу да сам мимо овога још и даље свој рад продужио, претварајући општу

једначину геометријског места тачке  $m$  са полне системе на косоугле координате узимајући  $AB$  за апсисну осу а  $AX$  за ординатну осу а угао  $\alpha$  за угао координатних оса, при чему сам добио врло кониксну једначину. Па сам тражио даља својства нађене линије помоћу диференцијалних рачуна. Нарочито ме у томе занимао онај специјални случај за  $\alpha = 90^\circ$  и  $c_1 = c_2$ , у коме сам дошао до доста повољних резултата.

Резултате до којих сам дошао у досадањем раду применићу у следећем задатку који и садржи услове за решење предложене теме.

(наставиће се).

## Р А Д

У 1 РАЗРЕДУ ОСНОВНЕ ШКОЛЕ КОД САВОРНЕ ЦРКВЕ ЗА 1879—80 ШКОЛСКУ ГОДИНУ.

(наставан)

Сутра дан..... Сёте!... Теби је, Љубо, крижуља у руци, остави је; не ваља! Ко држи нешто у руци, он се шњим игра, па о њему и мисли а не пази, па неће да научи. (А може и да испусти, па да му се сломи, и да се сагиње да је дохвата)..... Још неки остављају. Сви оставили и сели: скрстили руке и наслонили леђа па ћуте и чекају. Она се поносе с овим јединством једнакошћу, и редом. Она уживају у овој збиљи и тишини. Ка што им је уопште мила цака (ларма! то јест весео и живахан разговор с јачим гласом), тако им је сада и овај ћут мио, јер им долази као неки одмор (од ларме), као нешто ново, као једна разноврсност више. Ако који „квари,“ ја му само рекнем — али не с љутином и заповешћу, но само напоменем: Ти, Лазо, квараш; што мрдаш; што се сагињеш; што нешто узимаш... И Лаза се брже пожури да поправи, јар сам види да није учинио како треба, како су сва друга деца.

Знате шта? Знате шта ћемо сад? Ајде да седимо тако и да ћутимо. Нећемо ништа да говоримо и да радимо, но ћемо само да ћутимо и да седимо тако, док ја не кажем доста!... И да видим ко ће најлепше да седи!... И да не мрда!... Сви добро!... (Ћутимо)... Ајд, и ја ћу да ћутим!... Ћутим. Сви ћутимо. Муве се чују. Кола сокаком зврје. Неко дете на сокаку виче. Господин Ј. у IV р. виче, и ђаз одговарајући виче. Врапци на пољу, по ходнику и стреји чивкају... Лепо је створити за који часак таку тишину и слушати таку разноврсност. Деца то воле. Испрва им буде мало и смешно, па зверају и разгледају смешећи се и чудећи се томе, но кад виде да се ја чиним невешт, да ја не браним, да ћутим, да ја слушам, да ја седим са свим мирно, и као радознало мотрећи на све око мене, а нарочито њих поједине, она се мало по мало ућуте, и са свим умире.<sup>1</sup>... Е добро! Кад тако добро седите и мирујете, онда гледајте

<sup>1</sup> 1878 Марта месеца дођох с границе и предузех рад који је дотле под замену вршила друга рука са много више тежоба. Деца беху тако без реда, да ја нисам могао доћи до речи. Ако и дођем прекине ми се, и настане дармар. Сем других мера измишљања, досетака и зашта, ја сам и ово употребљавао. Ћутала су тако по читаво  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{1}{2}$  сата. Њима то није било тешко, али им је било чудновато и необично. Код куће су причали да у школи само седе и ништа не раде. Један пут мене срете један ондашњи секретар просвете па ми рече: «..... ама, родитељи се жале, да им деца ништа не уче! Веле: деца причају да само седите у школи, а ништа не радите!».....

нешто! (Оде на рачунаљку велику, узмем штап и почнем да намештам куглице свакојако, и полако, и она гледају. Ја само намештам, а ћутим. Намештам нпр. овако: прво, све по једну на сваку шишку; после донесем свуд још по једну, те буде свуд по две; после донесем још по једну, те буде свуд по три; после по четири; после по пет, итд. Онда изиђе који од њих, те ради исто то а ми сви гледамо. Онда питам: ко зна друго нешто, друкчије?.... Још. Кад већина стане да се осећа као сита, онда прекидам, па велим: Е, лепо! Ајде сад извадите табле!... (Чекам. Извадише; неки и седоше лепо, а неки заборавили. Ја ћутим и чекам. Она се чуде што ја ћутим! Шта чекам те им не казујем шта хоћу! Па најпосле виде и сама да је до њих и брже ураде како ваља. Ако ћу ја да убрзам спрему, ја само рекнем: Чек'те да видим хоћете ли сви лепо да седнете, и јесте ли сви запамтили шта ваља да урадите кад извадите!... Ко је заборавио?... Сви добро. Насловите се!... Узмите!... Дёте, овако: !... Још једну!... Још једну!... Још једну!... Пуно. Ајде сад нађите ми прву!... Направите код ње још једну, да буду две!... Нађите другу!... Направите и њој још једну, да није сама!... Нађите трећу!... И њој!... И четвртој!... И петој!... Свакој још по једну, да буду свуд по две.... Тако! Ајде сада опет свуд по једну, те да буду свуд по три!... Још по једну!... Свуд по четири!... Свуд по пет, шест, итд. Пуно, пуно; пуну таблу!... Звонце. Доста. Одмор.

..... Извадите опет табле!... Чек'те да видим: како сте направили!... Гледам... Е, добро? Побришите то, да правимо нешто друго?.. Дёте овако: и т. д.

После пб дне.... Кад тако лепо седите причао би вам нешто, но нећу. Прво ајде нешто да ми правите на табли, па ћете после оставити те да вам причам. Извадите!... Узмите!.. Ајде да ми правите овако: (крајем табле, свуд на околу). Ајдете сад у њему опет тако!... Па сад у овоме још мање!..... Итд. Ајдете сад некако овако: (да се не зна никака реда, само тек онако, и много).... Ајде, сад, како ко воли!... Доста! Оставите!..... Сад да вам причам: Било једно дете, па тако није смело да почне да прави нешто на табли. Учитељ му вели: море, деде Илија!

Пиши! Прави!.. Аја, Илија не сме; вели не могу, не удем! И кад му учитељ почне оно опет вели: „ја не удем тако“, па неће да прави. Сва деца промисле, да оно неће никад ништа научити и да ће они сви више знати од њега. Ама један пут оно поче малко. Па му ружно, ружно. Оно гледа, гледа; па побрише, па опет, друго, мало лепше. Па ни оно му не ваља. Оно опет побрише па још лепше. Докле деца направе пуну таблу, оно направи само мало, један ред, па му то лепо. Другог дана оно опет прави мало, те научи још малко боље. Трећег дана још боље. Па још боље, још боље.... Сваки дан по мало. Кад један пут поче учитељ да прегледа коме је најлепше, оно њему најбоље? Учитељ му руче: бравос, Илија! Твоја најбоље! Тако!... Илији буде мило, па се разрадује, и стаде још више да прави сваки пут, и код куће, те се изучи као најбољи ђак. После се сâм чудило, како оно први пут није смео да почне!... „И ја, тако, не смем, молим господине,“ вели С. етеновић. Што? „Не удем.“ Па шта ћеш да радиш? „Ја ћу полако, молим господине, сваки дан по мало, као Илија, па ћу да научим.“ Добро. Ко ће још?.....

..... После одмора..... Мало пре сте лепо правили. Извадите да вам видим!.. (Опет чекам док изваде сви, и седну лепо). Добро сте извадили и сели! Ајде сад да седите тако лепо, а ја ћу да зађем свуда редом те да вам видим! Де, ко је јунак и да се не обрће да гледа у мене, како ја прегледам, но само да седи, да не мрда!.. (Зађем те прегледам и свима вичем: добро, врло добро, тако, итд. макар да ништа не ваља. Они „расту.“ Кومه је мало, ја му вељу: доста! Кومه је врло мало, ја изнесем па вељу: их, ене те, колико је Кока направио! Он се осмеши и, ако је одраслији и разумнији, он се застиди лечак; ако је „мали,“ он премисли истина је много направио, па се малко мрдне, намести, и разјуча. Кومه нема ништа, ја му, брзо, направим, па изнесем и вичнем; глете, колико је Стеван направио! па му оставим и са свим озбиљно гледам даље другоме. Он гледа оно и радује се, а друга се деца смеше. Ако је неко направио пуну таблу, ја вичнем: ајаох! децо, пазите што је ово дете направило! Он „расте.“ Остављајући му рекнем му:

али, Чедо, ти си брзао много, па ти није много лепо. Боље полако, па лепо... Прешав све, рекнем: Свима добро!... Сад се наслоните!... Узмите (крижуље)!... Побришите то, па ћемо сад да правимо нешто друго!.. Тако! Узмите! Дете, овако: (једну линију)!.. Дете, сад на њој да направимо пуно крстова!.. Дете сад оздо! (да висе). Дете сад, један велики горе, и један велики доле! Дете овако и горе и доле! Дете још како хоћете (сами)!... Итд. Ко уме овако: (котур па с поља крстови свуд у наоколо)!.. Ко уме овако: (котур, па крстови изнутра)!.. Ко уме још друкчије!... Пазите како ћу ја; (велики крст и на њему мале)!... Ајде, још пуно, пуно!... Док то правимо ја и обилазим те каткад огледам, и некоме помогнем, отпочнем, покажем. Колико то чиним ради тога, толико и ради тога да имају више времена за разгледање и да стигну. Кад бих ја ово направио о један пут па изнео пред њих *цело*, она не би умела ни да почну, а камо ли да направе; она би се чудила како је то, и питали би се да ли је то *могуће* да она направе овако што. Но кад ја правим све црту по црту, све крст по крст, а она за мном, па после погледну, она се сама чуде шта су направила, па се смеше и чисто скакућу од радости, а од чуда гледају са избегеним очима и чисто не верују да су то она сама направила и да *могу* тако.

..... Е, доста! Сад то нека вам стоји на табли — немојте да бришете — те код куће да видите шта сте правили у школи. Ако хоћете гледајте мало како вам је, (један другом)!... Спремите се!.. Спремила се и села. Ајдете сад да идемо кући, па ћемо сутра још, даље, да се учимо!...

Сутра дан.

Седите лепо!... Опет ћу да вам изнесем оне јучерање слике да их гледате опет, још мало, и да се разговарамо нешто за њих. (Развијем и разачнем по табли целу о један пут, а она седе, гледају, и чекају). Кад се укажу слике, она радосна као јуче, и гледају с истом радозналешћу и живахношћу). Ајде прво мало гледајте тако, сами, па ћемо после нешто да се разговарамо!.. (Гледају 2—3 минута, и питају:) „Господине, шта је оно што има велике рокове?“ ... „Шта је оно што хоће да скочи?“ ... „А оно што има

пиљак на носу?“ ... „А оно...?“ ... „А то?“ „А ово?... Итд. Ја им све казујем. И докле код ко пита, ја им казујем. Али тако да сви чују. Овако: то је *јелен*; то је *тигар*; то је *носорог*; оно је *зец*; а ово је *курјак*; а ово *лисица*, а ово *коза*; ово је *овца*; ово је *вб*; ово је *коњ*;..... а камо је *мачка*? итд. Просто по *имену*, и ништа више. Кад се прилично *нагледају*, и већ им се очи заморе, онда их питам:

Е, шта ћете сад да вам причам?... „За мајмуна, молим господине.“ Зар опет?... „Опет за мајмуна.“ ... „За мајмуна, за мајмуна опет!“... превичу сви. Е добро. Слушајте да вам причам: Казао сам вам јуче да он нема ноге но има четири руке. Ево, гледајте му их! Гледајте како овај упртио једно дрво па носи; он с њим може и да бије. Гледајте како се овај ухватио овим другим рукама озади за дрво, а предње испружио! Гледајте како се овај закачио репом за грану па виси и љуља се; он може овако да се заљуља јако па да скочи далеко далеко. Они живе по шуми, и више су по дрвећу но по земљи. По гранама скачу и играју се као мачке. Кад огладне они нађу нешто те поједу, па се опет играју. А знате шта једу?... Један човек отишао један пут у шуму, па погледао на једно дрво, кад оно у гранама седи једно дете и једе — крушке, јабуке,.... није! нема тамо крушака и јабука но — поморанцу и друге некаке јабуке! Он викну: еј дете ти, шта ћеш ту!! Оно ћути па једе. Он опет викну, оно опет ћути и погледне га. Што ћутиш; што не збориш? Оно га само погледне, па само трепље, трепље очима, а мрда усницама и једе, и опет ћути. Он викну: јеси ти лудо! што ћутиш? Оно му се руга. А знаш ли ти кад ја тебе ударим? Оно му се опет руга. Он рекне: а да чекај да видиш! Па нанишани пушком на њега. Оно одломи гранчицу па нанишани на њега. Он спусти пушку, па се сагну те узе камен, па се баци на њега, а оно откиде поморанцу па на њега. ... О, о! Ово је дете лудо!.. Чекај, вели, да видиш! Да видимо шта ће сад да ради. Па одломи један прут па га опали један пут, плус! Кад ти му дете скочи; па има *реп*! Па онамо горе, на дрво, па с њега на друго; па с њега онамо на треће; па на четврто. ... па оде преко шуме; не виде га више!

WWW.UNILIB.RS  
УНИВЕРЗИТЕТСКА БИБЛИОТЕКА

Па помисли: море да ли је ово дете?! Погледне: очи, нос, уста, чело, уши, глава — исто дете; руке, прсте; груди, врат; доле ноге — исто дете! Само што је свуд чунаво као мачка. Како дете чунаво!? Шта је ово?! Знате ли шта је то било? То је било *мајмунче*. Мали смеј: — — — За шта ћете сад да вам причам? „Опет за мајмуна молим господине.“ Е, нећу више сад за мајмуна, но ћу други пут, а сад за *друго* нешто. За шта ћете? „За лава.“ Е, добро. Слушајте! Ено каки је лав!.. Би л' смео с њим да се играш Сретеновићу? „Не би молим господине!“ Што? „Е, како је страпан!“ .. Знате ли колики је лав? „Колико пас, молим господине,“ вели Аца. „Није, но колико теле, молим господине,“ вели Блажа. „Није, м. г. већи је од телета, колико коњ, вели Љуба... И јесте колико коњ. И лав је још већи и још страшнији!.. И навек изгледа као да се наљутио. Видите ли колики му је реп! Један пут је један лав ударио коња репом, па га убио!.. Шта ће лав да учини човеку? „Да га поједе, м. г.“ Јесте! И лав хоће да поједе човека; за то се људи и боје од њега. Један пут био један човек у пољу. Отуд трчи лав на њега. Он стане. Лав се истрчи па хтеде да скочи на њега. Човек мрдне у страну, а лав бупи онамо о земљу. Па кад виде да не ухвати човека, он се покуњи и, спусти реп, и длака му се спусти, па оде, а човек оста! Што? „Убио се, молим господине.“ Није. „Није био гладан, молим господине.“ Није. „Уплашио се, молим господине.“ Није. „Покајао се...“ Није. Но знате шта? *Постидео се* што није добро погодио, па неће!... Е, доста сам вам сад причао. *Други пут* ћу више, а сад извадите табле, да правите нешто што хоћете од ових слика!.. Де, правите!.. Како ко уме... Доста! Одмор.

.... Мало пре сам вам много причао, и ви сте много слушали и гледали па сте се уморили. Ајдете сад да се уредите па да идемо негде!... (Уређују се сами, и ја помажем и управљам ред. Готово.) Ајдете сад мало овуда по школи!.. (Иду у реду). Ајдете по један!.. По два!.. По један!... Стојте!... Ко је изостао?.. Ко је много близу?.. Окрен'те се овамо!.. Окрен'те се цркви! Клупама!.. Авлији!.. Вратима!.. Мени!....

Итд. Ајдете сад к мени!.. Ајдете сад, тамо на-траг!.. Стојте!.. По један, да идемо у авлију. Ајдете један за другим!.. У авлији: идите тако, па кад ја рекнем, ви ћете да потрчите, све тако један за другим у реду. Потрч'те!.. (Трчање и мали смеј). Брже, брже!.. Још брже!.. (Неко падне; неки изостане; неки би хтео да изађе из реда па да трчи још брже.) Доста! Стојте!... Ајд сад полако!... По два!... Стан'те!... Окрените се овамо! (доле, низ авлију). Одите ви двојица (напред): ти Лазо, и ти Мито! Ајде ви ћете да трчите заједно (низ авлију) доле до капије и да се вратите; али што год можете брже, те да видимо ко је већи јунак: ко ће пре да отрчи и да се врати? Пазите овако ћемо: ја ћу да бројим овако: један, два, три. Па кад рекнем *три*, а ви ћете да потрчите обојица заједно па ко пре? Пазите сад: један! Два! *Три*! (Трче. Смеј, радост. Мита пре; ко је као он! Лаза после; сти-дука се и смеши се испод ока. Деца вичу: а, пре Мита! Лазо!... Али све у мање, јер помисле: сад ће доћи ред и на нас; шта ли ћу ја; да ли ћу пре као Мита или после као Лаза?) Добро! Ајде сад ви двојица!... Један! Два! *Три*!... (Тако исто). Добро. Ајте сад ви! Један! Два! *Три*!... Ви! Један! Два! *Три*!... Итд. Док се не изреде сви. Ко трчи, и дође, он стоји у реду, док се год сви не изреде. Неко шерече домисли се па неће да трчи чак до капије но до пола па се врати, пре оне *правдиље* што је отрчала до белеге, али на њега после сви скоче те му буде више срамоте, но хвале што је стигао пре. Неки опет не чека да ја рекнем три, но потрчи пре, те се и он мало обрука. Моје је сада да ћутим. Ја нити кога хвалим, нити коме шта замерам. Моје је: да трче, а ко ће како, ко ће пре, ко после, шта говоре они, — то се мене не тиче ништа! Они ште пре стигну кâ би мало волели да их похвалим; и чисто им чудно што ја ћутим. Они што остану, кâ изгледју шта ли ћу ја да им рекнем за то, што нису били јунаци. Но ја, за сада, ћутим. И треба да ћутим, јер друга деца чине што треба, (па и више нешто)... Е, ајде сад, полако да идете, лепо као велики људи, и разговарајте се полако!... По авлији, тако, док се не одморе од трчања. Онда: ајдете у школу! Из-

вадите табле! Ајде сад да се одмарате и да правите ко шта хоће!.....

Доста! Спремите се да идете кући!.. Ајдете полако, редом: прва клуна!.. Друга!.. Трећа!.. итд. „Збогом господине!“ Збогом!.. Поздравите ручак!

После по дне.

..... Извадите табле!.. Наслон'те се!.. Узмите!.. Ајдете да правите овако: (котуркове, по два)!.. На шта ово личи? „На војнике, све по два.“ „И на нас м. г., кад смо у реду.“ Добро! Ајде направите да се ухвате за руку као ви. (Ево!) (Саставите их). Ајде по једно!... Ајте по три!... По четири!... Итд. Ајдете овако, у наоколо! Ајдете пуно оваких!... Још, још; ко више и лепше!.....

Доста! Дигните ви с те стране и окрените овамо да вам видимо!... Дигните сад ви, те изнесите њима, да виде колико сте ви направили! Ко воли, нека прави још мало; ко се уморио нека се одмара!... (Сви праве). Доста! Оставите сад то, нека вам стоји!.. (Остављају и седају). Ајдете сад да радимо нешто овде на рачунаљци! Иди ти Јоване, те ради што ти хоћеш!.. Иди ти Веселине, што ти хоћеш!... Ко уме нешто друго! Ко уме још друкчије да намешта?... (Ово се само намешта, а ко хоће он говори, а ко неће он ћути, па само ради. Остали гледају и, кад имају шта, слушају.) Добро! Доста! Ајде да се одморите!.....

(Зна се какав је одморак. Зна се шта ураде кад уђу, и кад ја дођем. Зна се како седну кад ја рекнем. Зна се да она чекају шта ћу ја да кажем, шта да радимо). Она седе, и ја седнем: Нешто ћу да вам причам за једнога гаврана и лисицу. Био један гавран, па нашао негде један комад меса, па узео у кљун, па се попео на једно велико дрво у шуми. Ту била лисица, па види гаврана и месо у његовом кљуну. Па рекне: их, да ми је оно меса! Па помисли: како ће да га превари? Мало се мисли, па се домисли и рече: еј, гавране! Благо теби кад си тако леп! Ала бих ја волела да сам тако лена!.. Али залуд ти кад не умеш ништа да говориш! Не умеш ни да певаш? Де, чик!.. Гавран се нарогуши, и намести се мало по боље, па помисли: чекај да

видиш баш да умем, могу да певам! Слушај!.. Па зине и учини: га! га! а месо из уста те о земљу бун! Лисица дочепа и поједе, а њему рече: Де, певај још малко, да видим умеш ли!.. Гавран се наљути и одлети, а лисица му рече: тако ти и треба, хоћеш ти да се хвалиш!... Извадите табле!..... Ајде да правимо гаврана и дрво, лисицу, и месо! Ајте овако: (као ја)!... Ко уме сад да поприча мени тако као што сам ја вама? „Ја, молим господине,“ једва чека Живојиновић. Е, ајде ти причај, а ви друга децо гледајте у таблу и слушајте њега како ће да вам прича!..... Добро. Сад нађите ми земљу!.. Нађите траву!.. Нађите гране!... Лишће!.. Ону грану где стоји гавран!.. Нађите гаврана!.. Ноге његове!.. Реп!.. Крила!.. Врат!... Главу!.. Кљун!.. Месо у кљуну!... Како пада!.. Лисицу!..... Доста. Врло добро!.. Спремите се да вас сада пустим кући!... Редом, као обично.

Сутра дан.

..... Ми до сада нисмо ни један пут певали. Велики ђаци уче и да певају у школи. И ви ћете да певате. Ви не умете зато што сте мали. Али ја ћу да вам кажем, да вас научим, па ћете да знате. „Молим господине, ја знам,“ вели Василије (који повторава), „И ја знам,“ вели Душан. „И ја.“ „И ја,“ „и ја.“ Де, да видим шта знате? „Ја знам: „Малога Перу.““ „Ја знам: „Благо нама тицама.““ „Ја „Благо Бога.““ „Ја „Осман-пашу,“ по Бугарској...“ итд. Дете, да видим како ћете!... (Свак пева своју како зна, а други слушају, и који знају они му помажу полако. Нешто може мало и да личи на песму, а нешто је само смешан отегнут говор. Буде и смеја и ја му нестајем на пут. Шта више, и ја ћу се насмејати ако је нешто збиља смешно те имам за шта. Приметио сам ово: кад се ја смејем и она се слободније смеју, па кад ја уђутим и она уђуте; а кад се ја не смејем а нима је збиља смешно те се смеју, онда се дуже смеју — чисто незнају кад је доста! За то је добро да се ја не издвајам од њих, но и ја да се смејем заједно шњима те да водим и руководим. Један пут сам мислио да се учитељ никако не сме насмејати у школи. (То је било прве године). Доцније сам видео да

не може да се не насмеје баш никад; да не ваља да се крије; и да није добро да је толико далеко од деце и живота њинога. Најпосле увидим да ту не треба претварање и намештање на силу пред децом; што је смешно, смешно; што је збиља, збиља; како је, онако и нек буде; на што се намештати и претварати?! То није искреност; то је неискреност, коју деца примете, па тешко свему, јер деца

мисле да их ви не учите истински, од срца, но их — варате. Сад знате ли ште вели она напомена: да се учитељ мора спустити у сферу мисли и осећаја дечијих, и с децом бити дете, ако ће да буде стварна успеха од наставе, и истинска утицаја с васпитне стране?)... Ту њину песму и смеј прекинем, најпосле, и наставим:

(наставиће се)

## БЕЛЕШКЕ О ПРОСВЕТИ И ШКОЛАМА

### СТАРАЊЕ ФРАНЦУСКЕ ВЛАДЕ О НАРОДНОЈ ШКОЛИ.

Првог Јуна 1878 г. изашао је у Француској закон, којим се наређује, да се могу годишње издати из државне касе до 12 милиона динара као помоћ општинама на подизање и удесније пренамене школских зграда, а толика сума и на исту цел да се може дати општинама на зајам. О издатцима овога школског грађевинског фонда поднео је ту скоро министар просвете, Жил Феру председнику републике извештај, из којег видимо ово што иде.

Од како је поменути закон ступио у живот па до краја 1879 године, издато је свега 57,012.104 динара на подизања, откупљивање и намештај 4757 школских зграда. Од ових зграда било је 1738 за мушку децу, 968 за женску а 1444 за децу мушку и женску; у 607 зграда биле су под једним кровом али одвојене школе за мушку и за женску децу. Међутим и код овог великог издатка, остаје опет још много да се уради. У Француској имаде 35.855 општина, и на крају 1879 године било је међу овима још 298, које нису своје школе имале а нису ни с којом другом општином у школској заједници стојале. Осем тога било је 3307 општина, у којима је број становника био већи од 500, а које школе за женску децу нису имале; 8040 школа било је у зградама под закуп узетим, а 2622 школе у зградама, које су општинама за време бесплатно уступљене.

По извештајима дотичних органа остало је да се из нова подигну или преправе 17792 школске зграде и на то требало би издати 268,211.705 динара; на оправку 11.868 школских зграда треба потрошити 41,100.594 динара и најзад треба 10,787.544 динара на оправку и набавку школског намештаја у 30.029 школа. Да би се дакле основне школе у Француској како ваља сместили и удесним намештајем снабдели, требало би учинити један издатак од својих 320 милиона динара!

Са сумама, које су поменути законима одобрене учињен је овај распоред. Од 1 Јуна 1878 до краја исте године издато је у име помоћи 1571 општини свега 4,929.020 динара, а 178 општинама дато је на зајам 2,572.700 динара. У 1879 години број општина помоћ од државе тражећих подигао се на 3514, и дато је им 12,828.300 динара, а зајам у 21,427.300 динара тражило је 2038 општина. Ове суме имале су се утрошити на подизање или куповину и на преправљање или увећавање 3962 школске зграде, а за 344 школе да се набави школски намештај. Цео пак издатак на подизање ових школа и набавку намештаја изнео је 64,305.598 динара; највећи део (48.846.999 динара) пао је на терет самим општинама, 2,630.299 динара дао је округ, а 12,828.300 динара дала је држава.

Пошто је горњим законом овај грађевински фонд одобрен само за време од пет година а средства којима располаже нису толика да би могла подмирити потребу, то министар просвете налази, да се већа средства фонду одреде, тим пре, што ће се издатци на просветне цели знатно увећати, поводом закона од 9 Августа 1879 год. Овим се законом на име наређује, да сваки департаман подигне учитељску школу за спремање учитеља и учитељака. Кад се одузму департамени, који већ такве школе имају, требаће још 70 учитељских школа да се подигну а то ће стати 17,500.000 динара. Пошто највећи део тога издатка пада на терет департамана то ће ови тражити помоћ од грађевинског фонда, и овај би после једва могао и најмању помоћ дати онима, којима је поглавито намењен, т. ј. општинама за оснвну школу.

Најзад нека буде овде још и то споменуто, да је отплаћивање зајма који држава из грађевинског фонда општинама да, тако удешено, да свака општина на узету главницу плаћа годишњу камату од  $2\frac{1}{2}\%$  и то кроз 31 годину, а по истеку овог рока одужена је тим плаћањем и сама главница.