

LIBRIS

We know

books

GHEORGHE ȚIȚEA

Probleme de geometrie... și dincolo de ele



București, 2014

CUPRINS

Prefață	I
Notă asupra ediției	V
Amintiri... ..	VII
Dragostea de știință. Articole din revista <i>Natura</i> (1905-1915)	1
Dragostea de știință	3
Educația publică	8
Însemnătatea astronomiei	11
Astronomia și pictura	17
Matematicile și natura	18
Matematicile și natura (continuare)	23
Cuadratura cercului	30
Mișcarea perpetuă	32
Știința și industria	37
Fabricarea unei umbrele	39
Principiul conservării energiei	41
Principiul lui Clausius	44
Curenți de aer într-o cameră	45
Despre energie	47
Cultura științifică	54
Probleme de geometrie plană	61
Enunțuri.....	63
Rezolvări	109

DRAGOSTEA DE ȘTIINȚĂ

**Articole din revista *Natura*,
1905-1915**

NATURA

REVISTĂ ȘTIINȚIFICĂ DE POPULARIZARE

PUBLICATĂ SUB ÎNGRIJIREA D-LOR

G. ȚIȚEICA și G. G. LONGINESCU

VOLUMUL I

OCTOMBRIE 1905 — IULIE 1906



BUCUREȘTI
 TIPOGRAFIA **GUTENBERG**, JOSEPH GÖBL
 20. — STRADA DOAMNEI. — 20
 1905

DRAGOSTEA DE ȘTIINȚĂ¹

Societatea «Prietenilor științei», care-și începe activitatea prin această adunare solemnă, are ca scop să răspândească larg, în cercuri cât mai întinse, cultura științifică. Scopul societății noastre e înalt și serios, ca și știința în serviciul căreia intră. Cu toate acestea, în intitularea societății chiar, s-a introdus, desigur înadins, o urmă de sentiment. Cuvântul duios «prieten», așezat lângă «știința» aspră și mândră, dă ideea de dragoste: *dragostea de știință*; căci sunt convins că toți cei care ne-am strâns aici, care ne-am unit împreună puterile sufletești pentru înființarea acestei societăți, avem o deosebită dragoste de știință. De aceea să-mi dați voie ca în această cea dintâi întâlnire solemnă a noastră, în momentul când pornim să realizăm idealul nostru, să vă spun câteva cuvinte despre această latură sentimentală a societății noastre, despre *dragostea de știință*.

* * *

De câțva timp încoace se observă în toate țările civilizate un deosebit interes al publicului mare pentru chestiunile științifice.

Duceți-vă la un muzeu de științe naturale, de la noi sau de aiurea, și veți vedea ațintiți, înaintea dulapurilor cu geamuri, ochi senini și cercetători de oameni de toate vârstele și din toate straturile societății, într-o ținută de reculegere, dorind să pătrundă tainele naturii. (...)

Dări de seamă, care se publică din când în când, arată că observatoarele populare de astronomie, care se găsesc în unele orașe, sunt vizitate de mulți amatori, care vin să-și îndrepte privirea spre cer, în serile senine, să prindă, dacă se poate, în câteva clipe, o părticică din misterul universului fără margini.

În fine, nu numai revistele de popularizare, adică de răspândire științifică, s-au înmulțit – ceea ce este îmbucurător –, dar se publică acum până și în revistele literare și în gazetele zilnice articole sau notițe științifice pe înțelesul tuturor. Din când în când în mijlocul noianului de telegrame cu știri din lumea întreagă despre crime, nenorociri și alte fapte senzaționale care interesează omenirea, se strecoară cam

¹ Conferință ținută la cea dintâi adunare a Societății «Prietenii științei», duminică 1 decembrie 1913

sfioasă și câte o știre despre vreo descoperire însemnată care lecuiește lumea de o boală grea și dureroasă, sau aduce o îmbunătățire în viața chinuită a popoarelor. (...)

* * *

Interesul și dragostea de a ști au o origine foarte veche. În toate timpurile și la toate popoarele oamenii mai răsăriți au căutat să-și dea seama de fenomenele care se petreceau împrejurul lor. Cei dintâi păstori ca și cei dintâi agricultori au fost nevoiți să studieze mișcările stelelor și ale planetelor ca să știe când să iasă la pășune sau să potrivească momentul semănatului. Și nu se putea ca aceste observații răzlețe să nu se lege cu timpul între ele și să ducă la un fel de știință primitivă și rudimentară. Așa se explică faptul că în toate religiile se găsește câte o cosmogonie, adică o teorie închegată despre originea lumii, despre forma pământului și a cerului, despre natura soarelui, a lunii și a stelelor. Neapărat, nu ne mai mulțumesc astăzi explicațiile de altădată, după cum se poate foarte bine ca unele din teoriile și ipotezele noastre de astăzi să nu mulțumească pe urmașii noștri.

Faptul care ne interesează pe noi și care nu se poate tăgădui este că dorința de a ști e veche, e de când lumea. Ea e o însușire esențială a minții noastre, care ne îmboldește a cerceta, a ne da seama de ce se petrece și de cum se petrec atâtea și atâtea fenomene din natură.

Aici e locul să vă povestesc una dintre cele mai curioase și cele mai vechi experiențe publice. Faptul s-a petrecut cu mare pompă în anul 1654. Povestirea o iau, în traducere liberă, dintr-o carte germană apărută de curând².

„Pe străzile orașului *Regensburg*³ trecea un alai strălucit: înainte călărea pe un armăsar semeț căpetenia oștirii. În urma lui veneau slujitorii săi, care cu lăncile ascuțite împingeau la o parte poporul venit de departe să vadă ce se petrece. După aceea urmau la rând pe cai de Brabant crainici falnici cu veșminte frumoase pe care erau cusute pajerile⁴ ținuturilor de unde veneau. Și apoi îndată se vedea o caleașcă trasă de 12 cai, însoțită de o droaie de slujitori, de pagi și de nobili călări, ale căror aurituri și înfrumusețări orbeau de strălucire în bătaia razelor soarelui de Mai. În ea se afla Împăratul apostolic *Ferdinand al III-lea*⁵, mândru și chipeș bărbat. În urmă veneau, în șir fără sfârșit, prinți, înalți demnitari ai bisericii și ai statului, călări sau în

² *Erfinder und Erfindungen* de A. Neuburg, Ullstein, 1913.

³ Regensburg – oraș din sudul Germaniei, situat pe Dunăre (n. r.)

⁴ Armoarii – marca unei țări, a unui ținut (n.r.)

⁵ Ferdinand al III-lea (1608-1657), din dinastia Habsburg – împărat al Sfântului Imperiu Roman de Națiune Germană din 1637 până la sfârșitul vieții (1657) (n. r.)

UBRIS | We know books

trăsuri, nobili și oameni aleși, doamne în scaune purtate de servitori și o mulțime mare de oameni de serviciu. Sfârșitul alaiului îl forma o căruță, în care erau fel de fel de unelte și aparate, cum nu mai văzuse nimeni până atunci. Pe lângă căruță mergea călare un om îmbrăcat simplu; iar în urma lui erau duși de căpăstru 16 cai mari și voinici.

Ce însemnau toate astea? Ce rost avea alaiul cel cu atâta pompă și ce era căruța aceea? Era dietă împărătească la Regensburg, unde s-au adunat din toate părțile împăratul și toți prinții Germaniei. Iar omul cel simplu era *Otto Guericke*⁶, primarul orașului *Magdeburg*⁷, venit cu gândul să facă cu o mașină nouă, iscodită de el, cu pompa de aer sau mașina pneumatică, niște experiențe prin care să dovedească că se poate face «spațiu gol», fără aer, ceea ce se credea cu neputință până atunci.

Se nimerise ca împăratul să fie în toane bune și, deoarece auzise demult de cercetările ciudate ale primarului din *Magdeburg*, a dat ordin să se încerce experiența.

Toată lumea se opri într-un loc întins și liber. *Otto Guericke* cu multă caznă s-a dat jos cu ajutorul servitorilor două emisfere, două jumătăți de sferă, mari și grele. După ce le îmbină, le puse în legătură cu pompa și începură să pompeze servitorii vreme de vreo jumătate de ceas, de le curgeau sudorile. După aceea legară deoparte și de alta câte 8 cai și începură să pocnească din bice și să mâne cu gălăgie mare. Caii cei mari și voinici își înfipseră copitele adânc în pământ, se opintiră cât putură, dar truda le fu în zadar, căci nu putură înainta nici măcar cu un pas și emisferele rămaseră lipite una de alta. Apăsarea aerului din afară, căreia nu-i mai ținea acum echilibru aerul dinăuntru emisferelor, scos cu mașina pneumatică, era așa de mare, că învingea tăria mușchilor atâtor cai. Cum s-a deschis însă robinetul și a pătruns din nou aer înăuntru, emisferele s-au desfăcut una de alta cu cea mai mare ușurință.

Împăratul, prinții și toată nobilimea fură foarte mirați și, cu toate că *Otto Guericke* le deslușise cum se petrece fenomenul, mulți din ei dădeau cu neîncredere din cap, ca și când ar fi fost siguri că nu e lucru curat la mijloc.

M-aș depărta prea mult de expunerea mea, dacă v-aș povesti pe de-a-ntregul toată viața interesantă de apărător al orașului *Magdeburg*, de priceput diplomat și de neobosit cercetător științific a lui *Otto Guericke*, al cărui nume, din cauza meritelor

⁶ *Otto von Guericke* (1602-1686) – politician, jurist, fizician și inventator german; cunoscut mai ales pentru experimentele sale în legătură cu presiunea aerului cu ajutorul așa-numitelor emisfere de *Magdeburg*. (n. r.)

⁷ *Magdeburg* – oraș din Germania, capitala landului Saxonia-Anhalt, situat pe râul Elba (n. r.)

sale așa de numeroase, a devenit mai în urmă Otto de Guericke și care n-a căpătat rezultatele sale decât dintr-o curată și senină curiozitate științifică.

Această curiozitate științifică de mare preț are de multe ori pe lângă partea nobilă și dezinteresată, o parte mai practică, dar tot așa de însemnată ca cea dintâi. Într-adevăr, din cercetarea naturii s-a putut constata că nenumăratele fenomene ca ploaia, trăsnetul, viața animalelor, creșterea ierburilor, căderea corpurilor sunt rezultatul unor puteri care intră în lucrare⁸ după anumite legi. Și atunci omul, slab la trup dar isteț la minte, s-a gândit să tragă folos din jocul acestor felurite puteri ale naturii. Se poate zice prin urmare că omul cu mintea lui ca cu o putere nouă, de o esență mai subtilă, a căutat să subjuge puterile mari și uneori îngrozitoare ale naturii și să le adauge la puterile lui restrânse. Știința mulțumește astfel nu numai curiozitatea spiritului nostru de a vedea legătura care există între fenomenele din natură, dar ea ne mai dă și mijloacele de a scoate foloase practice din legile care exprimă această legătură, de a mări cu alte cuvinte energia oamenilor prin mijlocirea puterilor naturale.

Această curiozitate practică, mai ademenitoare decât cea dintâi, dar în strânsă legătură cu ea, explică cele mai multe din invențiile mari, cu care se mândrește omenirea.

Cel care a făcut cea dintâi locomotivă de drum de fier⁹, vestitul *Stephenson*¹⁰, era un nenorocit lucrător într-o mină din Anglia, dar care din mânuirea mașinilor pe care trebuia să le îngrijească și să le curețe a căpătat convingerea că se pot înlocui căruțele și diligențele cu mijloace mecanice mai rezeși și care să transporte greutateți mai mari. Însă pentru ca să-și aducă ideea la îndeplinire a trebuit să îndure ani de-a rândul multe necazuri: să facă pe cârpaciul de încălțăminte, pe croitorul de haine femeiești, pe ceasornicarul și câte alte meșteșuguri, iar când a reușit de-a făcut cea dintâi locomotivă alte piedici i s-au pus de-a curmezișul.

Era vorba să facă o cale ferată între Manchester și Liverpool, între cel mai mare oraș industrial și cel mai mare port al Angliei. Toți căraușii, toți proprietarii de diligențe, toți hangii de pe șoseaua care lega cele două orașe scorneau fel de fel de motive și argumente ca linia să nu se facă. Se spunea, că de spaima trenului vacile nu vor mai paște liniștit și nu vor mai da prin urmare lapte și tot așa găinile nu vor mai da ouă; că fumul locomotivelor va ucide toate păsările cerului și va întuneca soarele, iar

⁸ intră în lucrare – acționează (n .r.)

⁹ drum de fier – cale ferată (n .r.)

¹⁰ George Stephenson (1781-1848) – inventator britanic; a inventat locomotiva cu aburi și a pus bazele căilor ferate britanice; a fost autodidact (n .r.)

LIBRIS | We know books

scânteile de la mașină vor da foc caselor. În sfârșit, parlamentul a numit o comisie care să cerceteze toate aceste *puternice* (!) argumente. Printre întrebările extraordinare puse lui Stephenson de membrii comisiei e una cu haz. „Să ne închipuim că înaintea trenului care merge cu iuteală iese un bou, n-ar fi asta un pericol mare?” Neapărat, răspunse Stephenson, dar numai pentru bou.

V-am povestit aceste lucruri ca să vedeți că nu e de ajuns să aibă cineva o idee, dar că se mai cere multă energie ca s-o realizeze și tot așa de multă ca s-o impună. Negreșit, astăzi invențiile și descoperirile își fac drumul mult mai ușor ca altădată. Totuși, fără energie nu se poate face nimic.

Să revin la șirul conferinței mele. Am arătat până acum că ceea ce explică interesul și dragostea de știință e curiozitatea firească a minții omenеști. Dar, mai e încă ceva. Știința are un fel de caracter democratic: oricine poate începe să facă știință, oricine poate lua parte la înaintarea științei. Pentru ca să mânuiești un termometru, să observi o stea, să cercetezi viața unui animal sau creșterea unei plante, se înțelege de la sine că nu e nevoie de o minte extraordinară: e de ajuns să ai răbdare, deprindere și metodă, care se pot dobândi cu oarecare stăruință. Firește că pentru îndrumările mari ale științei, pentru găsirea de metode noi care să desțelenească câmpuri neatinse, pentru invenții care să îmbunătățească viața oamenilor, se cere un dar deosebit al minții; dar, asta nu însemnează că cei cu mintea mijlocie, serioasă și sinceră, nu pot aduce partea lor însemnată, de multe ori hotărâtoarea, la clădirea științei.

Toți cei care au citit cât de puțină astronomie cunosc desigur numele astronomului *Tycho-Brahe*¹¹. Și cu toate acestea fost-a el un geniu extraordinar, care să schimbe ceva din cursul ideilor astronomice de pe vremea lui? Nu. Tycho-Brahe a fost un observator de mână întâi, care era adânc convins că cu cât numărul și precizia observațiilor vor fi mai mari, cu atât urmașii vor fi mai în stare să scoată rezultate și legi mai bune și mai sigure pentru mișcarea corpurilor cerești. Prevederile lui n-au întârziat să se realizeze. Unul dintre cei mai activi din numeroșii săi discipoli, vestitul Kepler, a reușit într-adevăr să scoată din numeroasele observații ale lui Tycho-Brahe nemuritoarele legi care guvernează mișcarea planetelor. (...)

Vedeți prin urmare că dragostea de știință ni se înfățișează în atâtea și atâtea fețe. Ați privit vreodată curiozitatea cu care un copil cercetează o jucărie cu mecanism? În neastâmpărul cu care întoarce jucăria pe toate fețele, în încercările de a o desface și a vedea ce-i înăuntru, ca să-i priceapă mișcările misterioase de care

¹¹ Tycho Brahe (1546-1601) – aristocrat danez, unul dintre cei mai se seamă astronomi. (n. r.)

face haz, e sâmburele dorinței nemărginitei de a ști. Iar când, ceva mai mărișor, același copil stă în fața copacului falnic care înverzește și înflorește primăvara, la umbra căruia s-au adăpostit vara de-a rândul părinții și strămoșii lui, și care se ofilește și se scutură toamna, mintea lui rămâne întrebătoare și nedumirită. Când, în fine, mai târziu și-a dat seama că sub coaja aspră de lemn a copacului, în ramurile lui, întinse uneori ca niște brațe rugătoare, curge o viață, care în esența ei nu se deosebește de aceea care curge în venele noastre, atunci parcă simte că s-a făcut o strânsă legătură între el om și natura întreagă. Asta e dragostea de știință.

1914, vol. IX, pag. 65-73

EDUCAȚIE PUBLICA¹²

Momentele prin care trecem în timpul de față sunt momente grele¹³, momente de reculegere națională. În toate păturile sociale se simte același fior, aceeași preocupare. Fiecare se întreabă spre care hotar se găsește vrăjmașul, în care cancelarie diplomatică avem prietenia sinceră.

Avânturi nobile și înălțătoare pornesc din toate părțile. Subscrierile pentru apărarea țării au un succes la care nu se așteptau mulți, toată lumea își dă cu entuziasm obolul. Teama de nepăsare pentru interesele și nevoile mari ale țării nu mai poate exista. Se cuvine să avem încredere deplină în puterile noastre, care sunt mai mari și mai oțelite decât păreau la prima vedere.

De altfel, numai încrederea în noi înșine are o valoare pozitivă în momentele de acum, numai pe puterile noastre ne putem bizui cu temei.

Totuși, în aceste momente de grea cumpănă, care vor rămâne neuitate și vor fi înscrise deosebit în istoria noastră — oricare va fi rezultatul ce se va desprinde din orizontul întunecat — în aceste momente, zic, trebuie să luăm hotărâri vrednice de neamul nostru.

Aceste hotărâri sunt de mai multe feluri. Unele din ele privesc năzuințele noastre drepte: pentru precizarea lor se cere o competență și o pătrundere pe care n-o poate avea oricine: un lucru însă e sigur, atingerea lor nu depinde de nimeni

¹² Acest articol publicat în ziarul *Minerva* acum 2 ani (23 ianuarie 1913), mi se pare și astăzi (1915, n. r.) de actualitate

¹³ În Europa începuse, în 1914, primul război mondial. România avea să intre în război, de partea Antantei, în august 1916 (n. r.)