



## *Gânduri adunate ... și dăruite*

prof. Florinela MICU, Brăila

### *Dedicat tuturor mamelor din lume*

La 4 ani - Mama știe tot.  
La 8 ani - Mama știe multe.  
La 12 ani - Mama nu știe tot.  
La 14 ani - Mama mea nu știe nimic.  
La 16 ani - Mama mea ? Ce știe ea ?...  
La 18 ani - Bătrâna asta a copilărit cu dinozaurii...

La 25 de ani - Posibil ca Mama să știe ceva despre asta...  
La 35 de ani - Înainte de a decide, vreau să mă sfătuiesc cu Mama.  
La 45 de ani - Precis ca Mama poate să mă îndrume...  
La 55 de ani - Ce-ar fi făcut Mama în acest caz ?  
La 85 de ani - De-aș fi putut să vorbesc despre asta cu Mama...

### *Elogiul făcut femeii de IPS Calinic, Arhiepiscop al Argesului si Muscelului.*

**Femeia este viață și cu ea ține Dumnezeu!**

“Acum, la începutul bătrâneții mele, îmi pot desluși ceea ce m-a fascinat din primăvara copilăriei! Cele două ființe unice pe pământ și în Cer: Maica Domnului și mama care m-a născut! Cele mai apropiate ființe fără de care n-aș fi fost și n-aș fi primit ocrotirea sub sfântul Omofor. De câte ori stăteam la masă și mai întârziam în glume și în zbenguiești, mama mi-o rețea scurt: Mâncăți mai repede că Maica Domnului stă în genunchi!

Își poate imagina oricine ce efect extraordinar au avut spusele mamei, pe un ton extrem de serios, care-mi face fiori și acum, când scriu aceste rânduri. N-am mai auzit niciodată pe nimeni spunând. Cum adică, să stea Maica Domnului în genunchi atât timp cât noi mâncăm? De unde a auzit mama acest lucru? N-am întrebat-o și nici n-am aflat până acum. S-ar putea să se mai spună aceste cuvinte în spațiul nostru binecuvântat de Dumnezeu!

De atunci făceam parte din cele două case: a Maicii Domnului și a vrednicei mele mame și ori de câte ori vorbesc și-mi aduc aminte de mama, gândul îmi zboară la toate femeile de la începutul lumii până azi!

Ce minune a mai creat Dumnezeu! Femeia strănică! A pus Dumnezeu atâta plinătate și atâta forță în sinea ei, deși pare și chiar este atât de sensibilă și chiar, se poate spune, extrem de fragilă. Auzeam uneori spunându-se de către unii bărbați că femeia nu trebuie atinsă nici cu un fulg, așa trebuie să ne purtăm de delicat și frumos.

Când eram student la Sibiu, profesorul meu Grigore Marcu, o celebritate în Studiul Noului Testament, când a intrat într-un magazin l-am auzit cât de frumos a salutat pe doamnele de acolo și cât de suav le-a sărutat mâinile, spre surpriza mea - o mărturisesc - totală! Nu m-am așteptat să-mi văd pe cogemitea profesorul și preotul să facă un gest pe care nu-l mai văzusem. Deși era cam potrivit de statură, l-am văzut cum creștea spre înalțuri, mai ales că, tânăr fiind, l-am privit atent să văd dacă nu cumva glumește. Era de maximă seriozitate! A crescut în ochii mei profesorul exigent, dar au crescut și acele doamne care au primit cu drag, dar și cu o obișnuită stare.

Femeia este conștientă că este valoroasă chiar dacă nu are timp s-o arate prea des. Este prea ocupată cu lucrurile serioase și nu glumește asupra rosturilor sale sădite de Dumnezeu: de mamă, de gospodină, de vatră caldă în virtuți și vreri creștine, de vrednicie de fiecare zi care nu se văd și de care, uneori, te cuprind, fără să vrei, unele amărăciuni, dacă nu sunt recunoscute de cei din jur. Mama, soția, gospodina, întreita lucrare, și osteneala fără margini, de nimeni știută, mereu împospătată și de la capăt, din nou luată! De unde atâta forță? Ai putea spune că este de domeniul supranaturalului!

Mă uitam la mama și o vedeam cu câtă forță lucrează o zi întreagă și noaptea până a doua zi. N-am mai văzut o așa ființă, și de dragul ei o ajutam din răspuțeri.

Pentru mine, mama, soția, gospodina, este întreita minune printre noi, oamenii. Și, Doamne, de câte ori n-am umbrat într-o întristare această întreită minune! Ori de câte ori am supărat pe mama mea cea scumpă, am avut cumplite dureri în suflet și acum simt ca și atunci, ba, mai mult, cu cât trece timpul, durerea crește și mai mult. Nu că aș fi supărat-o peste măsură, dar mai ales că nu i-am mulțumit niciodată că m-a născut, că m-a crescut, m-a învățat, m-a dus la biserică, m-a vegheat să nu mă frig pe sobă sau să cad în fântână.

Când mama a venit la Curtea de Argeș și a intrat pe ușa palatului, unde, în anul 1936, tata a stat de gardă când era în armată, mi-a povestit cum m-a pierdut într-o zi din ochi. Aveam 2 ani! Strigând după mine disperată, a întâlnit-o pe moșica lui Cojoc, vecina noastră de casă, și întrebând-o dacă m-a văzut cumva, i-a spus: Tu, Ileană, Costică mergea pe cărare spre fântână, fugi să nu pățească ceva. M-a găsit cu burta pe buduroiul fântânii, uitându-mă în apă, cum fac și acum! M-a luat de cămășuță de pe spate în sus ca să nu mă sperii! Vai, mi-a spus mama, parcă s-a întâmplat ieri. Am niște emoții grozave! Când mi-a povestit, m-a cuprins un strașnic plâns pe dinăuntru! Câtă grijă la o mamă și că nu uită nimic! Nici un amănunt!

Când spui mamă, spui un univers! Când spui femeie, spui viață! Când spui soție, spui speranță! Ea, femeia, mama, soția, gospodina, umple totul: casa, lucrarea, bucuria, fericirea, văzduhul, cerul!

Doamne, ce ființă este femeia! Dacă ar ști ea însăși cât este de valoroasă! Dar s-o lăsăm așa, mai bine să nu știe pentru că în final ea este o taină a lui Dumnezeu printre noi, oamenii.

Să nu fim barbari cu femeia pentru că este viață și cu ea ține Dumnezeu! Să nu uităm!”

**Adresa redacției "EVRIKA!"**

**Editor: Prof. Emilian MICU  
BRĂILA 810570**

**Oficiul poștal 3, C.P. 309**

**Tel.: 0239 618232, 0339 809874**

**0722-273851, 0744-475498**

**email: revistaevrikabraila@gmail.com**

**web: www.evrika-braila.ro**

#### **Redacția revistei:**

**Redactor șef: prof. Emilian MICU**

**Redactor șef adjunct: prof. Romulus SFICHI**

**Secretar general de redacție: prof. ing. Florinela MICU**

**Corectură literară: prof. Vasile ZBARCEA;**

**Tehnoredactare: ing. Viviana Velescu**

**Tipar: S.C. EVRIKA EURODIPS S.R.L. Galați, Str. Unirii, Nr. 185**

**Tel./Fax: 0236 - 462799**

**ISSN 1220 - 4935**

©Toate drepturile de tipărire și multiplicare sunt rezervate Editurii "EVRIKA!" Brăila

## SUMAR

■ <i>Editorial</i> : Nevoia manualelor din învățământul preuniversitar de literatură auxiliară (prof. Romulus Sfichi) 1	■ <i>Apa-Elixirul natural al vieții pe Pământ</i> (prof. univ.dr. ing. Adrian Chiriac) 15
■ <i>Gheorghe Gorincu - Memoria mereu vie a Brăilei</i> : Dedicată aniversării a 650 de ani de la atestarea documentară. Istoria în pas cu cerințele istoriei (1903-1957) 3	■ <i>Gerovital</i> (elevă Necula Cristiana Adelina) 19
■ <i>Evrika! magazin!</i> (prof. Romulus Sfichi) 4	■ <i>Iodul în alimentația omului</i> (elevă Necula Cristiana Adelina) 21
■ De la Fizica elementară spre Fizica modernă (XCVI) Pentru ca tinerii noștri să prefere laboratoarele, bibliotecile, bisericile și instituțiile de cultură! Prezentarea traducerii <sup>1</sup> adnotate <sup>2</sup> a autobiografiei marelui inventator american LeTourneau: "R.G. LeTourneau - Mover of Men and Mountains", Prentice Hall 1960, Moody Press 1972: Întrebări fundamentale ale secolului XXI: Pot fi efectuate afaceri <sup>3</sup> "curate"? Este Creștinismul o doctrină eficientă și în domeniul economico-social? Robert Gilmour LeTourneau – un Paganini (virtuoz) al mecanicii tehnice și al credinței creștine (auto-biografia sa) (prof. univ. emerit Dan-Alexandru Iordache) 5	■ <i>Premiul Nobel pentru Fizică</i> : Wien, Wilhelm Karl Werner Otto Fritz Franz: Nobel 1911 "For his Discoveries regarding the laws governing the radiation on heat" (Ioan-Ioviț Popescu) 23
■ <i>Lucrare de laborator: Determinarea convergenței unei lupe</i> (conf. univ. dr Mihail Popa) 10	■ <i>Din viața și opera marilor biologi</i> : Francesco Redi - adeversar convins al teoriei generației spontanee (1626-1697) (Ion Ceaușescu) 25
■ <i>Planorul</i> (elevă Adriana Pădure) 11	■ <i>Probleme propuse pentru gimnaziu</i> 25
■ <i>Repere ale dezvoltării Fizicii</i> (prof. dr. Cristian-Dan Oprișan) 13	■ <i>Invitație la Colocviul Internațional Evrika!-Cygnus - Fizica și tehnologiile moderne</i> 30
	■ <i>Probleme propuse pentru liceu</i> 31
	■ <i>Heike Kamerlingh Onnes (1853-1926)</i> (prof. Aida Dumitrescu) 45
	■ <i>Apariții editoriale</i> 46
	■ <i>Testul nr. 14: Profesorul Obreja vă întrebă</i> 46
	■ <i>Suntem pe recepție!</i> 47
	■ <i>Rezolvitori de probleme</i> 47
	■ <i>Topul rezolvitorilor</i> 48
	■ <i>Gânduri adunate și... dăruite</i> : La 25 de ani (prof. Florinela Micu) *

### Colegiul de redacție

**Prof. Florin ANTON**, Iași; **Prof. Liviu ARICI**, Brăila; **Prof. Ion BĂRARU**, Constanța; **Prof. dr. Viorica CHIORAN**, Baia Mare; **Prof. Dan CHIRILĂ**, Brașov; **Prof. Marius CHIȘU**, Sibiu; **Prof. Vasile CIUCHINĂ**, Galați; **Prof. dr. C-tin COREGA**, Cluj Napoca; **Prof. Valentin CUCER**, Oradea; **Prof. Livia DINICĂ**, București; **Prof. George ENESCU**, California; **Prof. Mircea FRONESCU**, București; **Prof. Sever Iosif GEORGESCU**, București; **Prof. Univ. Dr. Eugen GHEORGHITĂ**, Chișinău; **Prof. Adriana GHITĂ**, București; **Fiz. dr. Sandu GOLCEA**, Timișoara; **Prof. Dorel HARALAMB**, Piatra Neamț; **Prof. Ion HOLBAN**, Chișinău; **Prof. Univ. Dr. Dan IORDACHE**, București; **Prof. Gabriela KACSO**, Brăila; **Prof. Tudorel JOGHU**, Brăila; **Prof. Rodica LUCA**, Iași; **Conf. dr. Iulia MALCOCI**, Chișinău; **Prof. Nicolae MERGEA**, Tg. Jiu; **Prof. Viorel MIHĂILĂ**, Brăila; **Prof. Maria NEICU**, Brăila; **Prof. Maria NISTOR**, Brăila; **Prof. Ovidiu Nițescu**, Telești-Dâmbovița; **Conf. univ. dr. Mihail Popa**, Bălți; **Prof. Victor PĂUNESCU**, București; **Prof. Andrei PETRESCU**, București; **Prof. Octavian POLEXA**, Brașov; **Prof. Romulus POP**, București; **Prof. Valentin POPESCU**, Brăila; **Prof. Constantin RUSU**, Suceava; **Prof. Mircea SAMFIRESCU**, Dr. Tr.-Severin; **Prof. Romulus SFICHI**, Suceava; **Prof. Mirela Ștefan**, Găești; **Prof. Seryl TALPALARU**, Iași; **Prof. Ion TOMA**, București; **Prof. dr. Dan TRANCOTĂ**, Dr. Tr.-Severin; **Prof. Sorin TROCARU**, Buzău; **Prof. Univ. Dr. Cosma TUDOSE**, Galați; **Conf. dr. Gheorghe ȚURCAN**, Chișinău; **Prof. Univ. dr. Florea S. ULIU**, Craiova; **Prof. Aurelia VLAD**, Brăila.

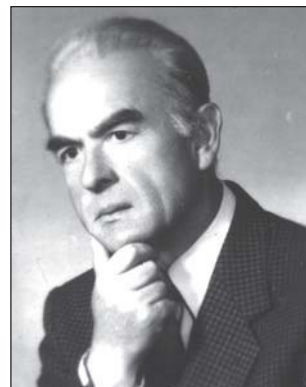
**Pentru cei interesați, putem expedia, la cerere, pe DVD, colecția "Evrika!" (numerele 1 - 306) ce reprezintă întreaga colecție, la prețul de 30 lei**

Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, aparțin în exclusivitate acestora. Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondențe privitoare la activitățile din școli și licee, precum și orice material informativ care ar putea interesa revista noastră se vor trimite pe adresa redacției.

## Editorial

# Nevoia manualelor din învățământul preuniversitar de literatură auxiliară

■ *prof. Romulus SFICHI, Suceava*



Considerațiile ce urmează a fi făcute privitoare la tema acestui editorial, au în vedere disciplina de Fizică din învățământul preuniversitar dar unele din concluziile ce vor rezulta din expunerea de motive ce se va face au valabilitate, credem, și în cazul altor discipline.

Așadar, problema pe care ne propunem a o aduce în discuție se referă la utilitatea sau inutilitatea literaturii auxiliare manualelor de Fizică din învățământul preuniversitar din România.

Problema a apărut odată cu interdicția Ministerului Educației Naționale (M.E.N.) din România de a mai fi difuzate în sistemul public de învățământ orice alte materiale didactice dincolo de manualele școlare. Măsura, care vizează învățământul preuniversitar de toate gradele din România, a apărut, credem, ca urmare a abuzurilor aparițiilor unor materiale clandestine care, fără girul și aprobarea organelor abilitate, se difuzau direct sau prin intermediari, forțat, obligând elevii, și indirect părinții acestora, să le cumpere sub amenințarea directă sau subînțeleasă că în caz contrar vor suporta consecințe, oricum, nedorite.

În țară, în mai toate școlile din sistemul de învățământ preuniversitar, apăruseră tot soiul de așa-zise tipărituri elaborate nu atât pentru uzul elevilor cât mai ales pentru interesul material al autorilor. Această practică, corelată cu obiceiul încetățenit al cadourilor - departe de a fi simbolice - pentru profesori cu ocazia aniversării sau a zilei lor onomastice, formau o sursă de venituri suplimentare pentru slujitorii învățământului, dat fiind că și așa salariile acestora în sistemul învățământului public este așa cum este.

La toate acestea se adaugă sistemul meditațiilor particulare care întregesc tabloul veniturilor neimpozabile de care sunt acuzate unele cadre didactice din învățământul preuniversitar și nu numai (considerațiile ca atare vizează și unele cadre didactice universitare din România). Aici însă nu ne vom referi decât la literatura auxiliară manualelor din învățământul preuniversitar, la utilitatea ei, cu referire la disciplina de Fizică. Dacă e utilă o astfel de literatură materializată în cărți (mai ales culegeri de probleme) și reviste, în opinia mea, e tot una cu nevoia de

performanță, de excelență, respectiv de olimpiadele și concursurile naționale și internaționale de Fizică, care, la nivel internațional, au început din 1968 și de atunci se desfășoară anual, fără întrerupere.

În legătură cu rolul și eficiența olimpiadelor de Fizică (și, respectiv, la alte discipline de învățământ) s-a discutat mult în presa de specialitate, ajungându-se la concluzia că acestea sunt necesare, iar cei care, la un moment dat, le-au contestat au trebuit să accepte utilitatea lor. Dar, din păcate, în România post-decembristă, pe fondul acțiunilor de dezindustrializare, învățământul tehnico-științific la toate nivelele a decăzut dramatic. În învățământul preuniversitar Fizica a fost pusă la zid. Ca urmare, an de an, numărul studenților la această disciplină a scăzut, astfel încât nu este departe ziua când Fizica, cu atâtea ore săptămânale cu care a mai rămas în planurile de învățământ de nivel preuniversitar, nu va mai avea slujitori.

Deja "criza" profesorilor de Fizică a început a fi simțită în numeroase școli din învățământul preuniversitar românesc, cu consecințe ce pot fi prevăzute la orizont. Or, în aceste condiții când interesul pentru această disciplină a scăzut vizibil, era firesc să se pună sub semn de întrebare utilitatea și eficiența unei literaturi auxiliare manualelor pentru o disciplină care, cel puțin în România, este pe drumul căderii în derizoriu. Dar să ne uităm și în curtea vecinilor noștri. Tot așa se întâmplă și în țările afiliate Comunității Europene? Există oare vreo țară în care publicațiile de interes școlar, auxiliare manualelor, n-au acces în instituțiile de învățământ?

Am făcut această paranteză tocmai pentru a putea afirma că literatura auxiliară manualelor de Fizică, de nivel preuniversitar, aflate pe piața cărții școlare este și va fi o necesitate, atâta timp cât societatea umană progresa neabătut spre orizonturi în care știința și tehnica rămân decisive.

Avem în vedere în acest sens cărțile, revistele - inclusiv informațiile purtate pe cale electronică și electromagnetică - alături de preocuparea susținută pentru dotarea și autodotarea laboratoarelor absolut

necesare procesului de învățământ ca atare.

Desigur că respingem improvizatia, literatura clandestină, maculatura difuzată pe căi ce utilizează presiunea asupra elevilor și amenințările de orice natură.

Nevoia materialelor auxiliare manualelor rezidă, în primul rând, din necesitatea ținerii pasului cu progresele din știință și tehnică, din cercetare ca și pentru asigurarea continuității procesului de cunoaștere care menține continuitatea seminției umane aici, pe Pământ, și în Cosmos.

În acest context, instituțiilor investite cu putere de decizie în învățământul românesc le revine datoria, cred, de a face ordine și în domeniul care privește publicațiile de interes școlar și a face o distincție netă între util și inutil, între profesionalism și amatorism de calitate îndoielnică, între buna și temeinica intenție și căile obscure de difuzare a unor materiale ce au devenit insuportabile. Înlăturarea unor neajunsuri în acest sens, neînsoțite de o delimitare între ceea ce este bun și cele ce sunt dăunătoare, a inclus, din păcate, și unele publicații acreditate la cel mai înalt nivel și care apar de ani și ani de zile, așa cum este cazul revistelor EVRIKA! și CYGNUS. Prima apare sub egida Academiei Oamenilor de Știință din România de peste 25 de ani, iar a doua sub egida Comitetului Național Român al UNESCO de peste 12 ani. Ambele reviste sunt avizate de comisia de specialitate a M.E.N. și dispun de ISSN-ul necesar.

Și, totuși, pe fondul tăvălugului restricțiilor ce au apărut în sistem fără o delimitare clară, așa cum spuneam, între ceea ce este benefic și ceea ce este dăunător, unele instituții din învățământul preuniversitar românesc, poate și dintr-o înțelegere mai puțin obiectivă, nu acceptă sau acceptă cu reținere difuzarea revistelor mai înainte nominalizate. Apare la un moment dat un aspect de autocontrazicere lamentabilă desigur, regretabil.

Astăzi, cel puțin în domeniul învățământului Fizicii preuniversitare, statul român nu finanțează nicio publicație de interes școlar și, o spunem cu regret, nici nu se interesează prin M.E.N. de soarta acestora și, cu atât mai mult, a celor care trudesec la realizarea lor prin voluntariat. Or, fără niciun stimulent, măcar de ordin material, fără nicio atenție și băgare în seamă,

se creează impresia inutilității unei astfel de literaturi, astfel încât numărul celor care colaborează la aceste reviste este din ce în ce mai redus.

Revistele la care ne referim se vor a fi tribuna de afirmare a tinerelor speranțe în știință, respectiv purtătoare de informații care vizează schimbul de opinii și experiență a cadrelor didactice de specialitate. Lipsa atenției din partea celor ce conduc și organizează învățământul din țară, slaba mediatizare a publicațiilor ca atare, fac ca acestea să rămână în umbră, așa încât este imposibil să nu te întrebi: dacă ceea ce avem nu merită atenția cuvenită, de ce cei ce au căderea, competența și puterea de decizie nu scot ceva mai bun? Bănuim că ori se consideră că nu este necesar, ori apar rezerve în planul simțămintelor omenești pe care le cunoaștem la noi românii, inclusiv din literatura folclorică (vezi baladele "Miorița" și cea a "Meșterului Manole" etc.).

Iar dacă situația este așa cum este, ceea ce dorim a sublinia constă în aceea că respingerea sau rezerva unor școli de a accepta revistele amintite nu are motivații obiective. Aceste publicații apar la vedere, nu se încadrează în categoria celor de tip "pirat" și nu apar în clandestinitate.

Ele rămân la libera decizie de a fi cumpărate sau nu de către cei interesați, fără a forța nota privind accesul revistelor în școlile respective, dar nici nu putem accepta includerea lor în categoria literaturii clandestine interzise pe seama faptului că ar aduce prejudicii învățământului românesc.

Dacă masa de cititori și colaboratori va ajunge la concluzia inutilității acestor publicații prin rămânerea lor în raft, se poate regla tirajul aparițiilor până la zero. Acest lucru însă presupune a fi lăsate în libera lor circulație, astfel încât dacă se vor stinge, să se stingă asimptotic după regula morală: dacă poți și totuși nu ai niciun aport la realizarea unui anumit lucru atunci nici nu poți avea dreptul să-l ponegrești.

Toată această expunere se constituie într-un punct de vedere personal și nu are menirea sau intenția de a da sfaturi nici unei categorii de cititori. Este un drept al fiecăruia dintre noi și de aceea cred că ar fi util și interesant ca și alți cititori și colaboratori să-și expună părerile (punctele de vedere) în legătură cu tema pusă în discuție. Ca urmare, aveți cuvântul.



## GHEORGHE GORINCU

### MEMORIA MEREU VIE A BRĂILEI

#### DEDICATĂ ANIVERSĂRII A 650 DE ANI DE LA ATESTAREA SA DOCUMENTARĂ

#### INDUSTRIA ÎN PAS CU CERINȚELE ISTORIEI

##### PERIOADA 1903-1957

Începând cu anul 1900 administrația Brăilei a avut în atenție, ca prioritate, înființarea și, respectiv, diversificarea întreprinderilor metalurgice prelucrătoare de materii prime provenite din industria extractivă. Astfel, în această perioadă a existat atât în mediul urban cât și în mediul rural o creștere substanțială a construcțiilor, atât pentru populație cât și pentru activitățile social-culturale și economice, o creștere deosebită a uneltelor și mașinilor care să fie folosite pentru lucrarea pământului, prelucrarea fibrelor pentru celuloză și, nu în ultimul rând, prelucrarea țigăiului. Pentru toate acestea, trebuiau înființate unele întreprinderi ale căror produse să servească la întreținerea stării de funcționalitate a acestora în cele mai bune condiții, astfel:



-În anul 1903 doi întreprinzători greci, frații Haritopol, înființează la Brăila o fabrică de cuie și tras sârmă. Interesant este și faptul că înființarea întreprinderii a coincis cu existența, în acea perioadă, a unui număr însemnat de bănci populare în majoritatea comunelor județului, care acordau credite, atât pentru cumpărarea de pământ și construirea de locuințe, cât și pentru procurarea uneltelor și mașinilor agricole, care să servească la lucrarea pământului, investiția în cauză apreciindu-se că ar putea să fie necesară și chiar eficientă. De altfel, fabrica de cuie și tras sârmă Haritopol a funcționat fără întrerupere până la naționalizarea principalelor mijloace de producție, cu un număr de până la 60 de lucrători;

-Patru ani mai târziu, în 1907, începe să funcționeze la Brăila întreprinderea metalurgică **Izbânda**, cu un profil mai avansat, de data aceasta accentul punându-se pe producerea laminatelor de fier. Pe această linie, din documentele vremii, aflăm că în anul 1911 întreprinderea metalurgică **Izbânda** livra produse de fier laminat societății **Franco-Române**, care avea ca obiect al activității producerea unor componente necesare căilor ferate române. Și întreprinderea **Izbânda** a funcționat până la naționalizare, cu un efectiv destul de mare, de până la 240 de muncitori.

Ca și în cazul întreprinderii **Haritopol**, întreprinzătorii celei de a doua fabrici au avut în vedere la înființare și faptul că în anul 1905 existau la Brăila 800 de felinare, față de 350 în anul 1860, pentru iluminatul public cu gaz aerian. De asemenea, în anul 1906, era prevăzută să funcționeze o rețea completă de curent electric, lămpile de petrol care au servit la iluminatul aerian fiind vândute la licitație. În aceste condiții, s-a apreciat că investiția avea șansa să devină deosebit de eficientă.



„Fosta Uzina Franco-Română, devenită Progresul Brăila”

-Mult mai târziu, în anul 1921, a fost înființată la Brăila, de data aceasta, **Uzina Franco-Română**, prevăzută special pentru întreținerea și repararea utilajelor specifice căilor ferate, în principal a locomotivelor.

În primul an al crizei, 1929, în cadrul Uzinei Franco-Române exista un număr de 468 muncitori, față de 200 care se aflau la fabrica de ciment **I.C. Cantacuziono**, ceea ce anticipa, în condiții de criză, unele confruntări între conducerea uzinei și organizațiile sindicale ale vremii. Apariția acestor confruntări ne este dovedită de o informație de presă potrivit căreia, la 23 aprilie 1932, un grup de muncitori de la Uzina Franco-Română adresează un memoriu inspectorului general al muncii prin care protestează împotriva concedierilor abuzive. Tot în acel an, muncitorii de la aceeași uzină organizează o întrunire, cerând inspectorului muncii luarea de măsuri care să conducă la limitarea șomajului și eliminarea curbilor de sacrificiu, confruntări care au condus la o oarecare temporizare a numărului de muncitori. Aceasta ne este confirmată prin faptul că în anul 1936, în cadrul Uzinei

Franco-Române, existau 868 de lucrători și funcționari, asigurându-se primul loc în comparație cu celelalte întreprinderi aflate în evidența statisticilor vremii.

În anul naționalizării principalelor mijloace de producție, 1948, în cadrul Uzinei Franco-Române, existau 1798 de salariați (6 tehnicieni, un funcționar superior, 419 funcționari inferiori, 733 lucrători calificați, 468 lucrători necalificați, 159 diverși salariați). Pe această bază, uzina era considerată cea mai importantă întreprindere din oraș.

După naționalizare, în condițiile economiei planificate, *Uzina Progresul*, cum se numea atunci, a fost prevăzută să se implice și în activitățile cultural-educative din acea perioadă. Astfel, în 1950, corul întreprinderii *Progresul* din Brăila a fost distins cu premiul I în cadrul unui concurs pe țară al formațiilor artistice de amatori. În continuare, corul a susținut concerte în întreprinderile și instituțiile brăilene, precum și la radio, abordând lucrări ale unor compozitori români. A mai contribuit la pregătirea unor elemente de valoare pentru scena muzicală românească, cum a fost *Dumitru Popa*, devenit în anii următori prim solist al Operei din Iași din acea vreme.

Mai mult decât atât, în anul 1957, a fost înființată o linie specială de tramvai, datorită importanței uzinei, stabilindu-se următorul traseu: Întreprinderea de Utilaj Greu Progresul - Lacu Sărat, prin Bariera Călărașilor și Parcul Monument.



Formație corală

## EVRIKA MAGAZIN!

### Confirmarea experimentală a bosonului HIGGS

În varea anului 2012, la marele accelerator de particule LHC de lângă Geneva, a fost descoperit bosonul HIGGS, a cărui existență fusese prezisă cu jumătate de secol în urmă. Evenimentul a creat mare vâlvă, Mai ales că bosonul Higgs devenise celebru fiind numit de jurnaliști "particula lui Dumnezeu", ca urmare a faptului că prin ajutorul lui putea fi explicat modul în care particulele de materie dobândesc masă. Deci un "creator" al materiei.

Miza reală a descoperirii era confirmarea și completarea Modelului Standard, cel care descrie sistematic ansamblul particulelor cunoscute pe baza teoriilor actuale din Fizică. Inventarea și descoperirea bosonului Higgs, începând cu deducerea teoretică a existenței sale și aventura descoperirii experimentale constituie subiectul cărții lui Jim Baggott "Inventarea și descoperirea particulei lui Dumnezeu" (Editura Humanitas, București, 2015) care se constituie într-o introducere clară și intuitivă în problemele fundamentale ale Fizicii moderne.

Aflându-se la capitolul noutăți științifice care privesc Fizica este de semnalat descoperirea experimentală recentă a undelor gravitaționale a căror existență fusese prezisă teoretic de Einstein încă din 1901-1915. Se deschid astfel noi căi de studiu al Universului și posibilitatea de a da răspuns unora din cele mai mari întrebări cu privire la existența umană în cosmos.

### Visul elaborării unei teorii unitare a câmpului fizic

De mai bine de un secol, eforturile fizicienilor au fost călăuzite, în bună parte, pentru elaborarea unei teorii unitare a câmpului fizic (forța gravitațională, electromagnetică, slabă și tare) de judecăți de ordin estetic: o teorie profundă trebuie să aibă acea frumusețe greu de definit, dar ușor de recunoscut, care o face să corespundă realității.

În ultimele trei decenii însă, în ciuda mării ingeniozități a teoreticienilor, cunoașterea a bătut pasul pe loc. Nu a existat un accelerator de particule suficient de puternic pentru a atinge acele energii la care experimentele să poată decide între diferitele variante ale teoreticienilor.

Astăzi există marele accelerator LHC - Geneva a CERN-ului. Există în construcție (la care ia parte și România) mari instalații LASER. Așteptăm mari descoperiri pe linia răspunsurilor la eterna întrebare: "de ce?".

**prof. Romulus Sfichi, Suceava**

## De la Fizica elementară spre Fizica modernă (XCVI)

*Pentru ca tinerii noștri să prefere laboratoarele, bibliotecile, bisericile și instituțiile de cultură!*

*Prezentarea traducerii<sup>1</sup> adnotate<sup>2</sup> a autobiografiei marelui inventator american LeTourneau: “R.G. LeTourneau - Mover of Men and Mountains”, Prentice Hall 1960, Moody Press 1972*

### **Întrebări fundamentale ale secolului XXI: Pot fi efectuate afaceri<sup>3</sup> “curate”? Este Creștinismul o doctrină eficientă și în domeniul economico-social? Robert Gilmour LeTourneau – un Paganini (virtuoz) al mecanicii tehnice și al credinței creștine (auto-biografia sa)**

*Dan-Alexandru Iordache, prof. univ. emerit - Univ. “Politehnica” București*

*\* Membru de onoare al secției de Știința și Tehnologia Informației a Acad. Oamenilor de Știință*

#### **Scurtă prezentare biografică**

Robert Gilmour LeTourneau (născut la 30 noiembrie 1888 decedat la 1 iunie 1969, în vârstă de 80 ani și 6 luni) s-a născut la Richmond, Vermont, și a fost un prolific inventator de sisteme de mașini pentru deplasarea solurilor. Mașinile lui au reprezentat aproximativ 70% din sistemele de mașini pentru deplasarea solurilor și vehiculele tehnice (ingineresti) folosite în timpul celui de al doilea război mondial, iar - în cursul vieții sale - el a obținut cca. 300 brevete de invenții. Cu ajutorul soției sale, născută Evelyn Paterson (1900-1987), a fondat Universitatea LeTourneau, o instituție tehnică Creștină privată. LeTourneau a fost cunoscut de toți drept un Creștin devotat și un filantrop generos pentru cauze Creștine, inclusiv prin “Tabăra centrală Creștină LeTourneau” și bazele pentru Conferințe de la Rushville, New York. LeTourneau a fost adesea numit de contemporanii săi “omul de afaceri al lui Dumnezeu”.

După parcurgerea acestei cărți autobiografice<sup>4</sup>, cititorul poate ajunge la concluzia că autorul a scris-o pentru a susține următoarele teze:

a) pot fi efectuate afaceri “curate” (inclusiv din prisma și prin aplicarea principiilor Bibliei) de mult succes, cu condițiile: (i) antreprenorul să fie pasionat de meseria sa, (ii) să aibă atât calități intelectuale, cât și de rezistență fizică, excepționale;

b) calitatea de creștin practicant<sup>5</sup> constituie o premiză de importanță deosebită pentru realizarea unor afaceri “curate”,

c) autorul ar putea fi inclus în categoria marilor inventatori ai secolelor XIX - XX, printre Thomas Alva Edison, Alexander Graham Bell și Benjamin Leroy Holt (v. indexul de subiecte),

d) interesul manifestat de orice tânăr studios pentru obiectul studiului său, prezintă o importanță cel puțin egală cu talentul dascălilor săi (v. cazurile unor autodidacți cu rezultate cu totul deosebite în profesiile lor, inclusiv al autorului acestei auto-biografii).

În plus, deși este sigur că autorul autobiografiei nu s-a gândit la acest aspect, cartea supusă atenției cititorilor dă și un răspuns clar problemei modului în care civilizația euro-atlantică (de proveniență creștină) poate răspunde actualei provocări islamice.

Cred că acei dintre lectorii cărții care au răbdarea parcurgerii istoriei vieții acestui deosebit de important inventator (pe cca. 300 pagini), vor avea destul de multe lucruri de învățat și vor constata că ambele “revendicări” ale autorului sunt întrutotul justificate.

Documentarea este strict necesară, deoarece orientarea eficientă a activităților se poate face doar pe baza unei documentări aprofundate.

Ori, din acest punct de vedere, nu stăm prea bine în România în privința cunoașterii biografiilor marilor oameni care au “clădit” Statele Unite. Avem documentări mai bune privind situațiile din Europa occidentală și din Rusia, pe baza cărora ne-am “clădit” cultura noastră și chiar modul nostru de a gândi, dar... sensibil mai puțin privind USA.

Există două căi (metode) pentru realizarea unor mari averi (de ordinul zecilor de milioane \$ sau mai mult): a) “Ingineriile financiare” [performerii în aceste activități nu prea dau detalii (sunt “zgârșiți”) privind metodele

lor], b) Crearea de mari valori materiale (nu direct financiare) de întrebuințare (plus-valori) pentru un mare număr de oameni (realizate îndeosebi de tehnicieni). Aceștia acceptă să-și descrie metodele lor, iar această carte este un exemplu tipic în acest sens.

Printre "secretele" marilor afaceri cu metode "curate" (creștine):

- a) Folosirea masivă (cu unele reparații) a unor componente (sau chiar mașini) procurate la "mâna a doua", inclusiv a unora recuperate din accidente<sup>6</sup>,
- b) "Echilibristica" permanentă între: (i) stări financiare falimentare, dar concomitente cu noi sisteme tehnice inventate, și: (ii) relansări financiare (la început, temporare),
- c) Sensibilitatea deosebită pentru observarea celor mai acute exigențe ale vieții cotidiene, căutarea și găsirea unor soluții practice (eficiente) pentru acestea, în strânsă legătură cu efortul și inteligența (deosebită) de a găsi soluții practice unor probleme tehnice neuzuale, dintre cele mai diferite,
- d) Uimitoarea flexibilitate privind obiectul activităților sale practice,
- e) Incredibila energie desfășurată și consumată cu înaltă eficiență, pe durata a cca. 50 ani, justificată și de convingerile sale, exprimate și în cadrul unor Conferințe mondiale de profil (ex. World Trade Conference, 1951), conform cărora nici un fel de activitate economică nu poate avea succes fără enorm de multă muncă (v. prima pagină a cap. 24),
- f) Riscurile asumate adesea pentru progresul domeniului de activitate,
- g) Parcurgerea fără excepție (în cât mai scurt timp) a următorului ciclu în cazul greșelilor: (i) recunoașterea greșelii, (ii) analiza cauzelor care au generat-o, (iii) remedierea cauzelor și a implicațiilor greșelii,
- h) Urmărirea și contribuțiile aduse la anumite inițiative economico-sociale, inclusiv cu caracter internațional (exemplu, cele aduse personal de autorul acestei autobiografii în Republica Liberia, pornind de la programul "Point Four" al președintelui Truman),
- i) Echilibrul deosebit între diferitele sale activități, îndeosebi între cele productive și cele spirituale.

Din toate aceste constatări reiese că autorul autobiografiei (R. G. LeTourneau) a fost o personalitate extrem de puternică, o adevărată "forță a naturii", soluțiile sale tehnice, respectiv spirituale, prezentând un deosebit de înalt grad de originalitate.

Traducătorul acestei cărți ar fi deosebit de bucuros dacă ar putea contribui prin această lucrare, la mai buna cunoaștere în România, a vieții și modului de gândire al unora dintre marii creatori americani de importante valori materiale.

Cred că trebuie subliniat și faptul că domeniul principalelor activități tehnico-științifice ale autorului autobiografiei (Robert Gilmour LeTourneau) corespunde exact domeniului de cel mai mare interes actual pentru dezvoltarea României: acela al deplasării de soluri și nivelării unor terenuri, în vederea drasticei ameliorări a infrastructurii naționale, prin construirea de auto-străzi.

**Subliniem faptul că lectura unor cărți de referință, scrise în alte limbi, contribuie și la cunoașterea modului de gândire al altor popoare (care poate fi uneori destul de diferit).**

Autobiografia omului de afaceri creștin R. G. LeTourneau evidențiază cu multă sinceritate:

- a) Pasiunea sa cu totul deosebită pentru funcționarea mașinilor de toate tipurile,
- b) Permanenta succesiune insuccese succese și din nou insuccese succese, etc. în activitățile sale,
- c) transformarea situațiilor neplăcute în succese prin adaptarea rapidă la condițiile concrete de lucru și chiar ... schimbarea domeniului de activitate (inclusiv prin cedări "locale" în fața concurenților, pentru obținerea unor câștiguri mai importante în alte domenii, mai generale),
- c) Rolurile: (i) riscului (atent evaluat) în multe activități, îndeosebi în cele cu implicații financiare, (ii) perseverenței.

Este posibilă desfășurarea cu câștig a unor afaceri curate (fără mită, adică fără corupție)?

Da, cu condiția depunerii unui efort imens (atât fizic, cât și intelectual; v. mai jos) pentru documentare și testări (preferabil prin experiențe personale).

Câteva etape ale acestor activități:

- a) Identificarea produselor cu valoare de întrebuințare cât mai mare,
- b) Obținerea lor cu o schemă de personal minimă<sup>7</sup> (v. experiența cu contabilul/economist Parks, în administrarea garajului de automobile),
- c) Asumarea unor riscuri (urmărind realizarea unor obiective importante, dar deosebit de dificil de realizat), transformate în stimuli ai muncii încă mai înverșunate!



### Probleme ale învățământului

Preocupări internaționale recente: Exemplu, articolul lui Frank Bruni "The Elite squeeze: Top schools appear more exclusive than ever, but a High-quality education has never been easier to find", Time, vol. 185, No. 11, pp. 32-36, March 30, 2015:

Concluzia noastră: nu este suficientă calitatea școlii, este necesar ca elevul/studentul să fie interesat de studiu și să depună propriile sale eforturi<sup>8</sup> pentru a selecta și a-și însuși cunoștințele care îl pot ajuta să-și pună în valoare personalitatea sa (în particular, tehnico-științifică).

Problema nu este nouă: încă din secolul XVIII, scriitorul și filozoful Jean Jacques Rousseau (1712-1778) ridică prin romanul său "Émile ou de l'éducation" - problema optimizării învățământului prin contactul direct al tânărului cu natura, de la care este de dorit ca acesta să învețe majoritatea (și cele mai importante) elemente științifice. Dacă sistemul lui J. J. Rousseau nu a "prins" în Europa (a fost considerat utopic; probabil nu existau condițiile necesare în Europa), principiile acestui sistem au fost aplicate cu succes (dar fără vreo referință directă) în alte locuri, îndeosebi în USA, unde existența unor mari spații practic "neexploatate" a creat o premiză a succesului său. Ne putem referi în acest sens în special la marele inventator american Thomas Alva Edison (1847-1931, cu contribuții esențiale privind crearea: a) becurilor cu incandescență, b) fonografului, c) cinematografului, etc), dar acest sistem poate fi considerat valabil și pentru educația eficientă a autorului acestei autobiografii inventatorul american R. G. LeTourneau.

**Educația lui R. G. LeTourneau: 6 clase elementare (a 7-a neterminată! 1895 1901), dar... nu mai puțin de 18 ani de "practică totală (cel puțin 10 ore/zi, cu autoîntreținere din salariile primite astfel) în producție" (1902 1919), urmate de câteva cursuri prin corespondență.**

Trebuie subliniat și faptul că autorul cărții (R. G. LeTourneau) a finanțat nenumărate organizații de binefaceri (în mare parte, creștine) și chiar unele fabrici din țări în curs de dezvoltare (spre exemplu, în Liberia și respectiv în Peru).

### Care este tipul de Creștinism promovat de R. G. LeTourneau?

Considerăm că tipul de Creștinism promovat de R.G. Le Tourneau este caracterizat de următoarele:

1. Urmând învățăturile lui Hristos, accentul cade pe acțiunile de părtășie cu ceilalți oameni (în primul rând, cu creștinii), pe activitățile economice și respectiv misionare, întreprinse pentru a asigura o viață mai bună pentru oameni.

2. Primele capitole ale Vechiului Testament sunt abordate în măsură limitată, prin versetul Geneza 1:26<sup>9</sup> (pentru a justifica posibilitatea conlucrării oamenilor cu Dumnezeu, inclusiv în scopuri economice, destinate ajutorării tuturor oamenilor, îndeosebi a celor nevoiași), și citatele din Iov 42:5, Psalmul 90:12, Proverbe 14:12 și respectiv Maleahi 3:10. În schimb sunt prezentate frecvent implicațiile pentru oameni ale citatelor din Matei 6:24, Matei 6:33 (citată de 3 ori în autobiografie), Ioan 3:16, Romani 8:28, 1 Corinteni 13:1, 2 Corinteni 6:1, Filipeni 3:21.

3. În consecință, știința, tehnologiile și tehnicile apar drept o prelungire firească și esențială a Noului Testament, realizându-se astfel o unitate organică între Biblie și Știință.

4. Rezultatul este un Creștinism triumfător, activ și expansiv în majoritatea țărilor Americii de Nord și de Sud, ale Africii, și chiar în Asia de sud-est.

### A avut R.G. LeTourneau de depășit încercări majore în viața sa?

**DA!**

Familia Robert-Gilmour și Evelyn LeTourneau au avut 7 copii (6 fii și o fiică).

1) Primii 2 băieți au murit la vârste fragede: Caleb la doar 3 luni, datorită gripei spaniole (februarie 1919), Donald la aproape 19 ani (august 1940), datorită unui accident de avion.

2) Falimentul garajului de automobile (1918), astfel că în anul următor (1919), la ieșirea din afacerea cu garajul a ajuns (la vârsta de 30 ani) șomer, cu o datorie de 5000 \$.

### Instituții înființate de R. G. LeTourneau

- Fabrici și Uzine înființate de LeTourneau:

la Stockton (California) – a) fabrica din Bulevardul Moss 122; b) Uzina de mecanisme, c) Uzina din zona Bulevardului Roosevelt și a Căii Wilson,

- la Peoria (Illinois): a) b) fabrica de oxigen pentru utilajele de sudură,  
 la Toccoa (Georgia)  
 la Vicksburg (Mississippi)  
 la Rydalmere (New South Wales, Australia)  
 la Stockton-on-the-Tees (nordul Angliei, la sud de Scoția), în anii 1945 - 1949,  
 - Fundația și Centrul Evanghelic patronat (New York),  
 - Fabricile și Proiectele misionare din Liberia (Africa), respectiv Peru (America de Sud),  
 - Ziarul bilunar Now (Acum), începând din 1935, care a atins tirajul de 600.000 cititori

### **Exemple privind principalele Invenții și Lucrări importante efectuate de R. G. LeTourneau**

- Automobilul de curse "Gondola" – 1905,
- Buldozerul mecanic pentru netezire prin spargere – 1910,
- Sirena pentru automobile de viteză, obținută prin decuparea țevii de eșapament,
- Prima cale ferată construită (toamna anului 1925),
- Prima șosea importantă construită, între Oakland și Stockton (primăvara anului 1926),
- Case prefabricate: a) montate din bare de oțel, b) "turnate" din beton,
- Nava care poate "umbla" și pe uscat,
- Secerătoarea pentru trestie de zahăr,
- Multiple aplicații ale roților acționate de motoare electrice,
- Platformele mobile pentru extracția petrolului la distanță de țărâm (în larg).

### **Distincții importante care au fost acordate lui R. G. LeTourneau**

- Cel de al zecelea (unic) premiu anual al Asociației transporturilor pentru Apărarea Națională, ca fiind persoana ale cărui "realizări au contribuit cel mai mult la eficiența industriei transporturilor, în sprijinul securității naționale".

- Medalia Frank P. Brown a Institutului Franklin pentru "perfecționări revoluționare ale utilajelor pentru deplasări de soluri".

### **Materiale despre R. G. LeTourneau publicate în secolul XXI**

1. Eric C. Orlemann "LeTourneau Earthmovers", August 21, **2001**, ISBN 0-7603-0840-3.
2. Nels E. Stjernstrom "LeTourneau Legend", LeTourneau archives.
3. \*\*\* "Le Tourneau Archive", Equipment history, ISBN 0-9585608-0-3, Global General Publishing Pty Ltd, **2005**.
4. \*\*\* "LeTourneau Legend", Equipment history, ISBN 0-646-27692-1, Global General Publishing Pty Ltd, 1995, 1998, 3<sup>rd</sup> revised edition – **2007**.
5. \*\*\* "WABCO<sup>10</sup>-Australia", Le Tourneau Australia history, ISBN 0-958608-1-1, Global General Publishing Pty Ltd, **2007**.
6. \*\*\* "WABCO Archive Wheel-Tractor Scrapers", LeTourneau – Westinghouse scraper history, ISBN 978-0-9871503-0-1, Global General Publishing Pty Ltd, **2011**.

### **C U P R I N S al traducerii adnotate a autobiografiei inventatorului, antreprenorului și filantropului Robert Gilmour LeTourneau (1888-1961)**<sup>11</sup>

Cap. 1. Istoria primară a familiei LeTourneau în America: de la misiunea hughenotă în Quebec (anii 1840), la reunirea (1890) urmașilor la Duluth (oraș în colțul sud-estic al Lacului Superior) . . . . .	1
2. Copilăria la Duluth (pe granița între statele Minesota și Wisconsin) a lui R. G. LeTourneau (n. nov. 1888 - Richford, Vermont, USA): anii 1890-1901 . . . . .	9
3. Prima parte a adolescenței, Portland – Oregon: 1902 (14 ani) – 1904 (16 ani). Manifestațiile pan- (tuturor confesiunilor) Creștine de la Portland, din săptămâna Crăciunului 1940 ! Renașterea spirituală a lui R. G. LeTourneau . . . . .	21
4. De la adolescență la maturitate: Portland, Oregon ! San Francisco ! Oregon; 1905 (17 ani) primăvara 1907 (19 ani) . . . . .	35
5. San Francisco, apoi Oakland - 1908 (20 ani), Fresno – 1909 (21 ani) . . . . .	48
6. Stockton - 1910 (22 ani), Accidentul de la antrenamentul pentru cursa de mașini, Cunoștința cu viitoarea soție . . . . .	58
7. Prima invenție de succes (1915, la 27 ani), Un nou accident, Căsătoria (august 1917, la aproape 29 ani), Primul Război mondial (din septembrie 1917 noiembrie 1918) . . . . .	72

8. Falimentul garajului de automobile (1918). Ralierea la Alianța Misionară Creștină (1919): devine “acela care mișca oamenii” . . . . .	82
9. Anul 1919: Ieșirea din afacerea cu garajul: șomer la vârsta de 30 ani, cu o datorie de 5000 \$. Începerea activităților pentru nivelarea terenurilor . . . . .	91
10. Anul 1920 - Revelația: Dumnezeu are nevoie de oameni de afaceri creștini! Începutul afacerilor de antreprenor de lucrări de nivelare a terenurilor . . . . .	106
11. Anii 1921-1922: Intrarea în locuința din Bulevardul Moss (Stockton). Înființarea companiei LeTorneau (ulterior lunii mai 1921) . . . . .	116
12. Iarna 1922/1923 anul 1923. Proiectarea și construirea excavatorului numit “Deplasator de munți” (Mountains Mover): aproape 4.000.000 m <sup>3</sup> excavați în 24 ani și aproape 550 m <sup>3</sup> /zi lucrătoare! . . . . .	126
13. Anii 1924, 1925, și primăvara anului 1926. Construirea Uzinei sale de mecanisme din Stockton și a șoselei prin Cheile Ciorilor (Crow Canyon). Cunoștința cu importantul om de afaceri Henry Kaiser . . . . .	134
14. Vara anului 1926 anul 1927. Lucrări abordate împreună cu omul de afaceri californian Henry Kaiser . . . . .	143
15. Anul 1928: Antreprenor și diriginte al unor mari șantiere pentru construcțiile canalului de irigații Patterson și altor 3 lucrări, al Scurtăturii (de șosea) Newhall și al accesului la podul de lângă Benecia San Francisco . . . . .	155
16. Anii 1929 1930: Falimentul băncilor din Wall Street, dar . . . și înființarea companiei înregistrate R. G. LeTourneau, Inc. și începutul recunoașterii internaționale a acestei companii . . . . .	169
17. Perioada de vârf a mării crize financiar-economice: anul 1931 primăvara anului 1932. Șantierele șoselei la digul Hoover (Boulder City, Nevada) și digului din districtul Orange County, California . . . . .	174
18. Perioada finală a mării crize financiar-economice: Vara iarna anului 1932. Succesul excavatorului cu anvelope de cauciuc în lucrarea de la Salton Sea. Tranziția spre activitățile (cu “normă întreagă”) de fabricant . . . . .	190
19. Sfârșitul mării crize financiar-economice: anii 1933 1935. Construcția unor noi fabrici la Peoria, Illinois ! vânzări de peste 2 milioane \$ în 1935. Înființarea fundației pentru lucrări religioase, misionare și de educație; primele cuvântări publice (inclusiv în biserici) . . . . .	197
20. Anul 1936 – primăvara anului 1937: Înființarea ziarului bilunar Now (Acum), a Institutului Tehnic LeTourneau și a Fundației cu același nume, respectiv a Centrului Evanghelic subsidiar. Teribilul accident auto . . . . .	207
21. Vara anului 1937 Primăvara anului 1940. Construcțiile mașinii Tournapull, uzinei din Toccoa, Georgia (USA), precum și ale amenajărilor urbane aferente . . . . .	215
22. Participarea mașinilor uzinelor LeTourneau la cel de al doilea război mondial (anii 1940-1945). Construcțiile fabricilor din Vicksburg (Mississippi), respectiv Rydalmere, New South Wales (Australia) . . . . .	225
23. Anii 1946-1950: Proiectarea și construirea unor noi mașini de exploatare forestiere. Înființarea Institutului tehnic LeTourneau. Activități spirituale (Creștine) . . . . .	234
24. Anul 1951 - mijlocul anului 1953 (apropierea celei de a 65-a aniversări): Opinii privind filozofia activităților economice mondiale. Acțiuni economice și sociale ale R. G. LeTourneau în Liberia (Africa ecuatorială de vest) . . . . .	245
25. Mijlocul anului 1953 1958. Uzinele din Peoria, Toccoa și Rydalmere Australia achiziționate de compania Westinghouse Air Brake Co. Inițierea proiectului economico-social din Peru. Mare succes spiritual în Anglia, dar (tot acolo) . . . <u>unicul</u> său eșec industrial. Activitățile membrilor familiei sale. Atingerea recunoașterii generale . . . . .	255
26. Anul 1959: În preajma celei de a 71-a aniversări Perspective pentru noi aplicații: trenurile de mare lungime pentru regiunile izolate, platformele mobile pentru extracția petrolului de la adâncimi oceanice mai mari (cca. 150 metri), transportoarele pe bandă lungă, etc. . . . .	267
<u>Epilog la ediția din 1967</u> , de Nels E. Stjernstrom locuitor al Președintelui, Colegiul LeTourneau, Redactor al ziarului “NOW”: Evoluția principalelor lucrări ale R.G. Tourneau din anii precedenți retragerii din activitățile sale, în cei 7 ani (1960 1966) urmând acestei retrageri. Activitățile fiilor și fiicei sale . . . . .	277
<u>In Memoriam - Anexa finală la ediția din 1972</u> , de Nels E. Stjernstrom. Ultimii 2 ani de viață și ultimele săptămâni ale vieții lui R. G. LeTourneau. Principalele activități ale membrilor familiei sale în primii ani urmând decesului său . . . . .	285
<u>Index</u> (al principalelor persoane, locuri și instituții citate) . . . . .	291

<sup>1</sup> Traducere destinată unei mai bune cunoașteri a vieții poporului american.

<sup>2</sup> Traducerea este adnotată în următoarele direcții: a) în scopul orientării rapide a cititorului cu privire la tematica fiecărui capitol, au fost introduse titluri succinte (3-4 rânduri) indicând tematica abordată în acel capitol, b) în același scop a fost inclus - în final cuprinsul cărții (pe capitole), c) dat fiind că autobiografia tradusă conține numeroase referiri la persoane, orașe, organizații, țări sau regiuni, etc. centrate îndeosebi în USA, au fost introduse note de subsol privind principalele nominalizări, iar cele mai importante dintre acestea au fost incluse și în Indexul lucrării.

<sup>3</sup> Trebuie să subliniem de la început că denumirile “afacere”, respectiv “business”, nu au conotațiile profund negative care le erau asociate în perioada comunistă: afacere înseamnă “a face”, iar business (busy = ocupat) înseamnă ocupație, ori . . . este de dorit ca toți oamenii să facă ceva și să aibă o ocupație (profesie). Nu trebuie confundate afacerile cu manevrele incorecte ale persoanelor corupte!

<sup>4</sup> Menționez și permanenta prezență a umorului de tip american, aici direcționat spre autorul autobiografiei și colaboratorii săi!

<sup>5</sup> Având în vedere modul în care proceda, începând cu rugăciuni și continuând cu acțiuni decise (insistente), considerăm

că autorul ar putea fi considerat drept un Nehemiah american al secolului XX.

<sup>6</sup> În România interbelică, această metodă a fost folosită de omul de afaceri (chimist) Nicolae Malaxa.

<sup>7</sup> Evident, la nivel de stat trebuiesc incluse și activități care nu sunt direct "productive", dar sunt absolut necesare pentru societate cum sunt cele privind: a) asigurarea stării de sănătate a populației, b) învățământul, c) activitățile culturale, d) asigurarea siguranței locale, respectiv a statului (poliție, armată), etc.

<sup>8</sup> Altfel, eficiența procesului didactic este extrem de scăzută (v. și povestirea lui Ion Creangă privind modul de învățatură al lui Trăznea).

<sup>9</sup> Geneza 1:26: "Să facem om după chipul Nostru, după asemănarea Noastră", la care R. G. LeTourneau adăuga: "astfel ca Dumnezeu să poată (con)lucra cu oamenii!".

<sup>10</sup> WABCO = Westinghouse Air-Brakes Company.

<sup>11</sup> Paginile indicate pentru începutul fiecărui capitol corespund ediției din 1972 a autobiografiei lui R. G. LeTourneau, intitulată "Mover of Men and Mountains" (Acela care mișca oamenii și munții), Moody Publishers, Chicago.



## LUCRARE DE LABORATOR: *Determinarea convergenței unei lupe*

*Mihail POPA, conf. univ. dr.,  
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, R. Moldova  
Aliona NAGOREANSCAIA,  
profesor la Liceul Teoretic „Mihai Eminescu” din Bălți*

**Aparate și materiale necesare:** lupă (lentilă subțire), riglă gradată, o foaie de hîrtie, un creion

### Mersul lucrării:

1. Pe o foaie de hîrtie trasați două linii paralele cu lungimea de 3-4 cm și la distanța dintre ele  $h = 2 - 3$  mm (fig. 1).

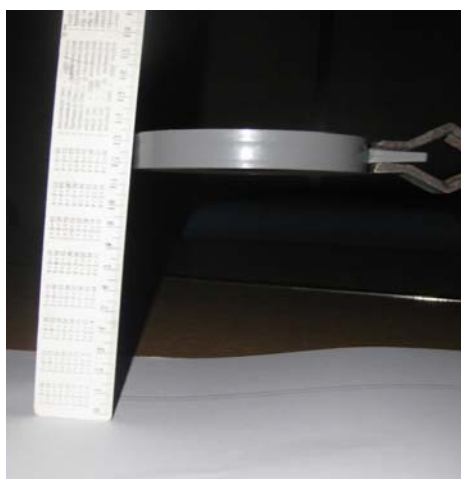
2. Luați lentila în mîna stîngă, închideți ochiul drept, iar cu ochiul stîng analizați prin lentilă liniile trasate pînă ce imaginea acestora va deveni maximă și cea mai clară. Pentru poziția obținută, trasați cu creionul din mîna dreaptă liniile noi obținute și notați distanța dintre ele prin  $H$  (fig. 2).

3. Pentru poziția respectivă determinați distanța de la foaie pînă la lentila subțire  $d$  (distanța obiect-lentilă) (fig. 3).



1 .gîi

2 .gîi



3 .gîi



4. Calculați mărirea liniară a lentilei după formula:  $\beta = \frac{H}{h}$ . (1)

5. Calculați distanța de la lentilă pînă la imagine  $d' = \beta \cdot d$ . (2)

6. Determinați convergența lentilei după formula:  $C = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$  (3)

sau  $C = \frac{d+d'}{dd'}$ . (4)

7. Reperați punctele 1-6 pentru alte două distanțe diferite h.

8. Completați tabelul:

Nr. exp.	h, m	H, m	d, m	$\beta$	$d', m$	C, $\delta$	$C_{med.}, \delta$	$\frac{\Delta C}{C}$	$\Delta C, \delta$	$\Delta C_{med.}, \delta$
1.										
2.										
3.										

9. Deduceți formula de calcul a erorii relative  $\frac{\Delta C}{C}$ .

10. Determinați eroarea absolută  $\Delta C$ .

11. Prezentați rezultatul final sub forma:  $C = C_{med} + \Delta C_{med}$ . (5)

Chestionar:

1. Ce reprezintă un sistem optic? Care sisteme optice se numesc centrate?
2. Cum se determină convergența și mărirea liniară ale unui sistem optic din lentile asociate?
3. Cum depinde distanța focală a unei lentile de razele de curbură ale suprafețelor și de indicele de refracție a materialului din care ea este confecționată?
4. Enumerați regula semnelor pentru razele de curbură a lentilelor și explicați modul de aplicare al ei.



## PLANORUL

elevă Pădure Adriana, prof. coord. Gheorghe Norozescu,  
Colegiul Național "C.D.Loga", Caransebeș

us izpândibit ma nren becăt  
us sitșeocA.tnpiW iitșit etzic ob col al sfta es  
serul, se sfta la loc de cinste tșitșit Wnph.t. Acștia au  
creat multe controverse în lumea aeronautică. De-a  
buna timpului, mulți cercetători i-au căutat ca fiind  
niște impostori. În realitate, se pare că autorul marii  
performanțe a fost Sir George Cayley.

Născut în 1773, Cayley s-a dovedit un împătimit  
la zborul cu aparate marle becăt serul. Ist  
numai 23 de ani el proiectează un soi de elicopter cu  
eilele controlabile, pe care l-a și construit ca prototip,  
fără să aibă vreo tentativă de zbor.

2- ar fi putut spune că celebra schită a lui  
Leonardo da Vinci l-a inspirat. Numai că acest tip de  
aparate necesita un motor, iar zborul ar fi fost imposibil  
de realizat cu tehnica de atunci.

### Ce este un planor?

Un planor este o aeronanță cu aripă fixă  
(un aeroplan) fără motor. Planorul are o configurație  
aerodinamică simplă și nu așvina, dar se menține în  
zbor grație curentilor ascendenți din atmosferă.

### Care sunt componentele unui planor?

Partile componente ale unui planor sunt  
următoarele:

- (a) aripa planorului;
- (b) fuselajul planorului;
- (c) amplasajele planorului;

### Istoria planorului

Ca orice mare invenție care a schimbat lumea,  
planorul a avut până de curând un inventator incert.  
Atunci când vine vorba despre primii inventatori care

Dar în anul 1796, Cayley făcea prima schită a vreunui aparat de zbor cu șanse de a pluti în aer, și anume un planor. Convins că proiectul său are mari șanse de a realiza practic un zbor, marele inventator englez studiază în continuare cu îndârjire condițiile tehnice privind dimensiunile aripilor, poziția centrului de greutate, elementele de stabilitate etc., aducând deosebit de importante elemente științifice care vor fi folosite mai târziu.

După mai multe decenii de cercetări – perioada în care a făcut și proiectul unui aparat dotat cu motor cu abur și a publicat primul „Tratat asupra navigației aeriene” (1810) – George Cayley construiește în 1849 un planor cu dimensiuni care permiteau să aibă un om la bord. Cine ar fi trebuit să fie acel pilot? Inventatorul, desigur. Dar se pare că acesta ori avea rău de înălțime, ori nu prea credea în siguranța aparatului. Așa se face că la bordul aceluiași planor s-a aflat un băiat de 10 ani! Cobaiul n-a pățit nimic, astfel încât, pentru credibilitatea invenției sale epocale, în 1853 îl obliga pe birjarul cu care călătorea să se urce la bord și să testeze planorul de mari dimensiuni. Omul era paralizat de frică, dar până la urmă a cedat și astfel, anul 1853 a intrat în istoria aeronauticii ca fiind anul în care s-a făcut primul zbor cu un aparat mai greu decât aerul, fără motor, adică „planorul Cayley”.

Istoricul zbor nu s-a soldat cu rănirea pilotului de circumstanță, însă nici numele băiatului de 10 ani și nici cel al birjarului nu sunt cunoscute. Cu toate acestea, Sir George Cayley a intrat în galeria aeronauticii drept primul mare teoretician și realizator al visului mitologic de învingere a gravitației și imitarea păsărilor.

### Cum funcționează un planor?

Fără un motor, prima problemă a unui planor este să se ridice de pe sol și să ia altitudine. Cea mai comună metodă de lansare este un aero-remorcator (aero-tow). Un avion convențional cu motor remorchează planorul spre cer, folosind o frânghie lungă. Pilotul planorului controlează un mecanism de eliberare rapidă, localizat în partea frontală a planorului și dă drumul frânghiei la altitudinea dorită. Imediat după eliberare, planorul și avionul de remorcare virează în direcții opuse, iar planorul își începe zborul fără motor. Avionul de remorcare se poate întoarce apoi în aeroport.

Trei forțe de bază acționează asupra planorului: portanța, greutatea și tracțiunea.

Portanța este cea mai importantă forță, creată de aripi și care se opune greutății. Cu ajutorul portanței un avion se poate menține în aer. Diferența de presiune pe măsură ce aerul curge de-a lungul aripii determină forțele să acționeze de jur împrejurul ei. Toate forțele adunate împreună produc forța de portanță care acționează prin centrul presiunii.

În cazul planorului, aripile sunt foarte lungi și rezistente.

Tracțiunea este forța care tinde să încetinească un avion. Reducerea tracțiunii este critică pe un planor, chiar mai mult decât pe un avion convențional. Într-un avion motorizat, pilotul poate pur și simplu să mărească puterea (folosind motoarele) pentru a învinge tracțiunea. Deoarece un planor nu are motor, tracțiunea trebuie să fie minimalizată oricând este posibil, altfel planorul nu va rămâne pentru mult timp în aer.

Greutatea poate lucra în favoarea sau în defavoarea planorului. O greutate mai mică poate permite ca planorul să zboare pentru o perioadă mai îndelungată sau pe o distanță mai mare. Pe de altă parte, o greutate mai mare poate fi un avantaj, dacă ne dorim o viteză mai mare. Foarte multe planoare prezintă tancuri de balast, pe care piloții le pot umple cu apă înainte de decolare. Greutatea de apă adăugată permite o viteză mai mare în timpul zborului. Dacă pilotul dorește să reducă greutatea, poate da drumul apei din zbor.

### Bibliografie

- [www.wikipedia.ro](http://www.wikipedia.ro)
- [www.infoaviatie.ro](http://www.infoaviatie.ro)
- [www.revistamagazin.ro](http://www.revistamagazin.ro)
- [www.howstuffwork.com](http://www.howstuffwork.com)

• Dumitru Popovici, Mariana Popovici - Cunoașterea planorului-Editura București, Ediția 2009

### TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR

Numele și prenumele .....

Școala .....

Clasa .....

Adresa .....

.....

Localitatea și județul .....

Numărul de probleme trimise .....

MARTIE 2016



- Theodor V. Ionescu formulează teoria efectului giromagnetic multiplu de frecvență ciclotronică (1941).
- Theodor V. Ionescu descoperă și studiază efectul Zeemann pentru numere cuantice mari (1948).
- La București se înființează Societatea de Științe Matematice și Fizice (30 mai 1949).
- La București se înființează Institutul de Fizică al Academiei Române (1 septembrie 1949).
- Lucrarea lui Augustin Maior, intitulată „Câmpurile gravitaționale și magnetismul”, este prezentată la Academia din Paris de către Louis Victor de Broglie (1950).
- La București apare primul număr al publicației lunare „Gazeta matematică și Fizică-seria A” (aprilie 1954).
- La Institutul de Fizică al Academiei, din București, este construit, de către un colectiv condus de cercetătorul Victor Toma, primul calculator electronic românesc (CIFA 1) (1955).
- Se înființează Secția de Cercetări Fizice și Tehnice în cadrul Academiei Române - filiala Iași, devenită ulterior Institutul de Fizică Tehnică Iași (1955).
- În România se înființează Comitetul de Stat pentru Energie Nucleară (1955).
- Se înființează Institutul de Fizică Atomică de la Măgurele și Institutul de Fizică din București (26 oct. 1956).
- La Institutul de Fizică Atomică din București intră în funcțiune primul reactor nuclear românesc de fisiune, de tip VVR-S, cu puterea de 2 MW (31 iulie 1957).
- La Institutul de Fizică Atomică din București este pus în funcțiune un ciclotron, U 120, cu energia de 6,5 MeV, fiind primul accelerator din România (17 ianuarie 1958).
- La Institutul de Fizică Atomică din București intră în funcțiune betatronul cu energia de 30 MeV (21 august 1959).
- România adoptă Sistemul Internațional de unități (30 august 1961).
- Ion I. Agârbiceanu și colegii săi construiesc, la Institutul de Fizică Atomică din București, primul laser românesc, având drept mediu activ un amestec de He și Ne, România fiind a patra țară din lume care produce un astfel de dispozitiv (20 octombrie 1962).
- La Institutul de Fizică Atomică din București intră în funcțiune mașina electronică de calcul universală CIFA-101 (1962).
- Se înființează Facultățile de Fizică, de sine stătătoare, din cadrul Universităților din București, Cluj-Napoca, Iași și Timișoara (1962).
- Theodor V. Ionescu construiește primul oscilator cu plasmă cu catod dublu (1963).
- La București se înființează Societatea de Științe Fizico-Chimice (7 ianuarie 1964).
- La București apare primul număr al publicației lunare „Revista de Fizică și Chimie” (ianuarie 1964).
- La Institutul de Fizică Atomică din București sunt construite calculatoarele „CET-500” și „CIFA-102” (13 februarie 1965).
- La Institutul de Fizică Atomică București intră în funcțiune un accelerator liniar de particule cu energia de 3 MeV (1966).
- La Institutul de Fizică Atomică București este descoperit un izomer al izotopului Sn-115.
- La Institutul de Fizică Atomică din București intră în funcțiune primul accelerator liniar de electroni cu undă progresivă din România (1968).
- George Nemeș și Ionel Valentin Vlad construiesc, la Institutul de Fizică Atomică, primul laser cu mediu activ solid din țara noastră (1968).
- La București este organizat al XVI-lea Congres al Asociației Internaționale de Rezonanță Magnetică (1970).
- La Institutul de Fizică Atomică din București intră în funcțiune un accelerator electrostatic de ioni de tipul Van der Graaf – tandem (1972).
- În România se organizează a VI-a ediție a Olimpiadei Internaționale de Fizică (1972).
- La Institutul de Fizică Atomică din București este realizat calculatorul „Coral”, care funcționează cu ajutorul tehnologiei LASER (30 august 1974).
- La București se înființează Institutul Central de Fizică (ICEFIZ), aflat sub autoritatea Comitetului de Stat pentru Energie Nucleară (22 octombrie 1974).
- În România se desfășoară lucrările celei de a III-a Conferințe Generale a Societății Europene de Fizică (septembrie 1975).
- Institutul de Fizică Atomică fuzionează cu Institutul de Fizică București, rezultând Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară București (1977).
- Ioan Ursu pune la punct o metodă nouă de determinare a gradului de îmbogățire a uraniului (1978).
- La Institutul Central de Fizică din București este produs un magnetometru portabil de mare precizie, de dimensiuni miniaturizate (1982).
- La București are loc Conferința internațională cu tema „Lasere și aplicații”, organizată de către ICEFIZ (septembrie 1982).
- În România are loc Conferința internațională cu tema „Magnetismul pământurilor rare și al actinidelor”, organizată de către ICEFIZ (septembrie 1983).
- În România se organizează a XIV-a ediție a Olimpiadei Internaționale de Fizică (1983).
- La Poiana Brașov se desfășoară Conferința Internațională cu tema „Fizica atomică și nucleară în interacțiunea ionilor grei” (septembrie 1984).



- La București se înființează Societatea Română de Fizică (14 martie 1990).
- Se înființează Facultatea de Fizică din cadrul Universității din Craiova (1999).
- În România începe să opereze primul laser cu puterea de 20 TW (2009).
- La Suceava se desfășoară a VIII-a ediție a Olimpiadei Internaționale de Astronomie și Astrofizică (1-11 august 2014).

- La București se inaugurează Centrul Integrat de Tehnologii Avansate cu Laseri (CETAL), având în dotare cel mai puternic laser din Europa, cu puterea de 1 PW și cu durata pulsului de 25 fs (21 octombrie 2014).
- România devine membru cu drepturi depline al CERN
- Organizația Europeană pentru Cercetare Nucleară (18 iunie 2015).



## APA – ELIXIRUL NATURAL AL VIEȚII PE PAMÂNT

prof. univ. dr. ing. Adrian CHIRIAC, Facultatea de Chimie-Biologie- Geografie, Universitatea de Vest Timișoara

prof. Bianca Popescu, Colegiul Național "C. D. Loga", Timișoara

„...a firmament in the midst of the waters to divide the waters.”

(Genesis 1.1)

„ We have created everything from water.”

(Koran)

„Elementele fundamentale ale naturii sunt pământul , focul, aerul și apa.”

(Empedocle, Aristotel)

termică mică (care este egală cu a lăni).  
 2. Datorită conductivității termice foarte înalte  
 oceanul plasează stăruirea și variația temperaturilor și  
 ca rezultat, scăderea de temperatură dintr-un  
 și este de doar 30°C.

3. Valoarea mare a tensiunii superficiale a  
 conduce la apariția undelor de suprafață și  
 ca rezultat în tencățarea proceselor de schimb  
 căldură între atmosferă și hidrosferă. Capacitatea  
 de a realiza un parcurs ascendent în înălțimi mari  
 de 10 metri este legată de forțele de capilaritate,  
 de asemenea sunt condiționate de tensiunea  
 superficială mare a apei.

4. Căldura de fierbere înaltă a apei  
 tranzitive sezoniere, de temperatură de parcur  
 și la nivel de amplitudine și zonă. Din cauza  
 poluării accentuate din ultimul secol - a produs  
 de fapt o serie de efecte prin efectul de seră și  
 Ca urmare „capriciile climii” se manifestă  
 grup de prevăzut de durată de timp mediu și lung.

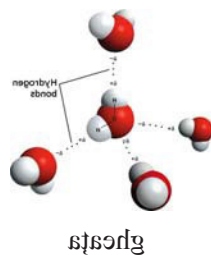
5. Căldura de vaporizare mare a apei  
 încălzirea suprafeței Pământului, deoarece o mare  
 niub energizantă solară se consumă prin evaporare  
 a apei.

6. Constanta dielectrică a apei (78,5) determină  
 capacitatea de a dizolva un număr mare de  
 substanțe ionice și polare.

7. Prin încălzire, vâscozitatea apei scade  
 și se accelerează soluțiile vâscoase calde  
 și se filtrează mult mai repede ca cele reci.

8. În soluțiile apoase, moleculele și ionii  
 sunt în asocieră prin forțe de interacțiune cu  
 moleculele

rolul apei în natură este determinat de  
 proprietățile sale fizice și chimice, legate de  
 capacitatea moleculelor de a fi legate unele  
 de altele prin legături de hidrogen. În  
 legătură de hidrogen, la temperatură cam  
 și stare gazoasă. Pe Terra la temperatură și  
 și există un număr de legături de hidrogen  
 și în condiții de temperatură și în  
 formele acționale de existență.

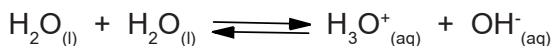


### Proprietățile caracteristice ale apei sunt:

1. Dependența anormală a densității apei de temperatură.  
 Densitatea apei este maximă la 4°C. Prin răcirea  
 apei la 0°C, apa trece în stare solidă transformându-  
 se în gheață. Greutatea specifică a apei este 0,92.  
 Fiind mai ușoară ca apă lichidă, gheața formează  
 rămâne la suprafața acestora protejând straturile  
 inferioare de o răcire mai avansată. Dacă gheața ar fi  
 mai grea decât apă, toate apele din zonele cu climă  
 rece s-ar transformă în mase de gheață care s-ar topi  
 doar în anumite părți ale lumii. Gheața este protejată  
 de înghețarea apei, deoarece are o conductivitate

de apă cu care sunt înconjurați în mediu. Acest fenomen se numește **hidratare**. Cea mai puternică hidratare este cea a protonului, formându-se ionul oxoniu,  $H_3O^+_{(aq)}$ .

9. Apa are **caracter amfoter**. În stare pură se stabilește echilibrul:



numit **echilibrul de autoionizare** sau **autoprotoliză**.

Echilibrul este puternic deplasat spre stânga, foarte puține molecule de apă fiind dissociate. Constanta termodinamică a acestui echilibru are

expresia:  $K_W = [H_3O^+_{(aq)}][OH^-_{(aq)}]$ .

Constanta de echilibru depinde doar de temperatură și reprezintă **constantă de ionizare a apei**. Datorită valorii sale foarte mici se exprima sub forma:

$$pK_W = -\log K_W.$$

10. La 298 K,  $K_W = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ , iar  $pK_W = 14$ .

11. La 298 K cantitatea de substanță conținută într-un litru de apă este egală cu 55,5 moli (1000/18). Concentrațiile ionilor în apa pură, la echilibru sunt:

$$[H_3O^+_{(aq)}] = [OH^-_{(aq)}].$$

Rezultă ca din 55,5 milioane de molecule doar o moleculă disociază.

12. Apa pură, la temperatura de 298 K, are  $pH = 7$ . Valorile  $pH < 7$  corespund unui mediu acid, iar valorile  $pH > 7$  corespund unui mediu bazic.

### ÎNTREBĂRI

1. Care este compoziția apei exprimată în procente de greutate și în procente volumetrice?

2. Care este structura moleculei de apă conform teoriei electronice a lui Lewis (regula octetului) și conform teoriei cuantochimice?

3. De ce molecula este polară? Cum se calculează momentul de dipol?

4. De ce apa fierbe și gheața se topește la temperaturi mai înalte decât cele corespunzătoare acidului sulfuric și acizilor halogenați?

5. Care este și cum se explică structura apei în stare de vapori, în stare lichidă și în stare solidă (gheață)?

6. De ce apa este capabilă să dizolve foarte multe substanțe? De ce dizolvarea substanțelor este însoțită de efecte termice caracteristice?

7. Cum variază punctul de solidificare a apei în funcție de presiune?

8. Cum se aplică principiul lui Le Châtelier pentru a interpreta influența creșterii presiunii asupra

echilibrului fizic gheață apă lichidă?

9. Cum se modifică densitatea și volumul apei prin înghețare?

10. Cum se modifică din punct de vedere structural apa prin tranzițiile de fază:

gheață  $\xrightarrow{\text{topire}}$  apă lichidă  $\xrightarrow{\text{vaporizare}}$  vapori?

11. Cum se definește umiditatea relativă a aerului?

12. Cum influențează clima faptul că 3/4 din suprafața Pământului este acoperită de apă?

13. O cantitate de apă se găsește în echilibru cu vaporii săi la o temperatură  $T$  într-o încălț la care se poate modifica volumul și temperatura.

Ce se întâmplă dacă: a) se mărește volumul; b) se micșorează volumul; c) se scade temperatura; d) se mărește temperatura; e) se introduc vapori la aceeași temperatură; f) se introduce lichid la aceeași temperatură; g) se introduce azot la aceeași temperatură.

Motivați răspunsurile date. Se poate prevedea evoluția sistemului utilizând principiul Le Chatelier?

14. În ce condiții se poate obține:

a) apa supraîncălzită; b) apa subrăcită?

15. Cum se explică efectul unui „ger de crapă pietrele”?

16. Cum se definește duritatea permanentă și cea temporară a apei? În ce unități se măsoară?

17. Ce este apa grea? Ce este apa supergrea?

18. Asociațiile moleculare realizate prin legături de hidrogen intermoleculare determină fenomenul de capilaritate al apei. În ce constă acest fenomen și cum influențează vegetația plantelor?

19. De ce arborii nu îngheață iarna?

20. Pe prima pagină a capitolului întâi al cursului lui C. I. Istrati și G. G. Longinescu, în capitolul APA, se prezintă următorul experiment de laborator:

În eprubete uscate, se introduc în fiecare dintre ele piatră vântată, gips, boabe de grâu, un bob de porumb, o bucată de hârtie și respectiv o așchie de lemn. Se încălzește fiecare eprubetă în flacăra unei lămpi de spirt sau a unei lămpi de gaz. După câteva minute de încălzire se observă pe părțile neîncălzite și deci reci ale eprubetei apariția unei cețe și a picăturilor de apă. Ce concluzie se deduce din acest experiment?

21. De ce prezența oxigenului în apă este nedorită pentru a fi folosită în scopuri tehnice în industrie? Ce metode se folosesc pentru eliminarea oxigenului și a altor gaze dizolvate în apă (degazeificare)?

22. Ce se înțelege prin: a) apa de zăcământ; b) apă temporară; c) apa freatică; d) apă pură; e) apă

gravifică; f) apă legată; g) apă potabilă; h) apă liberă

**23.** De ce prezența oxigenului în apă este nedorită pentru folosirea apei în scopuri tehnice în industrie? Ce metode se folosesc pentru a elimina oxigenul și alte gaze dizolvate în apă (degazare)?

Se produce: a) vaporizarea parțială sau totală a lichidului; b) condensarea parțială sau totală a vaporilor; c) scăderea presiunii și condensare; d) creșterea presiunii și parțial vaporizare; e) condensarea, la presiune constantă; f) nu se produc modificări.

### TESTE

**1.** Se poate face deosebire între două soluții apoase de sare de bucătărie având concentrațiile de 5% și respectiv 15% prin fierberea lor la aceeași presiune atmosferică?

a) Da. Soluția 5% are temperatura de fierbere mult mai mare. b) Nu. Ambele soluții fierb la aceeași temperatură. c) Da. Soluția 15% are temperatura de fierbere mult mai mare. d) Da. Prin fierberea soluției de 15% se degajă un gaz cu miros caracteristic. e) Da. Prin fierberea soluției de 5% se degajă hidrogen.

**2.** Apa este cea mai răspândită substanță de pe Terra. Ea prezintă unele proprietăți caracteristice. Care dintre următoarele afirmații referitoare la variația volumului apei prin încălzire, răcire, înghețare (congelare) este corectă?

a) Se dilată, se dilată, se comprimă. b) Se comprimă, se dilată, se comprimă. c) Se dilată, se comprimă, se dilată. d) Se dilată, se dilată, se dilată. e) Volumul nu se schimbă.

**3.** La ce temperatură apa are cea mai mare densitate?

a) +2 °C. b) +4 °C. c) 0 °C. d) -1 °C. e) 0,01 °C.

**4.** Ce conductibilitate termică are apa?

a) bună. b) rea. c) nu are această proprietate. d) depinde de presiunea atmosferică. e) depinde de temperatură.

**5.** Ce substanțe se pot dizolva în apă?

a) doar substanțele lichide și solide. b) doar substanțele gazoase. c) substanțele gazoase, lichide și solide. d) doar substanțele solide. e) toți alcoolii.

**6.** Care dintre următoarele substanțe reacționează cu o soluție apoasă de NaOH?

1.  $H_3PO_4$ ; 2. K; 3.  $Ca(OH)_2$ ; 4.  $Na_2O$ ; 5.  $SO_2$ ;

6.  $CO_2$ ; 7. Au; 8.  $H_2O$ ; 9.  $O_3$

a) 1, 5, 6. b) 1, 4, 5, 6. c) 1, 3, 4, 5.

d) 1, 2, 4, 5, 6. e) 2, 3, 6, 9.

**7.** Ce conductibilitate electrică are apa?

a) înaltă. b) nu are această proprietate.

c) scăzută. d) este nemăsurabilă.

e) se comportă ca un izolator.

**8.** Asociațiile moleculelor de apă prin legături de hidrogen determină:

a) valoarea anormal de ridicată pentru punctele de topire și de fierbere, valori normale pentru căldura specifică și căldura de vaporizare. b) scăderea tensiunii superficiale. c) o variație continuă a densității funcție de temperatură. d) valori anormal de mari pentru punctul de topire, punctul de fierbere, capacitatea calorică și tensiunea specifică.

e) împiedică auto-ionizarea.

**9.** Ce tip de hibridizare realizează oxigenul în molecula de apă?

a) sp. b)  $sp^3$ . c)  $sp^2$ . d) spd. e) orbitali atomici.

f) nehibridizați.

**10.** Structura moleculară a apei este:

a) liniară cu 2 perechi de electroni neparticipanți. b) angulară cu o pereche de electroni neparticipanți. c) trigonală. d) teraedrică. e) angulare cu 2 perechi de electroni neparticipanți.

**11.** Unghiul de valență dintre cele două legături H-O din apă este:

a)  $104,5^\circ$ . b)  $109^\circ 28'$ . c)  $90^\circ$ . d)  $180^\circ$ . e)  $106,6^\circ$ .

**12.** Molecula de apă este o substanță:

a) covalent nepolară. b) slab polară. c) parțial ionizată. d) puternic polară. e) cu legături polare și moment electric global nul.

**13.** Din reprezentarea vectorială a geometriei moleculei de apă și ținând cont că momentele de legătură au valoarea  $D(H-O) = 1,5D$  și că unghiul de valență dintre legături HOH este  $104,5^\circ$  rezultă că momentul de dipol al moleculei este:

a)  $1,6D$ . b)  $1,46D$ . c)  $1,84D$ . d)  $0,49D$ . e) 0.

**14.** Apa în stare solidă (gheață) are o structură tetraedrică în care:

a) Oxigenul are numărul de coordinație 4, iar hidrogenul numărul de coordinație 2. b) Unghiurile de valență  $104,5^\circ$ . c) Momentul electric mai mic decât al apei în stare lichidă. d) Lungimea legăturilor covalente mai mici decât în stare lichidă. e) Fiecare atom de hidrogen dintr-o moleculă realizează câte o legătură de hidrogen.

**15.** Cum variază densitatea apei cu temperatura?

a) Monoton crescător. b) Monoton descrescător. c) Neregulat. d) Are valoarea maximă la  $4^\circ C$ . e) Scade brusc și apoi rămâne constantă.

### TESTE DE AUTOEVALUARE

Care din următoarele afirmații sunt corecte și

care sunt false?

1. Presiunea de vapori de deasupra unui lichid depinde de:

a) Temperatura de fierbere la presiunea de 1 atm. b) Suprafața liberă a lichidului. c) Temperatura la care este menținut lichidul. d) Volumul liber disponibil deasupra lichidului. e) Caldura de vaporizare a lichidului. f) Temperatura unui lichid nu poate depinde de temperatura sa de fierbere, care depinde de presiune.

2.

a) Raportul presiunilor de vapori la două temperaturi diferite este același pentru toate lichidele.

b) Temperatura mai ridicată a unui lichid ar fi de așteptat să depindă de presiunea exercitată asupra lui.

3. Aerul cu umiditate de saturație la 30°C conține mai mulți vapori de apă într-un m<sup>3</sup> decât aerul saturat la 20°C.

4. Toate substanțele care conțin în moleculă hidrogen sunt implicate în existența legăturilor intermoleculare de hidrogen.

5. Forțele de dispersie (forțele London) se manifestă fără excepție între toate moleculele.

6. Doar compușii ionici realizează interacțiuni dipol-dipol.

Se cere: notând cu A – răspunsurile adevărate și cu F răspunsurile false, motivați răspunsurile date. Confrunțați răspunsurile date cu proprietățile fizice care caracterizează comportarea apei.

### RĂSPUNS MOTIVAT

1.

a) Adevărat, deoarece temperatura de fierbere intervine în ecuația Clausius – Clapeyron. În cazul unei presiuni de vapori mici la un lichid cu temperatură de fierbere mare, comportarea acestuia în echilibru interfazic este determinată structural. b) Fals, însă viteza de vaporizare depinde de temperatură. c) Adevărat, conform dependenței  $P = f(T)$  exprimată prin relația Clausius – Clapeyron. Creșterea temperaturii mărește energia cinetică a moleculelor de lichid, care trec mai ușor în fază gazoasă. d) Fals, însă cantitatea de vapori în echilibru cu lichidul depinde. e) Adevărat, conform ecuației Clausius – Clapeyron. f) Fals, temperatura unui lichid nu poate depăși temperatura sa de fierbere, care depinde de presiunea exercitată asupra lui.

2. Din ecuația Clausius – Clapeyron

$P_2 = P_1 \cdot \exp \frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$  rezultă că raportul  $\frac{P_1}{P_2}$  al

presiunilor de vapori la două temperaturi diferite depinde de  $\Delta H_{\text{vap}}$  caracteristică fiecărui lichid.

Răspunsurile pentru 1, 2, 3 se justifică pe baza ecuației Clausius Clapeyron pentru echilibrul lichid-vapori.

$$\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta_{\text{vap}}H}{T\Delta_{\text{vap}}V_r} = \frac{\Delta_{\text{vap}}H}{T(V_{m(g)} - V_{m(l)})}$$

$$\Delta_{\text{vap}}H = V_{m(g)} - V_{m(l)} \gg 0,$$

$$\Delta_{\text{vap}}H \approx V_{m(g)} = \frac{RT}{p}$$

$$\frac{dP}{P} = \frac{\Delta_{\text{vap}}H}{RT^2} \Rightarrow \frac{d \ln P}{dT} = \frac{\Delta_{\text{vap}}H}{RT^2}$$

3. Adevărat. La 30°C presiunea vaporilor saturați ai apei este mai mare decât cea la 20°C. Prin urmare, presiunea parțială a vaporilor de apă în aerul saturat de umiditate este mai mare la 30°C decât la 20°C și într-un volum determinat de aer vaporii sunt conținuți în cantitate mai mare.

4. Fals. Legătura de hidrogen este o interacțiune între un atom de hidrogen deficitar în electroni (cu sarcină  $\delta+$ ) și un atom care posedă o pereche de electroni neparticipanți. Dacă o moleculă nu posedă un atom de hidrogen legat de un atom puternic electronegativ și cu rază atomică mică (F, O, N), ea nu participă la formarea legăturilor de hidrogen.

5. Adevărat. Aceste forțe rezultă din perturbarea reciprocă a norului electronic și în consecință se exercită în toate cazurile în care 2 nori electronici sunt în proximă vecinătate, situație cu caracter general.

6. Fals. Un compus ionic este format prin interacție electrostatică între ioni pozitivi și ioni negativi și nu prin asociere pentru a forma dipoli, tip de interacțiune care se manifestă între molecule covalente polare.

1. A, F, A, F, A; 2. F, F; 3. A; 4. F; 5. A; 6. F.

### ȘTIAȚI CĂ?

1. În timpul creșterii culturilor vegetale se produce continuu evaporarea apei? Vara, de pe un 1m<sup>2</sup> de cultură agricolă cu ovăz se evaporă 240 L de apă.

Un mesteacăn adult extrage din sol cu radacinile lui și evaporă de pe suprafața frunzelor până la 70 de găleți de apă (10 L) în 24 de ore.

Pe întreg globul pământesc se evaporă anual cca 380 000 km<sup>3</sup> de apă.

2. Studiile meteo privind fizico-chimica atmosferei au stabilit că diametrul mediu al picăturilor de ploaie este 0,02mm și că într-un volum de 0,11cm<sup>3</sup> sunt conținute în medie 143 de picături.



și ai lui Mărgărit Aslan, o familie de intelectuali. Urmează cursurile colegiului Romașcanu din Brăila. La 13 ani își pierde tatăl. Familia Aslan părăsește orașul natal și se mută la București. În 1915, Ana absolvă școala Centrală din București. La 16 ani, visează să ajungă pilot și chiar zboară cu un mic aparat, tip Bristol - Coandă. În cele din urmă se decide să devină medic. Declară greva foamei pentru a înfrânge împotrivirea mamei și se înscrie la Facultatea de Medicină.

În timpul Primului Război Mondial, îngrijește soldații în spitalele militare din spatele frontului de la Iași. După întoarcerea la București, în anul 1919, lucrează alături de marele neurolog Gheorghe Marinescu. Trei ani mai târziu, absolvă Facultatea de Medicină. Este numită preparator la clinica II din București, condusă de profesorul Daniel Danielopolu, care o îndrumă și în alcătuirea tezei de doctorat.

Urmează o activitate didactică și spitalicească la Filantropia, Institutul Clinico-Medical al Facultății de Medicină din București, Clinica Medicală din Timișoara, Spitalul CFR. Din 1949, devine șeful Secției de fiziologie a Institutului de Endocrinologie din București. Este punctul de plecare al carierei ei de gerontolog. Experimentează procaina în afecțiunile reumatice, în cazul unui student ținut la pat din cauza unei crize de artroză. Continuă cercetările într-un azil de bătrâni și evidențiază importanța procainei în ameliorarea tulburărilor distrofice legate de vârstă. Obține rezultate remarcabile, care sunt comunicate Academiei Române.

- 1952 - prepară vitamina H3 (Gerovital), produs geriatric brevetat în peste 30 de țări.

- 1980 - a inventat, împreună cu farmacistă Elena Polovrăgeanu, Aslavital, produs geriatric.

### Drajeuri

Drajeurile conțin:

Procaină clorhidrică ..... 0,100 g  
Acid benzoic ..... 0,006 g  
Metabisulfid de potasiu ..... 0,005 g

Fiolele conțin soluție apoasă injectabilă 2% de procaină clorhidrică (stabilizată și tamponată).

Acțiune terapeutică: efectele complexe ale Gerovitalului H3 se datorează acțiunii sale la nivelul sistemului nervos central și neurovegetativ cât și la nivel celular prin stimularea regenerării tisulare și ameliorarea proceselor metabolice intervenind și în procesele de oxidoreducere celulară. Datorită efectului sau eutrofic menține echilibrul proceselor corticale asigurând funcționarea normală a sistemului nervos. Gerovital H3 are o acțiune antiacetilcolinică,

simpaticolitică, antihistaminică și antialergică, diminuează excitabilitatea musculaturii striate exercitând și o acțiune spasmolitică, antifibrilantă, vasodilatatoare, diuretică, lipotropă.

Indicații: tratamentul profilactic și curativ al fenomenelor de îmbătrânire, tulburărilor trofice, nevrite, nevralgii, arterioscleroza centrală și periferică, boala Parkinson, spondiloze, artroze, osteoporoză, neurodermite, eczeme, alopecie, psoriazis, sclerodermie, vitiligo. Gerovital H3 mai este indicat în spasme vasculare, angină pectorală, sechele de infarct miocardic și posthemiplegice, arterite, astm bronșic.

Contraindicații: sensibilitate la procaină (se va testa toleranța).

Reacții adverse: din cauza procainei pot apărea:

- cefalee, tremurături, crampe în extremități, tahicardie sau bradicardie. Foarte rar apar fenomene de excitație motorie și alergii specifice persoanelor hipersensibile la procaină.

Mod de utilizare: 2 drajeuri/zi la 2-3 ore după mese, timp de 12 zile, cu pauze de o lună sau 18 zile; o fioală de 3 ori pe săptămână, în injecții intramusculare, serii de 12 injecții cu pauze de 1-2 luni sau 10 zile.

**Măsurile de precauție;** nu se va administra concomitent cu sulfamidele (inactivare), ezerina sau prostigmina.

Gerovital H3 Prof. Dr. Ana Aslan este primul brand de produse antiîmbătrânire din lume. De-a lungul a mai bine de patru decenii, Gerovital H3 a ajutat generații de femei să-și pună în valoare frumusețea, fiind astăzi unul dintre cele mai cunoscute branduri de cosmetice, atât pe plan local cât și la plan internațional, găsindu-se în fiecare magazin de cosmetice. Reinventarea brandului îndrăgit de milioane de femei din lumea întreagă are la bază un complex inovativ format din 3 ingrediente fundamentale (sau esențiale) ce formează complexul anti-age: Acidul Hialuronic, Vitamina E, Juvinity.

Complexul anti-age are efect geriatric asupra pielii, prevenind și atenuând semnele senescenței tenurilor mature și uscate, datorită următoarelor componente:

- Acid Hialuronic, care asigură tenului matur nivelul optim de nutriție și hidratare, restaurând bariera hidro-lipidică de protecție.

Vitamina E, care limitează stresului oxidativ, cauzat de acțiunea negativă a radicalilor liberi. Vitamina protejează acidul hialuronic, fibrele de colagen și elastina proprii pielii.

- Juvinity, noul ingredient, supranumit și „Complexul tinereții” sau „Rezervorul de tinerețe

îndelungată a pielii”, întârzie îmbătrânirea metabolică și a nucleului celulelor și revigorează replicarea celulară.

Premiul Nobel în fiziologie și medicină în anul 2009 a fost obținut pentru descoperirea modului în care cromozomii din ADN sunt protejați de minusculii telomeri, de a căror lungime depinde menținerea tinereții pielii. Juvinity este o moleculă cheie care poate întârzia declanșarea îmbătrânirii, deoarece limitează stresul oxidativ și conservă lungimea telomerilor, prelungind astfel viața celulelor. Juvinity asigură respirația optimă a celulelor și reactivează sinteza componenților majori ai dermului.

Acestui complex anti-age îi sunt asociate și alte principii active în funcție de destinația fiecărui produs. Formulele cremelor sunt semigrase și grase, bogate în uleiuri, ceară și grăsimi naturale cu mare putere de reconstrucție celulară.

### Sfaturi

**Gerovital Tratament Expert Anticădere** este subgama ce răspunde cu succes provocării unui păr lipsit de volum. Produsele din această subgamă contribuie la întărirea rădăcinii firului de păr și îi stimulează creșterea sănătoasă.

**Gerovital Tratament Expert Regenerare** îți ajută părul să rămână frumos și sănătos, hrănindu-l în profunzime și redându-i aspectul strălucitor de la rădăcină până la vârf.

**Gerovital Tratament Expert Antimătreață** vine ca soluție pentru unul dintre cei mai mari inamici ai părului tău: mătreața. Noile șampoane Gerovital

Tratament Expert normalizează secreția sebumului, precum și a ratei de înnoire a celulelor epidermei de la nivelul scalpului, eliminând efectele neplăcute și inestetice ale mătreații. și pentru că excesul de sebum îți creează și disconfortul unui păr gras a cărui îngrijire îți ia de obicei mai mult timp decât ai vrea, noile formulări **Sebum Control de la Gerovital** te ajută să mărești intervalul dintre spălări, normalizând secreția glandelor sebacee. Pentru nevoile speciale ale părului vopsit, specialiștii Gerovital au creat **Gerovital Tratament Expert Pro Color** cu produse menite să păstreze culoarea proaspătă și intensă cât mai mult timp, hidratând, în același timp, firul de păr. De asemenea, părul lipsit de volum și suplețe se va bucura de răsfățul produselor **Gerovital Tratament Expert Smart volume** ce îl ajută să-și recapete un volum bogat, ușor de aranjat.

Dacă te numeri printre numeroasele femei care utilizează des placa sau ondulatorul, **Gerovital Tratament Expert Thermo-protect** reprezintă cu siguranță soluția pentru protejarea părului tău. și pentru că nu numai pielea, ci și părul are nevoie de hidratare și tonifiere permanente, **Gerovital Tratament Expert Nutri-complex** îi oferă acestuia toate elementele nutritive necesare pentru a rezista cu succes factorilor externi nocivi și ritmului de viață alert.

### Bibliografie

<https://ro.wikipedia.org>  
<http://www.sfatulmedicului.ro>  
<https://www.farmec.ro>  
<http://www.unica.ro>

## Iodul în alimentația noastră

Prof. dr. Violeta Cristina Anulea, șef de laborator, Institutul de Fizică și Chimie, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Brașov

### § Stare naturală

Datorită proprietăților sale chimice, iodul este un agent bactericid, sporicid, protocid, cisticid și virucid, aspecte care îi conferă aplicabilitate în diverse domenii științifice și tehnice. Iodul și compușii lui sunt folosiți în medicină, fotografie și industria vopselelor. Este un element chimic cu o abundență relativ redusă în sistemul Solar și în scoarța terestră. Iodurile sunt foarte slab solubile în apă, totuși, elementul este prezent într-o concentrație mai mare în apa mărilor, aspect ce explică dependența de iod a metabolismului animalelor și a unor plante, fiind cel mai greu element asimilabil de către organismele vii (doar tungstenu este mai greu, fiind întâlnit în enzimele unor bacterii). În cantitate redusă este răspândit sub formă de combinații în cele

trei regnuri. În apa mării se găsește în proporție de 2,5 mg/l, în medie, ca iod de origine organică, apoi în cenușa tuturor plantelor marine, în unii bureți și corali, ca și în unele alge (varech, focus, goemon, laminaria sau varza de mare). Aceste plante au proprietatea de a absorbi iodul din apa mării și de a-l acumula în țesuturile lor. În cenușa acestora, regăsim iodul ca iodură de potasiu, în proporții ce ajung până la 0,4%. Tot ca iod organic se găsește în glanda tiroidă (tiroxina).

Se mai găsește iod și în vegetale: usturoi, ceapă, spanac, morcovi, roșii, pere, struguri.

### § Un aminoacid esențial

Un aminoacid esențial este tiroxina, ce are rolul de a fixa iodul formând tiroxina. Tiroxina (T4) este un hormon tiroidian cu efecte asupra metabolismului

general, dar reprezintă și o componentă fiziologică a circuitului de reglare a glandei tiroide. Majoritatea tiroxinei circulante este legată de proteinele de transport (TBG, prealbumina și albumina). Restul hormonului circulă liber sub formă de FT4 (tiroxina liberă), biologic activă.

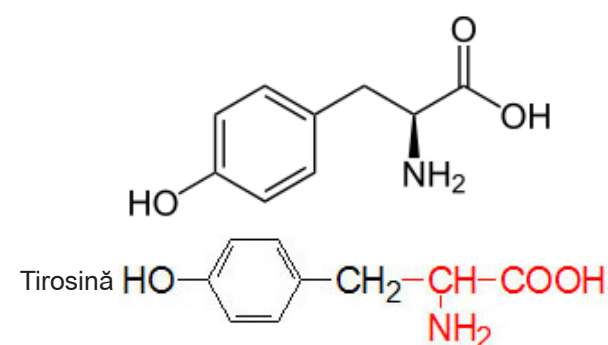
Hormonul tiroidian, tiroxina, este constituit din 65% iod. De aceea pentru a forma tiroxina, organismul unui om are nevoie de iod. În esență, o civilizație este dependentă de iod și de tiroidă.

Iodul este o componentă esențială a hormonilor tiroidieni. Acești hormoni influențează multe procese biochimice importante ca sinteza proteică și activitatea enzimatică. De asemenea, sunt necesari și în dezvoltarea scheletului și a sistemului nervos al copiilor.

Funcționarea tiroidei este controlată de hormonul numit TSH. Acest hormon este secretat de glanda pituitară și controlează producția de hormoni tiroidieni, protejând astfel organismul de hipotiroidism și hipertiroidism.

Secreția de TSH crește consumul de iod al tiroidei și stimulează producerea hormonilor tiroidieni. Dacă iodul din sânge este insuficient, în încercarea de a extrage mai mult iod din sânge, tiroida crește în volum, iar producția de hormoni tiroidieni scade.

Se pare că iodul ar mai avea și alte roluri în organism. De exemplu, acesta este util în funcționarea sistemului imunitar și are efecte benefice în cazul unor afecțiuni mamare. Precum au hormonii tiroidieni un rol important în dezvoltarea creierului unui făt.



### § Iod în alimentație

Iodul este prezent în următoarele alimente precum: fructele de mare și peștii (codul, bibanul, creveții, algele marine), produsele lactate și ouăle, legumele și fructele: ceapa, usturoiul, spanacul, varza, morcovul, prazul, roșiile, perele și strugurii.

Surse alimentare de iod în micrograme la 100 grame de aliment: apa din regiuni cu sol având concentrații normale de iod - 2-15 micrograme; apa din regiuni cu sol sărac în iod - 0,1-1 micrograme; alge marine - 7 000 micrograme; morun proaspăt - 500 micrograme; hering afumat - 100 micrograme; soia -

100 micrograme; crustacee - 30 micrograme; fasole verde - 30 micrograme; lactate - 20 micrograme; carne - 5 micrograme; un ou - de la 4 la 10 micrograme; sardine - 1 microgram.

### § Boli cauzate în lipsă de iod

Carența de iod duce la apariția distrofiei endemice tireopate (gușa endemică). Diagnosticul se pune prin ecografie tiroidiană, dozarea hormonilor tiroidieni sangvini (T3 și T4), a iodului sangvin, a metabolismului bazal și a iodului urinar. În funcție de valoarea iodului urinar se stabilește gravitatea, astfel: valoarea normală este de 10 mg/dl. Carența de iod este ușoară dacă valoarea sa urinară este între 5-9,9 mg/dl, este moderată dacă valoarea este între 2-4,9 mg/dl, iar cea severă care afectează organismul, este mai mică de 2 mg/dl.

Consecințele deficitului de iod în organism, deficit care duce la scăderea secreției de hormoni tiroidieni: are loc reducerea frecvenței cardiace; perturbări ale tranzitului intestinal: constipație; câștig în greutate; pielea este uscată și rece; semne de depresie, pacient somnolent. Manifestarea cea mai gravă a lipsei de iod (implicit reducerea secreției de hormoni tiroidieni) o reprezintă "cretinismul" și reprezintă 10% din efectele lipsei iodului din alimentație.

E posibil să existe și astfel de consecințe: capacitatea de concentrare și atenție se pot reduce, persoana devine iritabilă, deprimată, obosește repede, apar dureri de cap, slăbirea memoriei, deficitul intelectual, reducerea nivelului hemoglobinei din sânge, pielea rece, iar la femei sunt posibile tulburări ale ciclului menstrual.

În cele mai multe cazuri descrise, simptomele apar treptat și aproape imperceptibil. De aceea, deficitul de iod este denumit „carența ascunsă”. La copii, deficitul de iod provoacă hiperactivitate, excitabilitate mai mare și retard mintal.

### § Evitarea acestui deficit

Norma consumului de iod al unei persoane adulte este de 150-200 micrograme în 24 de ore. Acest necesar crește în cazul femeilor însărcinate și al celor care alăptează până la 200-300 micrograme. În scopul prevenirii carenței de iod este recomandată consumarea alimentelor cu conținut ridicat de iod, a unui regim de viață sănătos și echilibrat.

### § Bibliografie

[www.stiintașitehnică.com](http://www.stiintașitehnică.com)  
[www.supereva.ro](http://www.supereva.ro)  
[www.știrileprotv.ro](http://www.știrileprotv.ro)  
[www.farmaciana.ro](http://www.farmaciana.ro)  
[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)  
[www.ipedia.ro](http://www.ipedia.ro)  
[www.synevo.ro](http://www.synevo.ro)



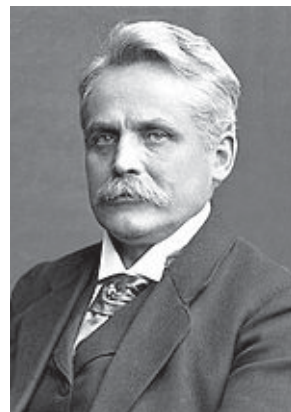
**Premiul Nobel în Fizică**
**WIEN, WILHELM KARL WERNER OTTO FRITZ FRANZ**
**NOBEL 1911 „FOR HIS DISCOVERIES REGARDING THE LAWS GOVERNING THE RADIATION ON HEAT”**

Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima

**N:** 13 ianuarie 1864, Gaffken, Fischhausen, Prusia, Germania. **D:** 30 august 1928, Munchen, Germania. **NAT:** germană. **REL:** creștină. **EDUC:** Univ. Berlin (1882-85), Ph.D. (1886). **CAR:** Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Berlin-Charlottenburg, cercetător (1890-96); Technische Hochschule, Aachen, profesor (1896-99); Univ. Giessen, profesor (1899-1900); Univ. Würzburg, profesor (1900-20); Univ. München, profesor (1920-28). **OPERA:** Contribuții de importanță majoră pentru dezvoltarea teoriei radiației termice, și anume *legea de deplasare (1893)* care îi poartă numele (produsul dintre temperatura corpului negru și lungimea de undă corespunzătoare maximului energiei radiante este o constantă) și *legea de distribuție a energiei radiației corpului negru (1894)*, valabilă la lungimi de undă scurte. *Eineneue Beziehung der Strahlung schwarzer Körper zum zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie*, Sitzungsberichte der Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, **1**, 55-62 (1893); *Folgerungen aus dem zweiten "Hauptsatz der Wärmetheorie*, Wied. Ann., **49**, 633-41 (1893); *Über die Entropie der Strahlung*, Wied. Ann., **52**, 132-65 (1894); *Methode zur Prüfung des Strahlungsgesetzes absolut schwarzer Körper* (cu O. Lummer), Wied. Ann., **56**, 451-56 (1895); *Über die Energieverteilung im Emissionsspektrum eines schwarzen Körpers*. Wied. Ann., **58**, 662-69 (1896); *Untersuchungen über die elektrische Entladung in verschiedenen Gasen*, Wied. Ann., **65**, 440-52 (1898), Ann. Physik, **5**, 421-35 (1901), Ann. Physik, **8**, 244-66 (1902); *Lehrbuch der Hydrodynamik*, S. Hirzel, Leipzig (1900); *Kanalstrahlen*, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig (1917). **INFO:** *Aus dem Leben und Wirken eines Physikers*, J. A. Barth, Leipzig (1930); *Deutsches Biographisches Jahrbuch*, Deutsches Verlags, Berlin **10**, 302 (1931); NPWP, 94 (1953); YR, 253 (1955); Max Steenbeck, *Wilhelm Wien und sein Einfluss auf die Physik seiner Zeit*, Akademie-Verlag, Berlin (1964); NLPE, 271, 287 (1967); DSB, **14**, 337 (1976); WWNPW, 168 (1991).

**LN “CU PRIVIRE LA LEGILE RADIAȚIEI TERMICE” (11 decembrie 1911):** “Trebuie să spun că

eu am fost norocos să descopăr că nu totul a fost încă epuizat în domeniul teoriei termodinamice generale a radiației. Folosind legi fizice cunoscute, a fost posibil să deduc o lege generală a teoriei radiației, sub numele de deplasare, care a fost salutată de colegi. Aplicând termodinamica la teoria radiației noi folosim



procesele ideale care au fost găsite atât de fructuoase în altă parte. Acestea sunt experiențe mentale, a căror realizare este frecvent impracticabilă dar care, totuși, conduc la rezultate demne de încredere. Astfel de considerații pot fi întreprinse numai dacă sunt cunoscute toate procesele, guvernate de legi, pe care se bazează experiențele mentale, astfel că efectul oricărei variații poate fi stabilit precis și complet. Mai departe, pentru ca idealizarea să fie permisă, trebuie să neglijăm toate fenomenele secundare neesențiale, luând în considerare numai tot ce este indisolubil legat de procesele examinate. Aplicată la teoria mecanică a căldurii, această metodă s-a dovedit extrem de fructuoasă. ... În aceste considerații este necesar să se presupună existența așa numitei membrane semi-permeabile, care permite să treacă solventul, dar nu și substanța dizolvată. Deși este imposibil să se prepare membrane care să satisfacă strict această cerință, în procesele ideale putem să le presupunem ca posibile deoarece legile Naturii nu pun nici o limită pentru aproximarea semipermeabilității. În orice caz, concluziile trase din aceste presupuneri au fost întotdeauna în acord cu experiența. Considerații analoage pot fi făcute în teoria radiației dacă presupunem ca posibile în procesele ideale corpuri perfect reflectante. Kirchhoff le-a folosit pentru a demonstra celebra sa teoremă privind constanța raportului puterilor de emisie și de absorpție. Această teoremă a devenit una dintre cele mai generale din teoria radiației și exprimă existența unei anumite temperaturi de echilibru pentru radiație. Conform

acestei teoreme, într-o cavitate înconjurată de corpuri de temperatură egală trebuie să existe o energie de radiație care este independentă de natura corpurilor. Dacă în pereții care înconjoară cavitatea este făcută o mică apertură prin care să iasă radiația, obținem o radiație care este independentă de natura corpului emițător și care este complet determinată de temperatură. Aceeași radiație va fi emisă, de asemenea, de un corp care nu reflectă nici o rază și care, de aceea, este numit complet negru, iar această radiație poartă numele de radiația corpului negru? ...”Folosind de asemenea procese ideale și presupunând presiunea radiației dată de teoria electromagnetică a luminii, Boltzmann a dedus din termodinamică legea formulată anterior în mod empiric de Stefan, că radiația corpului negru este proporțională cu puterea a patra a temperaturii absolute”. ...”Rămâne determinarea schimbărilor suferite de culorile prezente în radiație datorită variației temperaturii. Calculul acestei schimbări este bazat din nou pe un proces ideal. Pentru aceasta va trebui să presupunem corpuri cât mai complet reflectante posibil, care împrăștie toată radiația incidentă și care pot, astfel, fi descrise ca perfect albe. Dacă lăsăm radiația care vine de la un corp perfect negru să intre într-un astfel de spațiu, ea se va propaga până la urmă exact ca și cum pereții spațiului ar fi ei înșiși radianți și ar avea aceeași temperatură ca și corpul negru. Dacă apoi decuplăm corpul negru de spațiul alb, vom obține cazul irealizabil al unei radiații returnată permanent între pereții reflectanți. În gândul nostru noi continuăm experimentul. Să ne imaginăm că volumul spațiului nostru este redus prin mișcarea pereților, astfel că întreaga radiație este concentrată într-un spațiu mai mic. Deoarece radiația exercită o anumită presiune, presiunea luminii asupra pereților pe care îi lovește, înseamnă că am efectuat un lucru mecanic la reducerea dimensiunii, ca și cum am fi comprimat un gaz. Datorită micimii presiunii luminii, acest lucru este foarte mic, dar el poate fi calculat precis, ceea ce este tot ce interesează în cazul discutat. Conform cu principiul de conservare a energiei, acest lucru nu poate fi pierdut, el fiind transformat în radiație, ceea ce conduce la creșterea densității radiației. Această variație a densității radiației datorită mișcării pereților albi nu reprezintă singura schimbare la care este supusă radiația. Când o rază de lumină este reflectată pe o oglindă mobilă, ea suferă o schimbare a culorii dictată de frecvența oscilației. Această schimbare, conformă cu așa-numitul principiu al lui Doppler, joacă

un rol esențial în astrofizică. Spectrul de linii emis de corpurile cerești care se aproprie apare deplasat spre lungimi de undă mai scurte în raportul vitezei lor față de viteza luminii. Acesta este, de asemenea, cazul în care o rază se reflectă pe o oglindă mobilă, cu excepția că schimbarea este de două ori mai mare. ...Putem acum să calculăm atât variația densității radiației datorită mișcării, cât și schimbarea diferitelor lungimi de undă. Din această experiență mentală putem trage o concluzie importantă. Din legea a doua a termodinamicii putem deduce compoziția spectrală a radiației pe care am schimbat-o prin compresie în spațiul cu pereți reflectori este aceeași cu cea pe care am fi obținut-o la creșterea densității radiației prin creșterea temperaturii, deoarece, în caz contrar, noi am putea produce cu ajutorul filtrelor de culoare, densități inegale de radiație în două spații, generând lucru mecanic din căldură fără compensație. Deoarece putem calcula schimbarea lungimilor de undă datorită comprimării, putem, de asemenea, deduce felul în care variază cu temperatura compoziția spectrală a radiației corpului negru. Fără să discut acest calcul în detaliu, dați-mi voie să vă prezint rezultatul: energia radiației unei anumite lungimi de undă se modifică în așa fel cu temperatura încât produsul dintre temperatură și lungimea de undă rămâne o constantă. Folosind această lege de deplasare, este ușor de calculat distribuția intensității radiației termice pe diferitele lungimi de undă pentru orice temperatură dacă aceasta este cunoscută pentru o temperatură. În particular, deplasarea maximului intensității este direct accesibilă observației. Deoarece lungimea de undă la care se află maximul intensității determină domeniul principal de lungimi de undă care este cel mai intens la temperatura dată, noi putem, prin schimbarea temperaturii, să deplasăm cât dorim domeniul de maximă intensitate a radiației spre lungimi de undă scurte sau lungi”.

***Răspunsurile la Testul nr. 13 din revista precedentă “Profesorul Victor Obreja vă întreabă”:***

1. În oglinda plană și oglinda convexă când obiectul este lângă oglindă.
2. Numerele sunt: ora 24 și ora 0. Sfârșitul unei zile este ora 24 și începutul celei următoare este ora 0(zero).
3. Corpul păstrează aceeași viteză conform principiului inerției. Aceeași viteză cu cea a platformei.

## Din viața și opera marilor biologi

**FRANCESCO REDI**
*adversar convins al teoriei generației spontanee*

(1626-1697)

Ion Ceaușescu, Gheorghe Mohan

Fr. Redi s-a născut la Arezzo în anul 1626 și a murit la Pisa, în anul 1697. Încă din copilărie a îndrăgit natura și la maturitate a devenit un talentat și înzestrat cercetător, dornic de a cunoaște direct și nu din cărți tainele naturii.

Renumitul naturalist și medic Fr. Redi și-a dedicat întreaga activitate explicării unei probleme mult dezbătută în biologie, și anume: *problema generației spontanee a viețuitoarelor*.

El își începe primele observații și cercetări studiind modul de apariție a „viermilor” (larvelor), pe diferite alimente în descompunere, ca în final să explice și să demonstreze adversarilor săi, că pe alimentele acoperite, „viermii” nu apar, deoarece insectele nu au posibilitatea de a-și depune ouăle, din care iau naștere „viermii” și care reprezintă un stadiu larvar.

Pe baza acestor experiențe, Redi dă o lovitură puternică adeptilor „teoriei generației spontanee”, susținută în lucrările filozofilor antici și chiar ale contemporanului său Gassendi.

Fr. Redi arată că larvele insectelor pot trăi pe fructe sau chiar în sucurile plantelor, reușind la început să dea o explicație justă apariției galelor pe frunzele de stejar, care ar lua naștere în urma înțepăturilor produse de insectele care își depun ouăle la locul înțepăturii în frunză. Dar ulterior el renunță la această

idee, explicând că galele reprezintă niște fructe speciale, create de natură, și ca din „sucurile lor vii” apar ouă din care ies larvele și apoi insectele mature.

Fr. Redi, în ultima perioadă a vieții sale, studiază viermii paraziți intestinali de la om, pisică, cerb, câine, păsări răpitoare, șerpi, șopârle, pești, observându-le organizarea internă și structura organelor de înmulțire, în general. Descoperă la speciile amintite ouăle lor și trage o concluzie eronată, că în unele cazuri viermii paraziți pot apărea și direct din sucurile vii ale animalelor-gazdă.

Ținând seama de concluziile la care a ajuns Fr. Redi, constatăm că manifestă numeroase inconsecvențe, dar reușește să depășească ideea puternic înrădăcinată a apariției spontane a viețuitoarelor, devenind un adversar convins al acestei idei precum și al adeptilor ei.

Cercetările sale experimentale au însemnat un puternic progres; față de concepțiile mistice, care erau propagate în rîndul publicului larg de către unii oameni de știință din acea perioadă.

Fr. Redi prin cercetările sale demonstrează inexistența generației spontanee, fapt care reprezintă un pas important în cercetarea experimentală a naturii.


**PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU**

1. O pârghie de specia I are lungimea egală cu 1 m, iar brațul forței rezistente egal cu 30 cm. Să se afle modulul forței active care menține în echilibru un corp cu masa de 50 kg. Se mută punctul de sprijin cu 10 cm spre forța rezistentă; să se afle noua valoare a modulului forței active. **R:**  $F = 210 \text{ N}$ ,  $F' = 122,5 \text{ N}$ .

2. O rangă din fier cu lungimea 1,5 m este folosită ca pârghie de specia I. Să se afle modulul forței active, dacă se știe că un corp cu masa de 100 kg este echilibrat când punctul de sprijin se găsește la 30 cm depărtare de forța rezistentă. Ranga este transformată într-o pârghie de specia a II-a, forța rezistentă

acționează la 30 cm de punctul de sprijin. Care este noua valoare a forței active? **R:**  $F = 245 \text{ N}$ ,  $F' = 196 \text{ N}$ .

3. O bară lungă de 2 m este utilizată ca pârghie pentru învingerea unei forțe rezistente de 100 daN folosind o forță activă de 16 daN. Să se afle la ce distanță de punctul de aplicație al forței rezistente se găsește punctul de sprijin. **R:**  $b_r = 0,275 \text{ m}$  - pârghia I,  $b_r = 0,32 \text{ m}$  - pârghia II.

4. Doi copii, unul de 25 kg și altul de 40 kg, vor să se legene pe o scândură lungă de 4 m, sprijinită la mijlocul ei. Cel mic se așază la un capăt. Unde trebuie să se așeze celălalt copil?

**R:**  $b_2 = 1,25$  m de mijloc.

**5.** Asupra unei pârgхии de specia I acționează o forță rezistentă mai mare decât cea activă cu  $\Delta F = 150$  N. Brațul forței active este mai mare decât al forței rezistente cu  $\Delta \ell = 50$  cm, iar pârgхия are lungimea de 2,5 m. Să se afle: a) brațele celor două forte; b) forțele ce acționează asupra pârgхияei.

**R:**  $b_R = 1$  m,  $b_F = 1,5$  m,  $F = 300$  N,  $R = 450$  N.

**6.** Un corp cu greutatea de 300 N este așezat la capătul unei pârgхияei de specia I. Punctul de sprijin se află la 10 cm de punctul de aplicație al greutății. Din punctul de sprijin pornește uniform, de-a lungul pârgхияei, spre celălalt capăt, un corp cu greutatea de 30 N și după 5 s se realizează echilibrul pârgхияei. Să se afle viteza medie a corpului. **R:**  $v_m = 0,2$  m/s.

**7.** Pe talerul unei balanțe cu brațe inegale se așază un vas de sticlă cu masa de 50 g, în care se toarnă 100 cm<sup>3</sup> de alcool. Știind că lungimea totală a celor două brațe este de 30 cm și că pentru echilibrarea balanței se așază pe celălalt taler mase marcate cu valoarea de 64,5 g, să se afle lungimea brațelor balanței. **R:**  $b_1 = 10$  cm,  $b_2 = 20$  cm.

**8.** O bară omogenă, de secțiune constantă, are lungimea egală cu 2 m și greutatea de 19,6 N. Bara este sprijinită într-un punct aflat la 20 cm de mijlocul ei. Ce greutate trebuie să aibă corpul suspendat de capătul mai scurt, pentru ca bara să fie echilibrată în poziție orizontală? **R:**  $G' = 4,9$  N.

**9.** La o balanță cu brațe inegale, un corp pus pe platanul A este echilibrat cu  $m_B = 3,5$  kg pe platanul B. Același corp, așezat pe platanul B, este echilibrat cu  $m_A = 4,5$  kg puse pe platanul A. Dacă pe platanul A se așază un corp, iar pentru echilibrare se pun 2 kg pe platanul B, care este masa corpului așezat pe platanul A? **R:**  $m_A = 2,26$  kg.

**10.** O bară din lemn de brad cu lungimea  $L = 2$  m și aria secțiunii  $S = 16 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup> este prinsă cu un capăt într-o articulație. Să se calculeze poziția față de mijlocul barei a punctului în care trebuie să acționeze un copil pentru a menține bara în poziție orizontală. Copilul depune efortul  $F = 100$  N. **R:**  $x = 88,16$  cm.

**11.** De brațul scurt al unei pârgхияei este suspendat un corp cu  $m = 100$  kg. La celălalt capăt acționează  $F = 250$  N. Corpul a fost ridicat la  $h_1 = 0,08$  m când punctul de aplicație al forței active a coborât cu  $h_2 = 0,4$  m. Să se afle randamentul pârgхияei.

**R:**  $\eta = 0,78$ .

**12.** Brațele unei pârgхияei au lungimile egale cu 30 cm, respectiv 50 cm. Forțele aplicate, la brațul mai

scurt forța rezistentă iar la cel mai lung forța activă, au modulele egale cu 100 N, respectiv 65 N, sunt paralele și au același sens. Să se calculeze randamentul pârgхияei. **R:**  $\eta = 0,92$ .

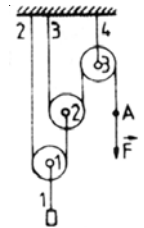
**13.** Notațiile:  $F, R, \eta$  au semnificația fizică știută,  $b_R$  și  $b_F$  reprezintă brațele forței rezistente, respectiv active. Se cere să se calculeze mărimile necunoscute folosind datele din tabelul următor și să se completeze

mărimea fizică	Numărul exercițiului						
	1	2	3	4	5	6	7
$\eta$	0,92	0,88		95%	90%		
$F$	200 N	450 N	19 N		65 N	1,2 R	-
$b_F$		0,75 m	1 m	0,8 $b_R$	-	1,2 m	-
$R$	736 N	200 N	30 N	50 N			$F/3$
$b_R$	0,25 m		0,6 m	-	$b_F/4$	1,3 m	$2,5 b_F$

casetele libere ale acestuia.

**14.** Un tocilar acționează asupra mașinii de ascuțit și învinge o rezistență de 37,95 N. Forța activă se aplică la distanța  $\Delta \ell = 81$  cm de punctul de aplicație al rezistenței, iar lungimea pedalei este de 1,5 cm. Să se calculeze: a) forța cu care trebuie să acționeze tocilarul asupra pedalei; b) randamentul mașinii, dacă forța cu care acționează muncitorul are modulul  $F' = 90$  N. **R:**  $F = 82,5$  N,  $\eta = 0,91$ .

**15.** Punctul de aplicație al forței  $\vec{F}$ , A (vezi, figura!), se deplasează cu viteza  $v_3 = 8$  m/s. Să se afle: a) viteza cu care urcă scripeții 2, respectiv 1; b) spațiile parcurse de acești scripeți atunci când A se deplasează cu 32 m.

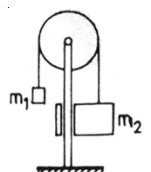


**R:**  $v_2 = 4$  m/s,  $v_1 = 2$  m/s,  $\Delta x_2 = 16$  m,  $\Delta x_3 = 8$  m.

**16.** Să se calculeze forța rezistentă ce acționează asupra unui sistem format din cinci scripeți mobili și unul fix, dacă forța activă are valoarea  $F = 10$  N și se neglijează frecările. **R:**  $F_R = 320$  N.

**17.** Dintr-o fântână a fost scos pământ în greutate de 2040 N de la adâncimea  $h = 16$  m. Lucrarea a fost realizată de 4 muncitori în decurs de 1 min, utilizând un scripete compus. Să se afle: a) efortul depus de fiecare muncitor; b) puterea unui muncitor. Se neglijează frecările. **R:**  $F_1 = 255$  N,  $P_1 = 136$  W.

**18.** Un motor electric cu puterea de 2 CP este folosit la o macara echipată cu un scripete compus (unul mobil și altul fix). Cât este greutatea maximă a unui corp care poate fi ridicat uniform la înălțimea  $h = 30$  m în timp de 1 min, știind masa cârligului  $m = 1800$  g? Se neglijează frecările. **R:**  $G = 2926,16$  N.

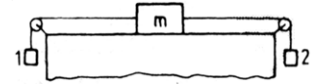


**19.** Se dă sistemul din figura alăturată; corpul  $m_2$  prezintă un orificiu

astfel încât poate aluneca de-a lungul suportului vertical; forța de frecare la alunecare are modulul  $F_f = 0,49$  N. Cunoscând  $m_1 = 500$  g, între ce limite este cuprinsă masa  $m_2$ , dacă sistemul rămâne în repaus? Se neglijează masa firului și celelalte frecări.

$$\mathbf{R:} \quad m_1 - \frac{F_f}{g} \leq m_2 \leq m_1 + \frac{F_f}{g}, \quad 450 \text{ g} \leq m_2 \leq 550 \text{ g}.$$

**20.** Între corpul de masă  $m = 10$  kg și suprafața orizontală (vezi, figura!) se manifestă o forță de frecare egală cu fracțiunea  $f = 0,1$



din greutatea corpului. Corpurile 1 și 2 sunt prinse de corpul așezat pe suprafața orizontală prin intermediul unor fire ușoare. Se știe  $m_1 = 2$  kg și se neglijează celelalte frecări. Să se afle: a) masa corpului 2 pentru care sistemul rămâne în repaus; b) tensiunea în firele de legătură.  $\mathbf{R:} \quad 1 \text{ kg} \leq m \leq 3 \text{ kg}, T_1 = 19,6 \text{ N}, T_2 = 29,4 \text{ N}, T'_2 = 9,8 \text{ N}.$

**21.** Pe o masă înaltă de 1,2 m se mișcă uniform, cu viteza de 1 m/s un corp cu masa de 100 g. a) Care este energia totală a sistemului corp-Pământ dacă se ia ca nivel de referință masa? b) Dar dacă se ia ca nivel de referință podeaua? c) Ajuns la marginea mesei, corpul cade; cu ce viteză ajunge la podea? Se neglijează frecările.

$$\mathbf{R:} \quad E = 0,05 \text{ J}, E' = 1,226 \text{ J}, v = 4,95 \text{ m/s}.$$

**22.** Un corp cu masa  $m = 5$  kg este aruncat vertical în sus cu viteza de 4 m/s. Să se afle: a) lucrul mecanic efectuat de greutate; b) variația energiei potențiale; c) variația energiei cinetice. În starea finală corpul se află la înălțimea maximă față de sol.

$$\mathbf{R:} \quad L = -40 \text{ J}, \Delta E_p = 40 \text{ J}, \Delta E_c = -40 \text{ J}.$$

**23.** Două bile sunt aruncate pe verticală, în sus: una de 5 kg, cu viteza de 3 m/s, alta de 3 kg, cu viteza de 5 m/s. Să se afle: a) raportul energiilor lor cinetice în momentul aruncării; b) raportul energiilor potențiale maxime; c) raportul înălțimilor maxime

$$\mathbf{R:} \quad \frac{E_{c1}}{E_{c2}} = \frac{3}{5}, \frac{E_{p1}}{E_{p2}} = \frac{3}{5}, \frac{h_{m1}}{h_{m2}} = \frac{9}{25}.$$

**24.** Avionul urcă și la înălțimea  $h = 5$  km atinge viteza  $v = 360$  km/h. Să se afle de câte ori este mai mare lucrul mecanic efectuat pentru ridicarea avionului

decât pentru creșterea vitezei lui.  $\mathbf{R:} \quad \frac{L_1}{L_2} = 9,8.$

**25.** Punctul material M de masă  $m$ , suspendat de un fir cu lungimea de 0,4 m, este menținut în repaus, astfel încât firul formează un unghi de  $90^\circ$  cu poziția

de echilibru. Aflați viteza acestui punct material în momentul trecerii prin poziția de echilibru dacă este lăsat fără viteză inițială.  $\mathbf{R:} \quad v = 2,8 \text{ m/s}.$

**26.** O piatră cade de la înălțimea  $h = 20$  m, fără viteză inițială. Cât va fi viteza pietrei în momentul în care energia potențială se micșorează de  $n = 2$  ori, în comparație cu valoarea inițială. Se neglijează rezistența aerului.  $\mathbf{R:} \quad v = 14 \text{ m/s}.$

**27.** O piatră este aruncată vertical în sus cu viteza de 10 m/s. La ce înălțime energia cinetică a pietrei este egală cu energia sa potențială?

$$\mathbf{R:} \quad h = 2,55 \text{ m}.$$

**28.** Un corp cade vertical de la înălțimea  $h_1 = 45$  m. De la ce înălțime trebuie să cadă un alt corp pentru ca viteza primului corp la atingerea solului să fie de  $n = 1,5$  ori mai mare decât viteza celui de-al doilea corp când ajunge la sol?  $\mathbf{R:} \quad h_2 = 20 \text{ m}.$

**29.** O bilă din aluminiu cu densitatea  $\rho_{Al}$  are în vid greutatea  $G$ , iar într-un lichid cu densitatea necunoscută  $\rho_x$ , greutatea  $G_a$ . a) Ce volum are bila? b) Ce densitatea are lichidul? Aplicație numerică:  $G = 1,323 \text{ N}; G_a = 1,274 \text{ N}.$

$$\mathbf{R:} \quad V = 50 \text{ cm}^3, \rho = 100 \text{ kg/m}^3.$$

**30.** Un corp are în aer greutatea  $G = 0,5$  N, iar în apă  $G_a = 0,44 \text{ N}$ . Să se afle densitatea corpului.

$$\mathbf{R:} \quad \rho = 8333,3 \text{ kg/m}^3.$$

**31.** Un corp cântărește în aer 15,10 g, în apă 10,34 g iar într-un anumit lichid, 12,70 g. Să se afle densitatea corpului și a lichidului.  $\mathbf{R:} \quad \rho = 3172 \text{ kg/m}^3.$

**32.** Un corp cântărește în aer cu 2 kg mai mult decât în apă. Introdus într-un vas cilindric cu înălțimea și diametrul mult mai mari decât ale corpului, înălțimea coloanei de apă din cilindru urcă cu 5 cm. Să se calculeze diametrul vasului cilindric.

$$\mathbf{R:} \quad D = 0,225 \text{ m}.$$

**33.** Cât cântărește un corp introdus în alcool dacă în benzină cântărește 59,8 g și volumul său este de  $20 \text{ cm}^3$ ?  $\mathbf{R:} \quad m' = 58 \text{ g}.$

**34.** O bilă are greutatea aparentă în petrol cu 10 N mai mare decât în apă. Să se calculeze volumul bilei.  $\mathbf{R:} \quad V = 5 \text{ dm}^3.$

**35.** Cu cât este mai mare densitatea unui corp decât a apei dacă acest corp cântărește în apă de nouă ori mai puțin decât în aer?  $\mathbf{R:} \quad \Delta \rho = 125 \text{ kg/m}^3.$

**36.** O bucată de ceară de 2,88 g este legată de o bucată de cupru de 8,9 g. Ambele, scufundate în apă, cântăresc 7,78 g. Ce densitate are ceara?

$$\mathbf{R:} \quad \rho_c = 0,96 \text{ g/cm}^3.$$

37. O bucată de aliaj din cupru și argint cântărește în aer  $m = 245,5\text{g}$ , iar în apă  $m_a = 221,6\text{g}$ . Să se calculeze masele metalelor ce alcătuiesc aliajul.

**R:**  $m_{\text{Cu}} = 30,3\text{ g}$ ,  $m_{\text{Ag}} = 215,18\text{ g}$ .

38. Să se afle rezistența interioară a unui generator dacă se știe că puterea dezvoltată în circuitul exterior este aceeași la două valori ale rezistenței circuitului exterior:  $R_1 = 5\ \Omega$ ,  $R_2 = 0,2\ \Omega$ .

**R:**  $r = 1\ \Omega$ .

39. O baterie de rezistență electrică interioară  $r$  este conectată la bornele unui rezistor de rezistență electrică  $R$ . De câte ori poate fi mărită rezistența  $R$  fără ca puterea electrică consumată de acesta să se

schimbe? **R:**  $k = \frac{r^2}{R^2}$ .

40. Ce curent trece prin conductori la scurtcircuit dacă în două plite electrice de rezistențe:  $R_1 = 200\ \Omega$  și  $R_2 = 500\ \Omega$ , conectate pe rând la această baterie, se degajă aceeași putere  $P = 200\text{ W}$ ? **R:**  $I = 1,6\text{ A}$ .

41. Prin repararea unei plite electrice, spirala ei a fost scurtată cu  $0,1$  din lungimea sa inițială. De câte ori se va schimba puterea ei? **R:** de  $\frac{10}{9}$  ori.

42. Aflați t.e.m. și rezistența interioară a unei baterii dacă la un curent de  $I_1 = 2\text{ A}$ , puterea în circuitul exterior este  $P_1 = 3\text{ W}$ , iar la un curent de  $I_2 = 4\text{ A}$  puterea este  $P_2 = 4\text{ W}$ . **R:**  $E = 2\text{ V}$ ,  $r = 0,25\ \Omega$ .

43. Cât timp trebuie să treacă un curent de  $2,5\text{ A}$  printr-un rezistor de rezistență de  $50\ \Omega$  pentru a produce, prin efect Joule, căldura necesară ridicării temperaturii unui litru de apă de la  $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$  la  $\theta_2 = 100^\circ\text{C}$ ? **R:**  $t = 18\text{ min}$ .

44. Un fir metalic cu rezistența de  $6\ \Omega$  este introdus în  $300\text{ g}$  de apă. Fiind parcurs de curent electric timp de  $3\text{ min } 29\text{ s}$ , temperatura crește cu  $4^\circ\text{C}$ . Cât este intensitatea curentului? Se presupune că toată căldura produsă este absorbită de apă.

**R:**  $I = 2\text{ A}$ .

45. Într-un litru de apă cu temperatura inițială de  $15^\circ\text{C}$  este introdus un fir conductor de rezistență  $4,2\ \Omega$ . Prin acest fir trece curent electric cu intensitatea de  $2\text{ A}$  timp de  $12\text{ minute}$ . Cât va fi temperatura finală a apei dacă ea absoarbe toată căldura care se produce? **R:**  $\theta_f = 17,88^\circ\text{C}$ .

46. Cât trebuie să fie rezistența unui încălzitor pentru ca acesta să ridice temperatura unui litru de apă de la  $20^\circ\text{C}$  până la  $100^\circ\text{C}$  când este parcurs de

un curent de  $3\text{ A}$  timp de  $15\text{ minute}$ ? **R:**  $41,5\ \Omega$ .

47. Ce căldură se degajă în  $3\text{ min}$  într-un rezistor de rezistență de  $2\ \Omega$  parcurs de un curent de  $2\text{ A}$ ? Dacă această căldură este folosită pentru încălzirea unei cantități de apă de  $100\text{ g}$ , cu cât va crește temperatura apei? **R:**  $Q = 1440\text{ J}$ ,  $\Delta\theta = 3,42^\circ\text{C}$ .

48. Un rezistor conectat la o tensiune de  $10\text{ V}$  este introdus într-un vas care conține  $500\text{ g}$  apă la temperatura de  $20^\circ\text{C}$ . Un contor conectat în circuit înregistrează în timp de o oră un consum de energie de  $0,01\text{ kWh}$ . Să se afle: a) intensitatea curentului; b) puterea; c) temperatura finală a apei. Se neglijează pierderile. **R:**  $I = 1\text{ A}$ ,  $P = 10\text{ W}$ ,  $\theta_f = 37,14^\circ\text{C}$ .

49. Pe un boiler electric sunt marcate indicațiile:  $220\text{ V}$ ;  $550\text{ W}$ . a) Interpretați indicațiile. b) Calculați rezistența electrică a boilerului. c) Știind că în  $9\text{ minute}$  de funcționare a acestuia se poate aduce la fierbere  $\frac{1}{2}\ell$  apă cu temperatura inițială  $10^\circ\text{C}$ , calculați randamentul său. **R:**  $R = 88\ \Omega$ ,  $\eta = 0,64$ .

50. Aflați puterea încălzitorului, dacă el poate aduce la fierbere în  $t = 10\text{ min}$   $V = 2,0\ell$  apă. Temperatura inițială a apei este  $\theta = 20^\circ\text{C}$ , randamentul încălzitorului  $\eta = 75\%$ . **R:**  $P = 1,5\text{ kW}$ .

51. În cât timp va crește temperatura a  $3\ell$  apă de la  $12^\circ\text{C}$  la  $100^\circ\text{C}$ , dacă fierbătorul folosit în acest scop este conectat la generatorul ce furnizează un curent cu intensitatea de  $5\text{ A}$  sub tensiunea  $220\text{ V}$  și are un randament de  $80\%$ ? **R:**  $t = 21\text{ min}$ .

52. Cât este intensitatea curentului ce trece printr-un fierbător, dacă volumul  $V = 5\ell$  apă ajunge la fierbere în  $t = 30\text{ min}$ ? Temperatura inițială a apei este  $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ , tensiunea aplicată fierbătorului  $U = 220\text{ V}$ , randamentul fierbătorului  $\eta = 80\%$ .

**R:**  $I = 5,3\text{ A}$ .

■ **Rodica LUCA, Probleme de Fizică pentru gimnaziu, Coleția didactică**

53. Exprimați lungimile următoare în metri (m):  $0,025\text{ Gm}$ ;  $0,00032\text{ Mm}$ ;  $0,4\text{ km}$ ;  $435\text{ hm}$ ;  $40,3\text{ dam}$ ;  $36\text{ dm}$ ;  $60\text{ cm}$ ;  $120\text{ mm}$ ;  $25000\ \mu\text{m}$ ;  $400000000\text{ nm}$ .

54. Exprimați ariile următoare în metri pătrați ( $\text{m}^2$ ):  $0,000025\text{ Mm}^2$ ;  $0,02\text{ km}^2$ ;  $2,5\text{ ha}$ ;  $2,5\text{ ari}$ ;  $2,5\text{ hm}^2$ ;  $2,5\text{ dam}^2$ ;  $54000\text{ dm}^2$ ;  $4200\text{ cm}^2$ ;  $12300000\text{ mm}^2$ .

55. Exprimați următoarele volume în metri cubi ( $\text{m}^3$ ):  $430\text{ hl}$ ;  $4500\text{ dal}$ ;  $2500\text{ l}$ ;  $0,000000025\text{ km}^3$ ;  $0,006\text{ hm}^3$ ;  $0,02\text{ dam}^3$ ;  $2500\text{ dm}^3$ ;  $500000\text{ cm}^3$ ;  $2000000000\text{ mm}^3$ .

56. Exprimați următoarele durate în secunde (s):

3 săptămâni; 1 zi 10 h 15 min; 2 h 30 min; 50 min; 45000 ms; 2000000  $\mu$ s; 2500000000 ns; 40000000000000 ps.

**57.** Pe un teren în formă de pătrat cu latura de 30 m este construită o casă cu temelia în formă de dreptunghi cu lungimea de 10 m și lățimea de 8 m. Aflați aria curții din jurul casei. **R:**  $A = 820 \text{ m}^2$ .

**58.** Un biciclist și un motociclist pleacă unul spre celălalt, în același timp, din două localități M și N situate la distanța de 360 km, cu vitezele  $v_1 = 5 \text{ m/s}$ , respectiv  $v_2 = 15 \text{ m/s}$ . Calculați: a) distanțele parcurse de biciclist și motociclist; b) după cât timp se întâlnesc.

**R:**  $d_1 = 90 \text{ km}$ ,  $d_2 = 270 \text{ km}$ ,  $t = 5 \text{ h}$ .

**59.** Un biciclist a parcurs în 30 minute 10 km. Aflați distanța pe care o parcurge un autoturism într-un sfert de oră, știind că viteza lui este de 4 ori mai mare decât viteza biciclistului. **R:**  $d_2 = 20 \text{ km}$ .

**60.** Un tren de 150 m traversează un tunel lung de 450 m, cu viteza de 72 km/h. Determinați durata traversării tunelului. **R:**  $\Delta t = 30 \text{ s}$ .

**61.** Un cub cu latura de 4 cm are masa de 499,2 g. Aflați densitatea substanței din care este confecționat cubul și folosind tabelul cu densități specificați denumirea acestei substanțe.

**R:**  $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$ , fier.

**62.** Calculați densitatea unui lichid cu masa  $m = 150 \text{ kg}$ , aflat într-un vas ce are formă paralelipipedică cu următoarele dimensiuni interioare: lungimea  $L = 1,5 \text{ m}$ , lățimea de trei ori mai mică decât lungimea, iar înălțimea cu  $\Delta h = 30 \text{ cm}$  mai mică decât lățimea.

**R:**  $\rho_l = 1000 \text{ kg/m}^3$  - apă.

**63.** Cât cântărește un patent din fier ( $\rho_{\text{fier}} = 7,8 \text{ g/cm}^3$ ) care are volumul  $V = 0,05 \text{ dm}^3$ ? **R:**  $m = 390 \text{ g}$ .

**64.** Aflați volumul unui șurub din fier ( $\rho_{\text{fier}} = 7,8 \text{ g/cm}^3$ ) care cântărește 15,6 g. **R:**  $V = 2 \text{ cm}^3$ .

**65.** Un paralelipiped cu lungimea de 10 cm, lățimea de 6 cm și înălțimea de 4 cm produce alungirea cu 24 mm a unui resort elastic cu constanta  $k = 270 \text{ N/m}$ . Considerând  $g = 10 \text{ N/kg}$ , aflați densitatea substanței din care este confecționat paralelipipedul.

**R:**  $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$ .

**66.** Un corp cu masa de 50 g acționează asupra unui resort, alungindu-l cu 8 cm. Calculați alungirea resortului dacă de el este agățat un corp cu masa de 10 g. **R:**  $\Delta \ell_2 = 1,6 \text{ cm}$ .

**67.** Un resort de conatsntă elastică 150 N/m, este comprimat cu 10 cm. Calculați lucrul mecanic efectuat de resort, la destindere, până la poziția inițială.

**R:**  $L = 1,5 \text{ J}$ .

**68.** Pentru a încălzi o cărămidă de la  $20^\circ \text{ C}$  la  $30^\circ \text{ C}$  s-au consumat 30000 J. Aflați masa cărămidii, cunoscând căldura specificată a cărămidii  $c = 750 \text{ J/kgK}$ . **R:**  $m = 4 \text{ kg}$ .

**69.** Suprafața pistonului mic al unei prese hidraulice este de  $4 \text{ cm}^2$ , iar suprafața pistonului este de  $160 \text{ cm}^2$ . Calculați forța care acționează asupra pistonului mare, dacă asupra pistonului mic se aplică o forță de 150 N. **R:**  $F_2 = 6000 \text{ N}$ .

**70.** Calculați rezistența electrică a unui bec prin care trece un curent electric cu intensitatea de 0,3 A, când la capetele filamentului acestuia se aplică o tensiune de 12 V. **R:**  $R = 40 \Omega$ .

**71.** Calculați rezistența electrică a unui fir de nichelină lung de 1 m și cu dimaetrul de 0,4 mm știind că rezistivitatea nichelinei este  $\rho = 42 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ .

**R:**  $R = 3,3 \Omega$ .

**72.** Calculați intensitatea curentului electric produs de o baterie de acumuloare ( $E = 12 \text{ V}$ ,  $r = 1 \Omega$ ), dacă la bornele acesteia este conectat un rezistor cu rezistența de 59  $\Omega$ . **R:**  $I = 0,2 \text{ A}$ .

**73.** La bornele unui generator de curent electric este conectat un rezistor cu rezistența de 10  $\Omega$ . Cunoscând că rezistența interioară a generatorului este de 0,5  $\Omega$  și intensitatea curentului electric din circuit  $I = 0,6 \text{ A}$ , calculați t.e.m. a generatorului.

**R:**  $E = 6,3 \text{ V}$ .

**74.** Calculați rezistența unui voltmetru care, legat la bornele unui generator de curent cu t.e.m. de 60 V și rezistența interioară  $r = 25 \Omega$ , indică o tensiune  $U = 56 \text{ V}$ . **R:**  $R = 350 \Omega$ .

**75.** Un generator electric, cu t.e.m. de 3 V, formează un circuit cu un rezistor cu rezistența  $R = 10 \Omega$ . Circuitul electric în acest caz este străbătut de un curent electric cu intensitatea  $I = 0,2 \text{ A}$ . Calculați intensitatea curentului de scurt circuit.

**R:**  $I_{sc} = 0,6 \text{ A}$ .

**76.** Un radiator electric funcționează la 220 V și produce o căldură  $Q = 9000 \text{ kJ}$  timp de 20 minute. Cunoscând că secțiunea rezistenței acestuia este  $S = 2 \text{ mm}^2$  și este confecționată din nichelină ( $\rho_{\text{nichelina}} = 42 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ), determinați lungimea firului rezistorului.

**R:**  $\ell = 3,047 \text{ m}$ .

**77.** Printr-un rezistor cu rezistența de 60  $\Omega$  trece un curent electric de 2 A. Aflați durata trecerii curentului electric prin rezistor pentru a produce, prin efect Joule, căldura necesară ridicării temperaturii a doi litri de apă

de la  $\theta_1 = 30^\circ \text{ C}$  la  $\theta_2 = 80^\circ \text{ C}$ .

**R:**  $\Delta t = 22 \text{ min } 7,2 \text{ s}$ .

**78.** Printr-un fierbător electric cu rezistența de  $80 \ \Omega$  trece un curent electric de  $4 \text{ A}$ . Aflați puterea fierbătorului. **R:**  $P = 1280 \text{ W}$ .

**79.** Într-un fierbător electric se introduce o bucată de gheață cu temperatura  $\theta = -8^\circ \text{ C}$ , care se topește în  $12 \text{ minute}$ . Știind că fierbătorul, cu un randament  $\eta = 90\%$ , este conectat la o tensiune  $U = 220 \text{ V}$  și prin el trece un curent electric de  $2,5 \text{ A}$ , calculați masa gheții. Se dă:  $\lambda_g = 335000 \text{ J/kg}$  și  $c_g = 2090 \text{ J/kgK}$ .

**R:**  $m = 1,001 \text{ kg}$ .

**80.** Un reșou de  $450 \text{ W}$  și un bec electric de  $100 \text{ W}$  sunt legate în paralel la o sursă de curent cu tensiunea de  $220 \text{ V}$ . Calculați: a) intensitatea curentului electric; b) rezistența electrică a celor două consumatoare; c) rezistența echivalentă a circuitului.

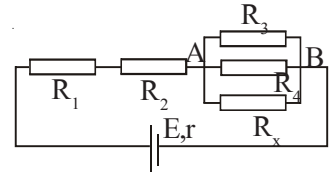
**R:**  $I = 2,5 \text{ A}$ ,  $R_1 = 107,5 \ \Omega$ ,  $R_2 = 484 \ \Omega$ ,  $R_p = 88 \ \Omega$ .

**81.** Un circuit electric simplu are randamentul de  $80\%$ . Aflați de câte ori rezistența circuitului exterior este mai mare decât rezistența generatorului.

**R:**  $R = 4r$ .

**82.** Patru rezistoare identice, grupate în serie, au rezistența echivalentă  $R_s = 16 \ \Omega$ . Calculați rezistența echivalentă, dacă cele patru rezistoare vor fi grupate în paralel. **R:**  $R_p = 1 \ \Omega$ .

**83.** Se dă circuitul din figura alăturată, în care  $R_1 = 3 \ \Omega$ ,  $R_2 = 5 \ \Omega$ ,  $R_3 = 8 \ \Omega$ ,  $R_4 = 8 \ \Omega$ . Calculați rezistența  $R_x$  a rezistorului legat între punctele A și B, pentru ca rezistența circuitului din figură să fie  $R = 10 \ \Omega$ . **R:**  $R_x = 4 \ \Omega$ .



■ **prof. Traian DĂNĂNĂU, Filiași**

**Alăturat**

Comitetul Organizator al Societății Științifice CYDNIUS din Iași a organizat în perioada 25-27 august 2016 și va avea drept temă principală "Fizica și tehnologia modernă".

La această ediție lucrările se vor desfășura în cadrul a șapte sesiuni, după cum urmează:

1. Fizică și tehnologia modernă
2. Tehnologii moderne în știință și tehnologie
3. Matematică aplicată și tehnologii informaționale în fizică
4. Tehnologii moderne educative
5. Metode și mijloace experimentale moderne de învățământ
6. Investigarea interdisciplinară integrată: fizică, chimie, biologie, etc.
7. Teoria fizicii și tehnicii

Organizarea manifestărilor se face prin suportarea Universității Tehnice a Moldovei, Societății Fizicilor din Moldova, Universității de Științe din Tiraspol (cu sediul la Chișinău), Universității de Științe "A. R. Rusea" din Bălți, Institutului de Dezvoltare a Societății Informaționale din Chișinău, Societății Științifice CYDNIUS – centru UNISCO – Suceava, redacțiilor revistelor "Eureka", "Cygnus" și "Fizica și Tehnologia Modernă", Direcției Generale Educație, Tineret și Sport a Consiliului municipal Chișinău.

Cel ce dorește să se înscrie cu lucrări la această ediție a manifestării (cărțile și comunicările metodice - științifice, lucrări de cercetare de interes științific și didactic etc.) vor reprezenta următorul program:

- până la data de 1 iulie 2016 se vor trimite organizatorilor titlurile lucrărilor, autorii și rezumatul (10-15 rânduri);
- până la data de 10 august 2016 se vor trimite lucrările în extensă (recomandabil, maxim 10-12 pagini, tehnoredactate pe calculator) în condițiile necesare tipării acestora în revistele "Eureka", "Cygnus" și "Fizica și Tehnologia Modernă".

Adresa la care se vor trimite aceste lucrări sunt: prin poșta electronică [cydnibus@yandex.com](mailto:cydnibus@yandex.com); [iaib@yandex.com](mailto:iaib@yandex.com); [iaib@yandex.com](mailto:iaib@yandex.com), prin poșta clasică - Prof. Romulus Ștefăni, str. Chișinău nr. 11 bl. A7 et. II nr. 2, Suceava, județul Suceava.

Informația despre Colocul a găsiți pe adresa web a manifestării <http://fizicainformatic.ro>. Pentru rețeauă suplimentară puteți să ne contactați prin telefon: 0745624761 (Victor ȘUTAC – România) sau +3739232002 (Valeriu CHIȘTOI – R. Moldova).

Menționăm că masa și cazarea sunt asigurate de organizatori contra cost. Pentru o bună și temeinică pregătire a acestei manifestări, vă rugăm să respectați termenii prevăzuți.

Președinte  
Societatea Științifică CYDNIUS  
Prof. Victor ȘUTAC

Președintele  
Comitetului Organizator  
Dr. V. CHIȘTOI



## PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU

### Clasa a XII-a

1. Două fascicule de unde electromagnetice cu frecvența  $\nu = 10^8$  Hz emise de aceeași sursă se propagă unul în vid, iar celălalt într-un mediu de permitivitate electrică relativă  $\epsilon_r = 4$  și permeabilitate magnetică relativă  $\mu_r = 6400$ . Să se determine distanța, față de sursă, unde oscilațiile câmpului electric ale celor două fascicule sunt în opoziție de fază. **R:**  $x \approx 9,43$  mm.

2. Distanța între fantele unui dispozitiv Young este  $l = 0,5$  mm, iar ecranul se află situat la distanța  $D = 2,5$  m de fante. Dispozitivul este iluminat cu lumină monocromatică. Să se determine lungimea de undă a radiației utilizate dacă interfranța este  $i = 1$  mm.

**R:**  $\lambda = 200$  nm.

*prof. Romulus Sfichi, Suceava*

3. Un fascicul de lumină monocromatică cu lungimea de undă  $\lambda = 550$  nm cade, sub un unghi de incidență normală, pe o pană optică și formează  $N = 19$  franje luminoase și  $N - 1 = 18$  întunecate. Știind că variația grosimii penei pe acest interval este  $\Delta d = 3,3 \mu\text{m}$ , să se determine indicele de refracție al

materialului penei. **R:**  $n = \frac{(N-1)\lambda}{2d} = 1,5$ .

\*\*\*

4. Pe o peliculă de lichid cu grosimea  $d$  cade sub un unghi de incidență  $i$  o radiație monocromatică, cu lungimea de undă  $\lambda$ . Să se determine indicele de refracție al lichidului, dacă în punctul de observație se formează un maxim de ordinul  $k$ . *Aplicație numerică:*  $d = 1 \mu\text{m}$ ;  $i = 45^\circ$ ;  $\lambda = 0,52 \mu\text{m}$  și  $k = 5$ .

$$\mathbf{R:} \quad n = \sqrt{\sin^2 i + \left[ \frac{(2k-1)\lambda}{4d} \right]^2} \approx 1,36.$$

\*\*\*

5. Un flux de lumină albă este incident normal pe o peliculă de săpun. Valoarea minimă a peliculei ce se obține în lumină reflectată și care corespunde unui maxim de interferență a componentei verzi a spectrului ( $\lambda = 0,52 \mu\text{m}$ ) este  $d_{\min} = 0,1 \mu\text{m}$ . Ce valoare are indicele de refracție al peliculei de săpun?

$$\mathbf{R:} \quad n = \frac{\lambda}{4d_{\min}} = 1,3.$$

\*\*\*

6. Pragul fotoelectric al fotocatodului unui dispozitiv fotoelectric este  $\lambda_0 = 6,5 \cdot 10^{-7}$  m. Fotocatodul este iluminat cu radiație luminoasă cu lungimea de undă  $\lambda = 5,5 \cdot 10^{-7}$  m. Să se determine tensiunea de frânare.

$$\mathbf{R:} \quad U_f = \frac{hc}{e} \cdot \frac{\Delta\lambda}{\lambda\lambda_0} \approx 0,347 \text{ V};$$

$$\Delta\lambda = \lambda_0 - \lambda = 10^{-7} \text{ m}.$$

\*\*\*

7. Tensiunea de accelerare a electronilor într-un dispozitiv Davisson - Germer este  $U = 121$  V. Să se determine lungimea de undă de Broglie asociată electronilor care se mișcă nerelativist.

$$\mathbf{R:} \quad \lambda_B = \frac{h}{\sqrt{2m_e eU}} = 1,11 \cdot 10^{-10} \text{ m}.$$

\*\*\*

8. Electronii sunt supuși unei tensiuni de accelerare  $U = 1,44 \cdot 10^4$  V. Să se determine lungimea de undă de Broglie asociată acestor electroni care se mișcă nerelativist.

$$\mathbf{R:} \quad \lambda_B = \frac{h}{\sqrt{2em_e U}} \approx 9 \cdot 10^{-12} \text{ m}.$$

\*\*\*

9. Distanța minimă la care o particulă  $\alpha$  se apropie de un nucleu de cupru ( $Z_{\text{Cu}} = 29$ ) este  $d_{\min} = 2 \cdot 10^{-14}$  m. Ce valoare are energia cinetică a particulei? Se cunosc: sarcina electrică a electronului  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$

C și permitivitatea vidului  $\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9}$  F/m.

$$\mathbf{R:} \quad E_c = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Z_\alpha Z_{\text{Cu}} e^2}{d_{\min}} = 4,176 \text{ MeV}.$$

\*\*\*

10. Câți fotoni cu lungimea de undă de 750 nm

absoarbe în fiecare secundă o picătură de apă cu volumul de 0,2 ml, dacă viteza de încălzire a ei este egală cu 3,15 nK/s? **R:**  $n = 9,97 \cdot 10^9$  fotoni.

**11.** Să se determine temperatura la care energia cinetică medie a moleculelor unui gaz ideal este egală cu energia fotonilor cu lungimea de undă de 600 nm.

**R:**  $T = 15900$  K.

**12.** Să se determine numărul de fotoni cu lungimea de undă de 0,6  $\mu\text{m}$  al căror impuls total este egal cu impulsul atomului de heliu la temperatura de 700 K. **R:**  $n = 1,24 \cdot 10^{30}$  fotoni.

**13.** Pe o rețea de difracție cu constanta egală cu  $3 \cdot 10^{-6}$  m cade normal un fascicul de lumină monocromatică și pe ecran se obțin franje. Două maxime vecine sunt observate sub unghiurile de  $23^\circ 15'$  și respectiv  $36^\circ 52'$ . Să se calculeze energia și impulsul unei radiații din fascicul. Aflați impulsul total al fasciculului care cade pe rețeaua de difracție într-o secundă, suprafața acesteia fiind de 5  $\text{cm}^2$ , iar intensitatea fasciculului - egală cu  $3 \cdot 10^{-3}$  V/cm<sup>2</sup>. **R:**  $W \approx 3,28 \cdot 10^{-19}$  J,  $p = 1,09 \cdot 10^{-27}$  kgm/s,  $p' = 5 \cdot 10^{-11}$  kgm/s.

**14.** Apare oare efectul fotoelectric, dacă pe un fotocatod din zinc cade un fascicul de lumină cu lungimea de undă de 450 nm?

**15.** Ce energie cinetică maximă au fotoelectronii extrași din litiu la tratarea lui cu lumină monocromatică cu frecvența de  $10^{15}$  Hz? **R:**  $W = 2,82 \cdot 10^{-15}$  J.

**16.** Ce viteză maximă au fotoelectronii extrași de pe suprafața unui electrod de platină la tratarea lui cu lumină cu lungimea de undă de 100 nm?

**R:**  $v = 1580$  km/s.

**17.** Pragul fotoelectric pentru wolfram este de  $2,75 \cdot 10^{-7}$  m. Să se evalueze lucrul de extracție și viteza maximă a fotoelectronilor smulși sub acțiunea luminii cu lungimea de undă de 180 nm.

**18.** Pragul fotoelectric pentru zinc este de 370 nm. Să se determine lungimea de undă a radiației cu care se tratează zincul, dacă efectul fotoelectric este întrerupt prin aplicarea unei tensiuni de întârziere egale cu 0,22 V. **R:**  $\lambda = 3,47 \cdot 10^{-7}$  m.

**19.** Pe suprafața litiului cade lumină monocromatică cu lungimea de undă de  $3 \cdot 10^{-7}$  m. Ce tensiune de întârziere minimă trebuie aplicată pentru a întrerupe efectul fotoelectric? **R:**  $U = 1,76$  V.

**20.** Fotocatodul de cesiu al unei celule fotoelectrice se luminează cu lumina cu lungimea de undă de  $6 \cdot 10^{-7}$  m. Să se determine viteza fotoelectronilor extrași din catod, dacă se știe că pentru cesiu la o lungime de undă mai mare ca  $6,5 \cdot 10^{-7}$  m efectul fotoelectric nu are loc. **R:**  $v = 236557,44$  m/s.

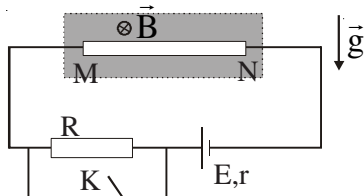
**21.** O radiație monocromatică are în vid lungimea de undă de 600 nm. Cunoscând indicele de refracție al apei ( $n = 4/3$ ) și viteza de propagare a luminii în vid egală cu 300000 km/s, să se calculeze: a) lungimea de undă și viteza de propagare a radiației respective în apă; b) energia fotonului; c) raportul dintre frecvența radiației în apă și în vid.

**R:**  $\lambda = 450$  nm,  $v = 225000$  km/s,  $W = 4,4 \cdot 10^{-19}$  J.

■ **prof. Gheorghe TURCAN,**  
**prof. Alexandru SIBIRSCHI, Chișinău**

## Clasa a XI-a

**1.** Un conductor metallic MN, omogen și secțiune uniformă, este suspendat orizontal aflându-se concomitent în câmpul gravitațional și un câmp magnetic și este în stare de echilibru (vezi figura!). Realizarea *sustentației* se face prin conectarea conductorului la o sursă de curent continuu de rezistență electrică interioară  $r$ . În cazul în care în circuit se află rezistorul de rezistență electrică  $R$  (întrerupătorul  $K$  deschis) pentru realizarea echilibrului conductorului este necesară inducția  $B$  a câmpului magnetic (vectorul  $\vec{B}$  fiind orientat în direcție normală la conductor și orizontală).



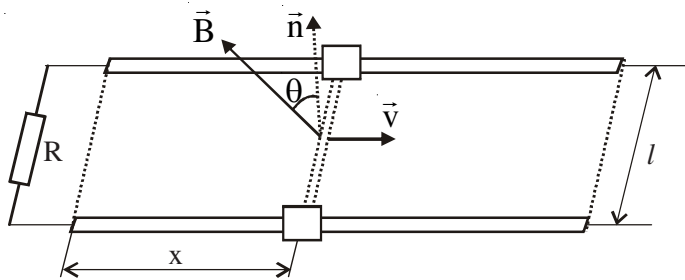
Să se determine inducția  $B'$  a câmpului magnetic

pentru menținerea echilibrului conductorului, cu aceeași orientare, dacă se închide întrerupătorul  $K$ ,

iar  $\frac{B}{B'} = \left(\frac{R}{r}\right)^2$ . **R:**  $B' = \varphi^{-2} B \approx 0,382$  B, în care

$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618$  este "numărul de aur".

**2.** O bară conducătoare, de lungime  $l = 0,2$  m, alunecă fără frecare, de-a lungul a două șine paralele conductoare, conectate printr-un rezistor de rezistență electrică  $R = 1 \Omega$ . Sistemul este amplasat într-un câmp magnetic omogen de inducție  $B = 1,5$  T, care face un unghi  $\theta = 30^\circ$  cu normala la planul barelor (șinelor), ca în figură. Șinele și barele au rezistența electrică



specifică  $r_0 = 10^{-1} \Omega/m$ . Știind că în momentul inițial, bara mobilă se află la capătul șinelor fixe ( $x = 0$ ), să se determine momentul în care puterea electrică dezvoltată în șine și bare are valoarea maximă dacă mișcarea barei este uniformă cu viteza  $v = 2 \text{ m/s}$ .

$$R: t^* = \frac{1}{2v} \left( \frac{R}{r_0} - l \right) = 2,45 \text{ s};$$

$$P_{b\max} = \frac{v^2 l^2 B^2 \cos^2 \theta}{4R} = 67,5 \text{ mW}.$$

3. O spiră circulară, plasată într-un mediu omogen și izotrop, produce, într-un punct de pe axa sa, un câmp magnetic de intensitate  $H$ . Știind că raza spirei este  $R$ , iar intensitatea curentului electric ce parcurge spira este  $I$ , să se determine poziția punctului în care se dă  $H$ , față de centrul spirei.

$$R: x = R \sqrt{\frac{1}{R} \sqrt[3]{R \left( \frac{I}{2H} \right)^2} - 1}, \quad I > 2RH.$$

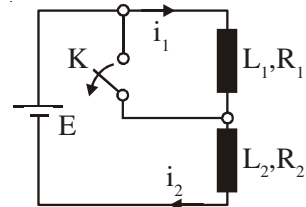
4. Un solenoid lung, realizat dintr-un conductor elastic, este comprimat astfel încât lungimea sa scade cu 5%, numărul spirelor și dimensiunile acestora rămânând constante. Să se determine variația relativă

$$a \text{ inducției solenoidului. } R: \varepsilon = \frac{\frac{\Delta l}{l}}{1 - \frac{\Delta l}{l}} \approx 5,26\%.$$

5. Un solenoid de lungime  $l$  are  $N$  spire bobinate des și uniform într-un singur strat pe o carcasă cilindrică izolantă. Diametrul spirelor este  $d$ , comparabil ca mărime cu  $l$ , iar intensitatea curentului ce parcurge spirele este  $I_1$ . O spiră circulară de același diametru  $d$  este plasată coaxial cu solenoidul în mijlocul acestuia. Să se determine intensitatea curentului electric care ar trebui să străbată spira, astfel încât intensitatea câmpului magnetic în centrul acesteia să fie nulă. *Aplicație numerică:*  $l = 1,2 \text{ m}$ ;  $N = 1200$ ;  $I_1 = 1 \text{ A}$  și  $d = 0,9 \text{ m}$ .

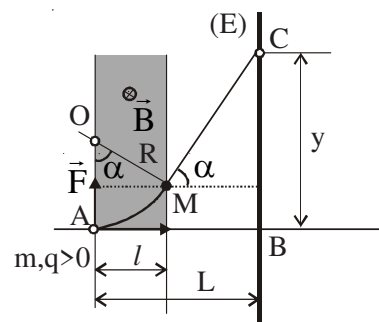
$$R: I = \frac{NI_1}{\sqrt{1 + \left( \frac{l}{d} \right)^2}} = 720 \text{ A}.$$

6. Două bobine, având inductivitățile  $L_1 = 40 \text{ mH}$ ,  $L_2 = 60 \text{ mH}$  și rezistențele electrice  $R_1 = 0,8 \Omega$ , respectiv,  $R_2 = 2 \Omega$ , sunt conectate ca în figura alăturată, la bornele unei surse având t.e.m.  $E = 14 \text{ V}$  și rezistența electrică



interioară neglijabilă. Întrerupătorul  $K$  este inițial închis. Să se determine intensitățile curentilor electrici din cele două bobine în următoarele situații: a) în regimul staționar inițial; b) imediat după deschiderea întrerupătorului  $K$ ; c) la atingerea unui nou regim staționar. **R:** a)  $i_1 = 0$ ;  $i_2 = 7 \text{ A}$ ; b)  $i_1 = i_2 = 4,2 \text{ A}$ ; c)  $i_1 = i_2 = 5 \text{ A}$ .

7. Sistemul de deflecție magnetică din figura alăturată are o zonă de lărgime  $l = 4 \text{ cm}$  în care este stabilit un câmp magnetic uniform, de inducție  $B = 10^{-4} \text{ T}$ . Un fascicul de electroni, cu o viteză  $v = 10^6 \text{ m/s}$  intră perpendicular pe liniile de câmp și, după ce este deviat, lovește un ecran situat la o distanță  $L = 20 \text{ cm}$ . Să se determine deviația  $y(B)$  a spotului (fasciculului de electroni) pe ecran, definind sensibilitatea sistemului ca drept coeficient de proporționalitate între  $y$  și  $B$ . Sarcina și masa electronului sunt  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  și  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ . Se are în vedere un câmp magnetic slab.



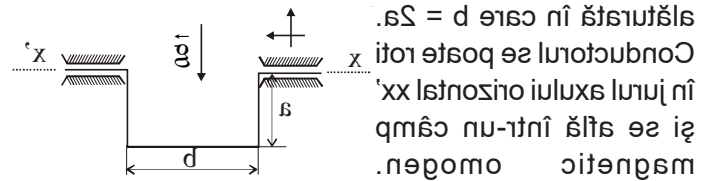
$$R: y(B) = S \cdot B = \frac{el}{2mv} (2L - l) B, \text{ în care}$$

$$S = \frac{el}{2mv} (2L - l) \approx 1,26 \cdot 10^3 \text{ m/T} \text{ și } y \approx 17,5 \text{ cm}.$$

8. Un solenoid cu  $N = 1000$  spire are lungimea  $l = 20 \text{ cm}$  mult mai mare decât diametrul spirelor. Spirele sunt parcurse de un curent electric de intensitate constantă  $I = 1 \text{ A}$ , iar aria unei spire este  $S = 4 \text{ cm}^2$ . Să se determine fluxul magnetic total al solenoidului dacă acesta are un miez feromagnetic, având permeabilitatea relativă  $\mu_r = 2 \cdot 10^2$ .

$$R: \phi = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 I}{\ell} \approx 202,4 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$$

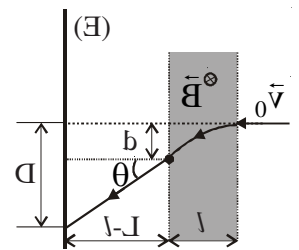
9. Un conductor metalic filiform, străbătut de curent electric, are forma dreptunghiulară din figura



alătura în care  $d = 2a$ . Conductorul se poate roti în jurul axului orizontal  $xx'$ , și se află într-un câmp magnetic omogen. Poziția de echilibru a conductorului este definită de unghiul  $\theta_1 = 30^\circ$  format de planul conductorului cu planul vertical atunci când vectorul inducției magnetice este paralel cu  $xx'$ . Care este valoarea unghiului  $\theta_2$  format de planul conductorului cu planul vertical atunci când vectorul inducției magnetice este orientat vertical

în sus?  $R: \text{tg } \theta_2 = \frac{d}{s} \sin \theta_1 = 1 \Leftrightarrow \theta_2 = 45^\circ$

10. Un sistem de deflecție magnetică (vezi figura) are o lărgime  $\ell$ , în care se manifestă un câmp magnetic omogen. Un fascicul de electroni, cu o viteză inițială  $\vec{v}_0$ , pătrunde perpendicular pe liniile de câmp și după ce este deviat, se îndreaptă spre



ecranul (E). (a) Să se determine intervalul de valori pe care trebuie să se înscrie inducția B a câmpului magnetic astfel încât fasciculul de electroni deviat să lovească ecranul (E); (b) În condiția punctului (a) să se determine distanța D cunoscând valoarea inducției B și distanța L.  $R: a) B \in \left(0, \frac{mv_0}{e\ell}\right)$ , în care  $m, e$  sunt

masa și, respectiv, sarcina electrică a electronului;

$$b) D = \frac{mv_0}{eB} \left[ 1 - \sqrt{1 - \left( \frac{eB}{mv_0} \right)^2} \right] + \frac{L - \ell}{\sqrt{\left( \frac{eB}{mv_0} \right)^2 - 1}}$$

sau  $D = R \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{\ell^2}{R^2}} \right) + \frac{L - \ell}{\sqrt{\frac{R^2}{\ell^2} - 1}}$ , în care

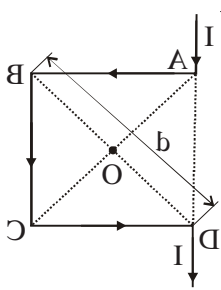
$$R = \frac{mv_0}{eB}$$

este raza traiectoriei circulare a electronilor

deviați de câmpul magnetic.

**Prof. Romulus Ștefci, Suceava**

11. Un conductor de forma și dimensiunile din figura alăturată în care  $AB = BC = CD = AD$ , iar  $BD = d$  este parcurs de un curent electric de intensitate constantă  $I$ . Conductorul se află în aer și este izolat. Să se determine

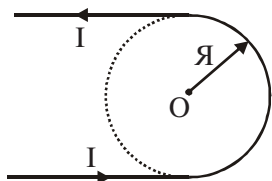


inducția magnetică  $|\vec{B}|$  în punctul O. Aplicație numerică:  $d = 2 \text{ m}; I = 10 \text{ A}; \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ .

$$R: B_0 = \frac{3\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi d} \approx 8,46 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

\*\*\*

12. Prin conductorul de forma prezentată în figura alăturată trece un curent electric de intensitate constantă și produce un câmp magnetic care în O are inducția  $B_0$ . Conductorul se află în aer. Ce valoare are intensitatea curentului electric dacă se cunoaște raza semicercului R?



$$R: I \approx 2,42 \frac{R}{\mu_0} B_0$$

\*\*\*

13. Un solenoid având  $N = 2000$  spire și lungimea  $\ell = 40 \text{ cm}$  este parcurs de un curent electric cu intensitatea  $I = 2 \text{ A}$ . Se consideră lungimea solenoidului mult mai mare decât diametrul spirelor și un are miez feromagnetic. Să se determine: a) inducția magnetică într-un punct de axa solenoidului; b) fluxul magnetic total al bobinei solenoidului dacă aria unei spire este  $S = 4 \text{ cm}^2$ . Sistemul se află în aer.

$$R: a) B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \approx 12,26 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

$$b) \phi = \mu_0 \frac{N^2 I^2 S}{\ell} \approx 10^{-5} \text{ Wb}$$

\*\*\*

14. O undă electromagnetică având lungimea  $\lambda = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}$  și frecvența  $\nu = 300 \text{ Hz}$  se propagă într-un mediu cu permeabilitatea magnetică relativă

se determină intensitatea curentului electric periodic de descărcare a condensatorului.

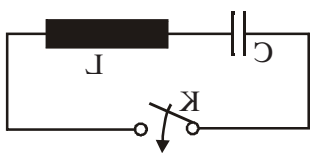
$$R: i(t) = \frac{U_0}{\sqrt{L}} e^{-\delta t} \sin(\omega_0 t - \varphi)$$

$$\frac{R}{2L} = \delta, \quad \sqrt{\delta^2 - \omega_0^2} = \tau$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}, \quad R < \Delta \sqrt{\frac{L}{C}}, \quad (\delta < \omega_0)$$

\*\*\*

**19.** Se consideră un condensator electric ideal de capacitate electrică  $C$ , încărcat, având tensiunea la borne  $U$ . Se conectează condensatorul la bobină de inducție  $L$ , închizând întrerupătorul  $K$  (vezi figura), intensitatea



curentului de descărcare-încărcare va fi funcție de timpul  $t$ . Să se stabilească legea variației în timp a intensității acestui curent utilizând analogia cu un oscilator armonic mecanic.

$$R: i(t) = U \sqrt{\frac{C}{L}} \cos\left(\frac{t}{\sqrt{LC}} + \frac{\pi}{2}\right) = U \sqrt{\frac{C}{L}} \sin \frac{t}{\sqrt{LC}}$$

**20.** Se consideră un condensator electric plan cu dielectric imperfect, cu permitivitatea relativă

$$\epsilon_r = \Delta \pi \text{ și conductivitatea } \gamma = 10^{-10} \left(\frac{1}{\Omega \cdot m}\right)$$

încărcat. Să se determine timpul în care tensiunea la bornele condensatorului scade la jumătate din tensiunea inițială, când este lăsat în gol (nu se conectează nimic la bornele sale). Permitivitatea

$$\epsilon_0 \text{ este } \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \text{ F/m}$$

$$R: t_{1/2} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r}{\gamma} = \frac{30 \cdot 10^{-10}}{0,385} \text{ s}$$

**Prof. Romulus Ștechi, Suceava**

**21.** Se consideră un circuit RLC serie alcătuit din elemente ideale alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. Cunosând pulsația  $\omega_{RL}$  pentru care puterea relativă este maximă atunci când

circuitul se comportă inductiv și  $\omega_{RC}$  atunci când circuitul se comportă capaciv, să se determine

iebu și viteza de determinare a electromagnetice și permitivitatea dielectrică a mediului de propagare.

$$R: v = \lambda \nu = 4,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}; \quad \epsilon_r = \frac{c^2}{\nu^2 \lambda^2} \approx 4,44$$

\*\*\*

**22.** Un fascicul de unde emise de o sursă se propagă în vid, iar alt fascicul se propagă într-un mediu de permitivitate relativă  $\epsilon_r = 9$  și permeabilitate magnetică relativă  $\mu_r = 1000$ . Frecvența undelor este  $\nu = 10^8 \text{ Hz}$ . Să se determine distanța de sursă la care oscilațiile câmpului electric ale celor două fascicule sunt în opoziție de fază. Se consideră viteza luminii  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

$$R: \Delta l = \frac{c}{2\nu(\sqrt{\epsilon_r \mu_r} - 1)} \approx 12,6 \text{ mm}$$

\*\*\*

**16.** Antena unei stații de radio are puterea  $P = 300 \text{ kW}$ . Undele armonice emise de stație se propagă într-o semisferă în aer. Să se determine amplitudinea câmpului electric și ale inducției magnetice la distanța  $d = 30 \text{ km}$  de antenă.

$$R: E_{\text{max}} = \sqrt{\frac{\mu_0 c P}{\pi d^2}} = 0,2 \text{ V/m}$$

$$B_{\text{max}} = \sqrt{\frac{\mu_0 P}{\pi d^2 c}} \approx 3,33 \cdot 10^{-10} \text{ T}$$

\*\*\*

**17.** Se dau un număr  $n < 1$  de circuite electrice

oscilante supraconductoare  $L_k C_k$ ,  $k = 1, n$ , aflate în stare de rezonanță de aceeași frecvență. Să se arată că alcătuint un alt circuit oscilant utilizând cele  $n$  condensatoare conectate în paralel și cele  $n$  bobine conectate și acestea tot în paralel frecvența de rezonanță este aceeași cu a oricărui circuit  $L_k C_k$ .

$$k = 1, n$$

\*\*\*

**18.** Un condensator ideal de capacitate electrică  $C$ , încărcat în paralel cu o anumită sarcină electrică are tensiunea la bornele sale  $U_0$ . Condensatorul se conectează prusc în serie cu o bobină reală (circuit echivalent R-L serie). Știind că în momentul conectării intensitatea curentului în circuit este nulă,  $i(0) = 0$ , să

pulsația la care circuitul se află în stare de rezonanță.

$$R: \omega_0 = \sqrt{\omega_{RL}\omega_{RC}}.$$

\*\*\*

22. Se consideră un circuit RLC serie alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă constantă și pulsație variabilă,  $\omega \in (0, \infty)$ . a) Ce relație între R, L și C definește factorul de calitate (supratensiune) unitar al circuitului? b) Cunoscând factorul de calitate  $q = 1/2$  și pulsația de rezonanță a circuitului  $\omega_0$ , să se determine pulsația tensiunii de alimentare pentru care puterea electrică reactivă a bobinei are valoarea

$$\text{maximă. } R: \text{ a) } R = Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}; \text{ b) } \omega_L = \omega_0 \sqrt{3}.$$

\*\*\*

23. O spiră circulară de diametru D (M) este rotită uniform cu turația n (rot/min) în jurul unui diametru. Rotația are loc într-un câmp magnetic uniform de inducție B (T) a cărei direcție este perpendiculară pe acest diametru. Să se determine valoarea instantanee a t.e.m. induse în spiră.

$$R: e(t) = \frac{\pi^2 n D^2}{120} B \sin \frac{\pi n}{30} t, \text{ t - timpul.}$$

\*\*\*

24. O bobină reală (cu pierderi - RL serie), alimentată la tensiune alternativă sinusoidală este parcursă de un curent electric de intensitate efectivă I - valoare constantă în raport cu variația frecvenței tensiunii de alimentare. La frecvența  $\nu_1$ , valoarea efectivă a tensiunii la borne este  $U_1$ , iar la frecvența  $\nu_2$  este  $U_2$ . Să se determine rezistența electrică și inductanța bobinei. *Aplicație numerică:*  $I = 2,5 \text{ A}$ ;  $\nu_1 = 50 \text{ Hz}$ ;  $U_1 = 10 \text{ V}$ ;  $\nu_2 = 500 \text{ Hz}$ ;  $U_2 = 40 \text{ V}$ .

$$R: R = \frac{1}{I} \sqrt{\frac{k^2 U_1^2 - U_2^2}{k^2 - 1}}, \quad k = \frac{\nu_2}{\nu_1};$$

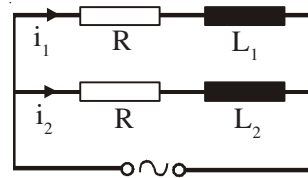
$$L = \frac{1}{2\pi I} \sqrt{\frac{U_2^2 - U_1^2}{\nu_2^2 - \nu_1^2}}. \text{ Numeric, } R \approx 3,68 \text{ } \Omega;$$

$$k = 10; L \approx 4,96 \text{ mH.}$$

\*\*\*

25. În circuitul electric din figură alcătuit din

elemente ideale se cunosc  $L_1 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ H}$  și  $L_2 = 10^{-2} \text{ H}$ . Circuitul este alimentat la tensiune alternativă



sinusoidală, iar  $\frac{\Delta i_1}{\Delta t} = 20$

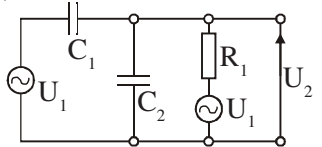
A/s și  $\frac{\Delta i_2}{\Delta t} = 40 \text{ A/s}$ . Știind

că la un moment dat  $i_1 = 2 \cdot 10^{-1} \text{ A}$  și  $i_2 = 4 \cdot 10^{-1} \text{ A}$ , să se determine valoarea rezistenței electrice R.

$$R: R = \frac{L_1 \frac{\Delta i_1}{\Delta t} - L_2 \frac{\Delta i_2}{\Delta t}}{i_2 - i_1} = 2 \text{ } \Omega.$$

\*\*\*

26. Se dă schema unui divizor de tensiune alternativă sinusoidală de pulsație  $\omega$  prezentată în figura alăturată. Să se determine raportul de divizare a tensiunilor efective  $(U_2/U_1)$  în funcție de valorile elementelor ideale din schemă  $C_1$ ,  $R_1$  și  $C_2$ .



$$R: \left| \frac{U_2}{U_1} \right| = \left[ \frac{1 + \omega^2 R_1^2 C_1^2}{1 + \omega^2 R_1^2 (C_1 + C_2)^2} \right]^{1/2}.$$

\*\*\*

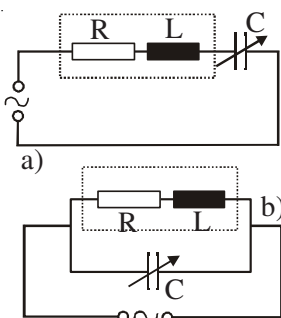
27. Un condensator electric real (cu pierderi) este reprezentat printr-o schemă electrică echivalentă RC serie. Imperfecțiunea dielectricului care introduce rezistența electrică R se caracterizează prin "unghiul de pierderi" care reprezintă complementul unghiului de defazaj curent - tensiune din circuitul condensatorului. Ca urmare "pierderile dielectrice" sunt apreciate prin mărimea tangentei unghiului de pierderi ( $\text{tg} \delta$ ). Se consideră un condensator cu pierderi având capacitatea electrică  $C = 1 \text{ } \mu\text{F}$ ,  $\text{tg} \delta = 10^{-3}$  (micatex) aflat într-un circuit de curent alternativ de înaltă frecvență,  $\nu = 1 \text{ MHz}$ .

a) Să se determine rezistența electrică echivalentă a condensatorului. b) Ce valoare au pierderile (de putere electrică activă, evident) în dielectricul condensatorului dacă tensiunea efectivă la bornele acestuia este  $U = 10 \text{ V}$  (tensiune alternativă

sinusoidală)?  $R: \text{ a) } R = \frac{\text{tg} \delta}{2\pi \nu C} \approx 16 \cdot 10^{-5} \text{ } \Omega;$

$$b) P = 2\pi\nu CU^2 \frac{\text{tg}\delta}{1 + \text{tg}\delta} \approx 0,628 \text{ W.}$$

28. O bobină reală (circuit echivalent R-L serie) este conectată cu un condensator de capacitate electrică variabilă (vezi, figura!): o dată în serie (fig. a) și o dată în paralel (fig. b). Ambele circuite sunt alimentate la aceeași tensiune alternativă sinusoidală.



a) Știind că raportul capacităților condensatorului variabil  $C_2$  (fig. b) și  $C_1$  (fig. a) când circuitele sunt în stare de rezonanță este 0,75 să se determine factorul de putere al bobinei. b) Să se determine valoarea raportului de la punctul a) dacă inductanța bobinei ar fi variabilă, iar  $C_2(L)$  are valoarea maximă și  $C_1$  are valoarea determinată pentru aceeași  $L = L^*$  pentru care  $C_2$  este maximă.

R: a) 0,5; b) 2,0.

29. Un condensator electric ideal încărcat având tensiunea la borne  $u(0) = 10 \text{ V}$  și capacitatea electrică  $C = 1 \mu\text{F}$  se descarcă - prin închiderea unui întrerupător intercalat în circuit - pe o bobină având inductanța  $L = 10 \text{ mH}$  și rezistența electrică  $R = 100 \Omega$ . Să se determine raportul între cele două maxime succesive ale tensiunii oscilante amortizate care apare la bornele condensatorului după închiderea întrerupătorului la

momentul  $t = 0$ . R:  $R < 2\sqrt{\frac{L}{C}} = 200 \Omega$  - regim

oscilant de descărcare;  $\frac{u_{k+1}}{u_k} = e^{-\delta T} = 0,0266$ ,  $\delta = \frac{R}{2L}$

$$= 5 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}; T = \frac{2\pi}{\omega} = 725,6 \mu\text{s}, \omega = \sqrt{\omega_0^2 - \delta^2} =$$

$$= 8,66 \cdot 10^3 \text{ rad/s}, \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10^4 \text{ s}^{-1}.$$

30. Un consumator industrial de energie electrică este alimentat la tensiune alternativă sinusoidală și are două categorii de receptoare: instalația de iluminat cu lămpi cu incandescență (receptoare pur rezistive) de putere electrică  $P_1$  și instalația de forță de putere  $P_2$  și factor de putere  $\cos \varphi$ . Condensatorul este racordat la rețea prin intermediul unei linii electrice bifilare cu conductoare identice de lungime  $l$  și rezistența electrică specifică (pe unitatea de lungime)  $r_0$ . Știind că tensiunea efectivă la barele (bornele) consumatorului este  $U$ , să se determine pierderea de tensiune pe conductoarele liniei și tensiunea la începutul liniei de alimentare.

$$R: \Delta U = 2r_0 l \frac{S}{U};$$

$$U_1 = \sqrt{\left(2r_0 l \frac{S}{U}\right)^2 + 4r_0 l (P_1 + P_2) + U^2},$$

$$S = \sqrt{P_1^2 + 2P_1 P_2 + \frac{P_2^2}{\cos^2 \varphi}} - \text{puterea aparentă}$$

a consumatorului.

prof. Romulus Sfichi, Suceava

## Clasa a X-a

1. O sursă de curent continuu având t.e.m.  $E = 12 \text{ V}$  și rezistența electrică interioară alimentează un rezistor cu rezistența electrică  $R = 10 \Omega$ . a) Să se determine modul de conectare și valoarea unei rezistențe electrice care introusă în circuit are ca efect transferul maxim de putere al sursei în circuitul exterior. b) Să se stabilească bilanțul energetic al circuitului acestuia în situația de la punctul a). R: Se conectează în paralel cu  $R$  un rezistor de rezistență electrică  $x = 2,5 \Omega$ ;  $P_{\text{max}} = P_x + P_R \Rightarrow 18 \text{ W} = 14,4 \text{ W} + 3,6 \text{ W}$ .

\*\*\*

2. Un circuit electric este alcătuit dintr-o sursă de curent continuu având t.e.m.  $E = 24 \text{ V}$ , care debitează pe un rezistor cu rezistența electrică  $R_1 = 2 \Omega$  o putere  $P = 32 \text{ W}$ . a) Să se determine rezistența electrică interioară a sursei. b) Să se determine rezistența electrică a altui rezistor pe care sursa ar

debita aceeași putere. R:  $r = R_1 \left( \frac{E}{\sqrt{PR_1}} - 1 \right) = 4 \Omega$ ,

$$R_2 = R_1 \left( \frac{E}{\sqrt{PR_1}} - 1 \right)^2 = 8 \Omega.$$

\*\*\*

3. Un conductor cu lungimea  $\ell = 20$  m are o rezistență electrică  $R = 30 \Omega$  și este parcurs de un curent electric cu intensitatea  $I = 10$  A. a) Să se determine intensitatea câmpului electric în interiorul conductorului. b) Există câmp electric în exterior, în vecinătatea suprafeței conductorului? **R:**  $E = \frac{RI}{\ell} = 15$  V/m; da, cu intensitatea egală cu cea a câmpului electric din interiorul conductorului.

\*\*\*

4. Se dă circuitul electric de curent continuu din

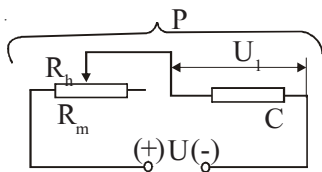


figura alăturată, în care se cunosc: tensiunea la bornele receptorului rezistiv C,  $U_1 = 80$  V, rezistența electrică maximă a reostatului  $R_h$ ,

$R_m = 160 \Omega$  și puterea consumată în circuit  $P = 800$  W. Se precizează că  $U_1$  și P corespund valorii maxime a rezistenței electrice a reostatului. a) Să se determine tensiunea de alimentare a circuitului în situația descrisă a circuitului. b) Considerând tensiunea determinată la punctul a) ca fiind constantă, să se determine valorile extreme ale intensității curentului electric din circuit.

**R:**  $U = 400$  V,  $I_{\min} = 2$  A,  $I_{\max} = 10$  A.

\*\*\*

5. Un motor electric de curent continuu cu excitație serie, are la borne tensiunea  $U = 400$  V și intensitatea curentului  $I = 20$  A. Știind că randamentul motorului este  $\eta = 0,8$ , să se determine rezistența

electrică interioară a acestuia. **R:**  $r = \frac{U}{I}(1-\eta) = 4 \Omega$ .

\*\*\*

6. Două surse de curent continuu, prima având rezistența electrică  $r_1 = 1 \Omega$  iar a doua t.e.m. de două ori mai mare decât t.e.m. a primei surse, debitează aceeași putere maximă circuitului exterior, fie că sunt conectate în serie, fie în paralel. Să se determine rezistența electrică interioară a celei de-a doua surse.

**R:**  $r_2 = r_1 \left( \frac{E_2}{E_1} \right)^2 = 4 \Omega$ .

\*\*\*

7. Se dau n rezistoare de aceeași rezistență electrică R. a) Să se determine rezistența electrică interioară a unei surse de curent continuu care furnizează aceeași putere în circuitul exterior în care se află rezistoarele respective grupate fie în serie, fie în paralel. b) Să se determine puterea electrică de la

punctul a) dacă t.e.m. a sursei este E.

**R:**  $r = R$ ,  $P = \frac{n}{(n+1)^2} \frac{E^2}{R}$ .

\*\*\*

8. Două rezistoare se conectează în serie, apoi în paralel, la bornele unei surse de curent continuu de rezistență electrică internă neglijabilă. Știind că rezistoarele au rezistențele electrice  $R_1 = 2 \Omega$  și  $R_2 = 10 \Omega$ , iar puterile consumate în cele două cazuri sunt  $P_s = 12$  W și  $P_p = 86,4$  W, să se determine t.e.m. a sursei. **R:**  $E = \sqrt{R_1 R_2 P_s P_p} = 12$  V.

\*\*\*

9. Un ampermetru poate măsura un curent de  $n_p$  ori mai mare dacă este șuntat cu două rezistoare conectate în paralel și un curent de  $n_s$  ori mai mare dacă este șuntat cu aceleași rezistoare conectate în serie. Să se determine rapoartele  $n_1$  și  $n_2$  care arată de câte ori poate fi mai mare curentul măsurat atunci când ampermetrul se șuntează, separat, cu fiecare din cele două rezistoare. *Aplicație numerică:*  $n_p = 41$  și  $n_s = 8,5$ .

**R:**  $n_{1,2} = \frac{1}{2} \left\{ n_p + 1 \pm \sqrt{(n_p + 1)^2 - 4[n_s(n_p - 1) + 1]} \right\}$ ,

$n_1 = 31$ ,  $n_2 = 11$  (sau invers).

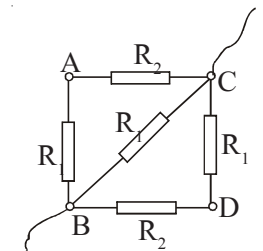
10. Un circuit electric simplu conține un rezistor de putere P alimentat prin intermediul a două conductoare a căror rezistență electrică echivalentă este r. Circuitul este alimentat la o tensiune continuă a cărei mărime este egală cu valoarea maximă necesară pentru a asigura rezistorului puterea P.

Dacă în locul rezistorului P, se pun un altul cu puterea  $P_1 < P$ , se cere să se determine rezistența electrică a acestui rezistor. *Aplicație numerică:*  $P = 169$  W,  $P_1 = 144$  W și  $r = 2 \Omega$ .

**R:**  $R_{1,2} = \frac{r}{(k \pm \sqrt{k^2 - 1})^2}$ ,  $k = \sqrt{\frac{P}{P_1}}$ ,  $R_1 = \frac{8}{9} \Omega$ ,

$R_2 = 4,5 \Omega$ , ( $R_1 R_2 = r^2$ ).

11. În circuitul electric din figura alăturată se cunoaște rezistența electrică  $R_2$ . Să se determine  $R_1$  astfel încât rezistența electrică echivalentă a ansamblului între bornele B și C să fie  $R_{AB} = R_2$ .

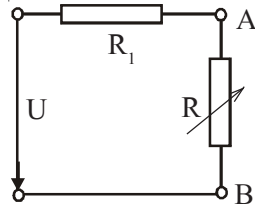


**R:**  $R_1 = R_2 (1 + \sqrt{2}) \approx 2,41 R_2$ .



12. Se dă un circuit electric (vezi, figura!) în care rezistența electrică  $R$  este de mărime variabilă. Să se determine valoarea raportului dintre tensiunile la bornele A și B ( $U_{AB}$  și  $U'_{AB}$ ) în două cazuri: când  $R = R_1$ , ( $U_{AB}$ ) și când

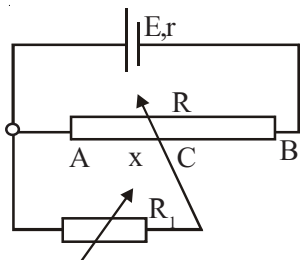
$$\frac{U}{U'_{AB}} = \left(\frac{R_1}{R}\right)^2.$$



**R:**  $\frac{U_{AB}}{U'_{AB}} = \frac{1}{2}(\varphi+1) \approx 1,309$ , unde  $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$

1,618 este "numărul de aur".

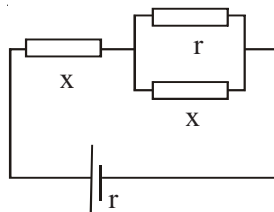
13. Se consideră schema din figura alăturată în care se cunosc  $r$ ,  $R_{AB} = R$ , iar  $R_1 \in (0, \infty)$ . a) Să se determine  $R_1$  pentru care sursa transferă puterea maximă pe această rezistență, în funcție de  $x = R_{AC}$ . b) Pentru ce valoare a lui  $x$ ,  $R_1$  are valoarea



amximă și cât este această valoare?

**R:**  $R_1 = \frac{x(R+r-x)}{R+r}$ ,  $x^* = \frac{R+r}{2}$ ,  $R_{1max} = \frac{R+r}{4} = \frac{x^*}{2}$ .

14. Se consideră circuitul electric de curent continuu din figura alăturată, în care se cunoaște  $r$ . Să se determine valoarea rezistenței  $x$  pentru care sursa transferă puterea maximă în



circuitul exterior. **R:**  $x = (\varphi-1)r \approx 0,618r$ , în care

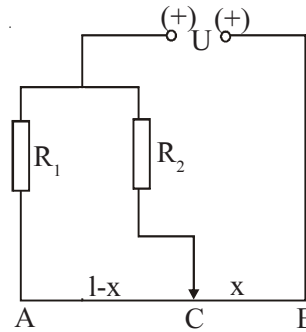
$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618 \text{ este "numărul de aur".}$$

15. Se consideră  $n$  elemente galvanice diferite ce pot debita, la bornele aceluiași rezistor de rezistență electrică  $R$ , fie conectate în serie, fie conectate în paralel. Dacă în cazul coenctării în serie, puterea transferată în circuitul exteior este  $P_s$ , să se determine puterea transferată de baterie în cazul în care elementele acesteia sunt conectate în paralel. Elementele galvanice au t.e.m.  $E_i$  și rezistențele electrice interioare  $r_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ .

**R:**  $P_p \geq \frac{n^4 E_p^2 P_s}{[E_s + (n^2 - 1)\sqrt{R P_s}]^2}$ , în care  $E_s = \sum_{i=1}^n E_i$ ,

$$\text{iar } E_p = \frac{\sum_{i=1}^n g_i E_i}{\sum_{i=1}^n g_i}, \quad g_i = \frac{1}{r_i}.$$

16. Se consideră circuitul electric din figura alăturată, în care  $U$  este tensiunea continuă de alimentare iar AB un fir metalic de lungime  $\ell$ , secțiunea  $s$  și rezistivitate  $\rho$ .



Cunoscând valorile rezistențelor electrice  $R_1$  și  $R_2$ , se cere să se determine poziția cursorului C (ce culisează pe firul metalic AB) definită

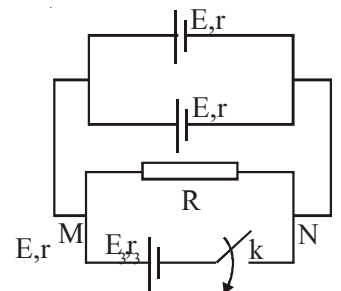
de  $x \in [0, \ell]$  pentru care intensitatea curentului ce trece prin  $R_1$  are valoarea minimă și apoi să se calculeze această valoare. **R:**  $x = \frac{R_1 + k\ell}{2k}$ ,  $k = \frac{\rho}{s}$ ,  $R_1 \leq k\ell$ ,

$$I_{1min} = \frac{4R_2 U}{(R_1 + k\ell)(4R_2 + R_1 + k\ell)}.$$

17. Un număr  $n = 10$  rezistoare alimentate la o anumită tensiune electrică și conectate în serie absorb puterea  $P_s = 10$  W. Ce putere vor absorbi aceleași rezistoare conectate în paralel la aceeași tensiune?

**R:**  $P_p \geq n^2 P_s$ ,  $P_p \geq 1000$  W,  $P_{pmin} = n^2 P_s = 1000$  W dacă rezistoarele sunt identice (au aceeași rezistență electrică).

18. Se dă circuitul electric de curent continuu din figura alăturată în care se cunosc  $E$ ,  $r$  și  $R$ . a) Să se determine valoarea minimă a t.e.m.  $E_3$  astfel încât, după închiderea întrerupătorului  $k$  tensiunea între M și N să fie cel puțin egală cu cea dinaintea închiderii acestui întrerupător. b) Să se particularizeze răspunsul de la punctul a) pentru



situația în care  $\frac{E_{3min}}{E} = \frac{r}{2R}$ .

**R:**  $E_{3min} = \frac{2R}{r+2R} E$ ,  $E_{3min} = (\varphi-1)E \approx 0,618 E$ , în

care  $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$  este "numărul de aur".

**19.** O sursă de curent continuu având t.e.m.  $E = 10$  V transferă aceeași putere electrică pe două rezistoare de rezistențe electrice diferite,  $R_1 = 5 \Omega$  și  $R_2$ , conectate fiecare separat la sursă.

Știind că valoarea maximă a puterii pe care o poate transfera sursa în circuitul exterior este  $P_{\max} = 10$  W, să se determine  $R_2$ .

$$\mathbf{R:} R_2 = \frac{1}{R_1} \left( \frac{E^2}{4P_{\max}} \right)^2 = 1,25 \Omega.$$

**20.** Se dă circuitul electric din figura alăturată în care se cunoaște  $R$  și se precizează că puterea electrică consumată în circuitul exterior este aceeași indiferent de poziția întrerupătorului  $k$  (închis sau deschis). Să se determine rezistența electrică interioară a sursei știind că după  $k$  rețeaua este infinită.

$\mathbf{R:} r = R\sqrt{\varphi-1}$  în care  $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$  este "numărul de aur".

**21.** Se consideră  $n = 5$  surse de curent continuu identice, fiecare de rezistență electrică interioară  $r = 1 \Omega$ . Raportul între puterile electrice furnizate unui rezistor, atunci când sursele sunt conectate în serie,

și, respectiv, paralel, este  $k = \left(\frac{51}{15}\right)^2$ . a) Să se determine

rezistența electrică a rezistorului (considerat de rezistență variabilă). b) Puterea electrică maximă furnizată rezistorului fiind  $P_{\max} = 15$  W, să se determine t.e.m. a unei singure surse.

$$\mathbf{R:} R = \frac{r(n\sqrt{k}-1)}{n-\sqrt{k}} = 10 \Omega, E = 2\sqrt{\frac{r}{n}P_{\max}} = 10 \text{ V}.$$

**22.** O sursă de curent continuu capabilă de a transfera în circuitul exterior o anumită putere maximă (pe un rezistor)  $P_M$ , debitează doar puterea  $P \leq P_M$  pentru o anumită rezistență electrică a rezistorului.

Cunoscând valoarea raportului  $\frac{P}{P_M} = \lambda \leq 1$ , să se determine randamentul sursei.

$$\mathbf{R:} \eta_{1,2} = \frac{1}{2}(1 \pm \sqrt{1-\lambda}), \eta_1 + \eta_2 = 1.$$

**23.** Un număr  $n$  de rezistoare se conectează în serie și se leagă la o sursă de curent continuu de rezistență electrică interioară neglijabilă. a) Dacă

puterea electrică absorbită de gruparea serie a rezistoarelor este  $P_s$ , să se determine puterea  $P_p$  pe care ar absorbi-o, de la aceeași sursă, aceleași rezistoare grupate în paralel. b) Dacă  $n = 2$  și se cunoaște  $R_2$ , să se determine  $R_1$  în situația în care  $P_p = 9P_s$ .  $\mathbf{R:} P_p \geq n^2P_s, R_1 = (5-3\varphi)R_2 \approx 0,146R_2$  sau

$R_1 = (2+3\varphi)R_2 \approx 6,854R_2$  în care  $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$  este "numărul de aur".

**24.** Se consideră  $n$  surse identice de curent continuu, fiecare de t.e.m.  $E$  și rezistență electrică interioară  $r$ . Dacă sursele se conectează fie în serie, fie în paralel și debitează pe același rezistor, se consumă aceeași putere. Să se determine rezistența electrică și puterea rezistorului. Aplicație numerică:  $n = 6, E = 14$  V,  $r = 1 \Omega$ .

$$\mathbf{R:} R = r = 1 \Omega, P = \left(\frac{n}{n+1}\right)^2 \cdot \frac{E^2}{r} = 144 \text{ W}.$$

**25.** Randamentul circuitului electric constituit dintr-o sursă de curent continuu și două rezistoare identice conectate în serie este  $\eta_s$ . Ce valoare are randamentul circuitului atunci când rezistoarele sunt conectate în paralel? Aplicație numerică:  $\eta_s = 0,9$

$$\mathbf{R:} \eta_p = \frac{\eta_s}{4-3\eta_s} \approx 0,7.$$

**26.** Un receptor de energie electrică este conectat la o rețea cu tensiunea  $U$  prin intermediul unei linii electrice bifilare de lungime  $\ell$  cu cele două conductoare identice.

Conductoarele sunt de secțiune circulară cu diametrul  $d$  și rezistivitatea  $\rho$ . Ce putere electrică poate

avea receptorul?  $\mathbf{R:} P \leq \frac{\pi d^2 U^2}{32\rho\ell}$ .

**27.** Se consideră trei rezistoare de rezistențe electrice  $R_1 = 2 \Omega, R_2 = 3 \Omega$  și  $R_3 > 0$ . Cum trebuie conectate aceste rezistoare și ce valoare ar trebui să aibă  $R_3$  astfel încât, o sursă de curent continuu, de rezistență electrică interioară  $r_2 = 2 \Omega$ , să debiteze puterea maximă pe ansamblul lor?  $\mathbf{R:}$  Conectare mixtă ( $R_3$  conectată în serie cu  $R_1$  și  $R_2$  care se conectează

în paralel),  $R_3 = r - \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 0,8 \Omega$ .

**28.** Prin intermediul unei linii bifilare de curent continuu cu conductoare metalice de aceeași secțiune  $s$  și lungime  $L$  urmează a fi alimentat un consumator

rezistiv de putere  $P$ . Știind că rezistivitatea conductoarelor este  $\rho$ , să se determine valoarea minimă a tensiunii de alimentare a liniei astfel încât aceasta să asigure puterea cerută la capătul ei. Ce valoare are căderea de tensiune pe linie în acest caz?

$$R: U_{\min} = 2\sqrt{2\rho \frac{L}{s} P}, \Delta U = \frac{U_{\min}}{2} = \sqrt{2\rho \frac{L}{s} P}.$$

**29.** Se consideră un circuit electric simplu de curent continuu constituit dintr-o sursă având o anumită t.e.m. și rezistența electrică interioară  $r$  ce debitează pe un rezistor de rezistență electrică  $R$ . a) Să se determine valoarea raportului dintre puterea de scurtcircuit a sursei și puterea transferată rezistorului. b) Considerând rezistorul de rezistență electrică variabilă,  $R \in [0, \infty)$ , să se determine  $R$  pentru care raportul calculat la punctul a) are valoarea minimă și apoi să se calculeze această valoare. Interpretare.

$$R: \frac{P_{sc}}{P} = \left( \sqrt{\frac{r}{R}} + \sqrt{\frac{R}{r}} \right)^2, R = r, \left( \frac{P_{sc}}{P} \right) = 4. \text{ Sursa}$$

transferă puterea maximă rezistorului,  $P_{\max} = \frac{P_{sc}}{4} = \frac{E^2}{4r}$ ,

dacă  $E$  este t.e.m. a sursei.

**30.** O sursă de curent continuu având t.e.m.  $E$  și rezistența electrică interioară  $r$  debitează în circuitul exterior pe un număr de rezistoare identice, de aceeași rezistență, fiecare, cu rezistența electrică interioară a sursei, fie că acestea sunt conectate în serie fie că sunt conectate în paralel. Să se arate că puterea electrică transferată de sursă în scircuitul exterior este aceeași indiferent de conexiunea în serie sau în paralel a rezistoarelor.

$$R: P_s = P_p = \frac{nE^2}{(n+1)r}, \text{ în care } n \text{ este numărul}$$

rezistoarelor,  $n_{1,2} = \frac{E^2}{2rP} \left( 1 \pm \sqrt{1 - \frac{4rP}{E^2}} \right) - 1$ , cu condiția

$E \geq 2\sqrt{rP}$ . În cazul  $E = E_{\min} = 2\sqrt{rP}$ , soluția se reduce la cazul banal  $n = 1$  (sursa transferă, firesc, puterea maximă în circuitul exterior) etc.

**31.** Se dau  $n$  surse electrice de curent continuu de aceeași t.e.m. și de rezistențe electrice interioare diferite care pot debita separat, în circuitele lor exterioare, puterile maxime  $P_k$ ,  $k = \overline{1, n}$ . a) Care este valoarea maximă a puterii pe care o poate transfera în circuitul exterior bateria formată din cele  $n$  surse

conectate în serie? b) Care este valoarea maximă maximorum a puterii de la punctul a) și în ce condiții

se poate realiza aceasta?  $R: P_{\max} = \frac{n^2}{\sum_{k=1}^n P_k^{-1}}, P_{\max \max} = nP$

în situația în care sursele sunt identice (aceiași  $E$  și  $r$ ) și când  $P_k = P$ ,  $k = \overline{1, n}$ .

**32.** Un număr  $n \in \mathbb{N}$  ( $\mathbb{N}$  - mulțimea numerelor naturale) de surse identice de curent continuu conectate în serie furnizează unui rezistor de rezistență electrică  $R$  o putere  $P_s$ . Aceleași surse conectate în paralel furnizează aleleiași rezistor puterea  $P_p$ . a) Să se determine rezistența electrică interioară și t.e.m. a unei singure surse. b) Care este puterea electrică maximă pe care o pot furniza sursele unui circuit exterior, ales corespunzător, atunci când acestea sunt conectate în paralel? Dar atunci când sunt conectate în serie? Aplicație numerică:  $n = 3, R = 4 \Omega, P_s = 64 \text{ W}$  și  $P_p = 36 \text{ W}$ .

$$R: r = R \frac{n\sqrt{P_p} - \sqrt{P_s}}{n\sqrt{P_s} - \sqrt{P_p}} \approx 2,22 \Omega,$$

$$E = \frac{(n^2 - 1)\sqrt{RP_s P_p}}{n(n\sqrt{P_s} - \sqrt{P_p})} \approx 7,11 \text{ V}. \text{ Aceeași putere}$$

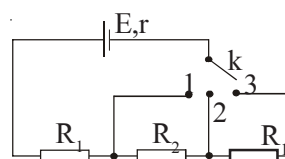
(pentru ambele tipuri de conectare a surselor):

$$P_{\max} = \frac{(n^2 - 1)^2 P_s P_p}{4n \left[ (n^2 + 1)\sqrt{P_s P_p} - n(P_s + P_p) \right]} = 68,3 \text{ W}.$$

**33.** O sursă de o anumită t.e.m. și rezistență electrică interioară  $r$  debitează în circuitul exterior, pe un rezistor de rezistență electrică  $R$ . Câte rezistoare de rezistență electrică  $R$  ar trebui conectate în paralel și alimentate la aceeași sursă astfel încât, puterea transferată circuitului exterior să rămână aceeași fie că în acesta se află un singur rezistor, fie că se află gruparea în paralel respectivă de rezistoare?

$$R: n = \left( \frac{R}{r} \right)^2.$$

**34.** Se dă circuitul electric din figura alăturată, liniar și filiform, de curent continuu. Când întrerupătorul



$k$  este închis pe poziția 2, sursa transferă puterea electrică maximă în circuitul exterior. Când  $k$  închide circuitul fie pe poziția 1, fie pe

poziția 3, în circuitele exterioare corespunzătoare se consumă aceeași putere electrică. Să se determine: a) rezistența electrică  $R_2$  și rezistența electrică interioară a sursei  $r$  în funcție de  $R_1$  considerată cunoscută; b) puterea maximă la închiderea  $k$  pe poziția 2 și puterile ce corespund închiderii circuitului pe pozițiile 1 și 3, în condițiile punctului a) dacă t.e.m. a sursei este  $E$ .

$$\mathbf{R}: R_2 = R_1(\varphi - 1) \approx 0,618R_1, \quad r = \varphi R_1 \approx 1,618R_1,$$

$$P_{\max} = (\varphi - 1) \frac{E^2}{4R_1} \approx 0,1545 \frac{E^2}{R_1},$$

$$P_1 = P_3 = (5 - 3\varphi) \frac{E^2}{R_1} \approx 0,146 \frac{E^2}{R_1}, \quad \text{în care } \varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx$$

1,618 este "numărul de aur".

**35.** Un generator de curent continuu cu excitație derivație (dinam șunt) de t.e.m.  $E$  și rezistență electrică interioară  $r$ , debitează pe un consumator rezistiv de rezistență electrică

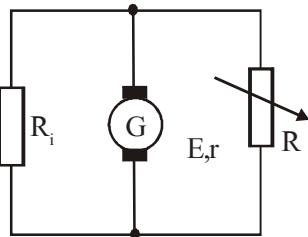
variabilă,  $R \in [0, \infty)$  ca în

figura alăturată. Știind că rezistența inductorului este  $R_1$ , să se determine:

a) rezistența electrică a consumatorului pentru care randamentul consumului de energie al acestuia are valoarea maximă și apoi să se calculeze această

valoare pentru  $\frac{r}{R_1} = k$ ; b) rezistența electrică a

consumatorului pentru care puterea electrică primită



de acesta are valoarea maximă și apoi să se calculeze această valoare; c) să se compare valorile rezistenței electrice a consumatorului de la punctele a) și b) prin

raportul lor  $\frac{R_1}{R_2}$  și apoi să se determine  $k$  dacă

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{r}{R_1} = k. \quad \mathbf{R}: R_1 = R_2 \sqrt{\frac{r}{r + R_1}},$$

$$\eta_{\max} = \frac{1}{1 + 2k(1 + \sqrt{1 + k^{-1}})}, \quad R_2 = \frac{rR_1}{r + R_1}, \quad P_{\max} = \frac{E^2}{4} \left( \frac{1}{r} + \frac{1}{R_1} \right),$$

$k = \varphi = 1,618$  în care  $\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618$  este "numărul de aur".

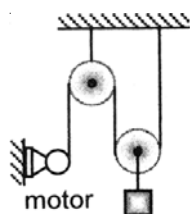
**36.** O lampă electrică cu incandescență are filamentul de lungime  $\ell$  și diametru  $d$ , iar rezistivitatea metalului greu fuzibil din care este confecționat, la temperatura de  $20^\circ \text{C}$ , este  $\rho_{20}$ . Coeficientul termic al aceluiași metal este  $\alpha$ , iar temperatura de funcționare a filamentului lămpii este  $\theta$ . Neglijând deformațiile geometrice ale filamentului la temperatura lămpii și știind că puterea lămpii este  $P$ , să se determine tensiunea de alimentare a acesteia pentru a dezvolta această putere. Aplicație numerică:  $\ell = 19 \text{ cm}$ ,  $d = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mm}$ ,  $\rho_{20} = 5,5 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$  (tungsten),  $\alpha = 5,8 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ ,  $\theta =$

$$= 2633^\circ \text{C} \text{ și } P = 100 \text{ W}. \quad \mathbf{R}: U = \frac{2}{d} \sqrt{\frac{\rho_{20} \ell P (1 + \alpha \theta)}{\pi (1 + 20\alpha)}} \approx 220 \text{ V}.$$

■ **prof. Romulus SFICHI, Suceava**

## Clasa a IX-a

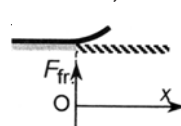
**1.** Pentru ridicarea unor materiale de construcții la înălțimea de 20 m se utilizează mecanismul ilustrat în figura alăturată, în alcătuirea căruia intră: un scripete fix, un scripete mobil, cabluri de legătură și un motor. Corpul ridicat și containerul au masa de 800 kg. Ridicarea containerului cu materiale se realizează cu viteză constantă, iar forța de frecare reprezintă 5% din greutatea containerului cu materiale.



Se va neglija masa cablurilor. Se dă  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Determinați: a) forța ce trebuie dezvoltată de motor pentru ridicarea containerului cu materiale; b) lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune a motorului la ridicarea containerului cu materiale; c) lucru mecanic

efectuat de greutatea containerului cu materiale în timpul urcării sale; d) durata urcării containerului cu materiale dacă motorul debitează puterea  $P = 5 \text{ kW}$ .  $\mathbf{R}: F = 4,4 \text{ kN}$ ,  $L = 176 \text{ kJ}$ ,  $L = -160 \text{ kJ}$ ,  $\Delta t = 35,2 \text{ s}$ .

**2.** Sania alunecă pe gheață, într-un plan orizontal, cu viteza  $v = 6 \text{ m/s}$ . La un moment dat, sania



ajunge la asfalt (vezi, figura!). Lungimea tălpilor saniei este  $\ell = 2 \text{ m}$ , iar coeficientul de frecare dintre tălpi și asfalt este  $\mu = 1$ . Se va

considera că greutatea saniei este uniform repartizată de-a lungul tălpilor ei. a) Reprezentați grafic dependența modului forței de frecare de coordonata  $x$  din momentul ajungerii la asfalt. b) Calculați distanța parcursă de sanie până la oprire.

**R:**  $\Delta x = 2,84 \text{ m}$ .

**3.** O sanie de masă  $m = 100 \text{ kg}$  este trasă de-a lungul unei pante lungi de  $100 \text{ m}$  prin intermediul unui resort prins de un cablu trecut peste scripetele fixat în vârful pantei astfel încât cablul să fie paralel cu panta. Unghiul de înclinare al pantei este  $\alpha$ , pentru care  $\sin \alpha = 0,6$ . Coeficientul de frecare la alunecare are valoarea  $\mu = 0,1$ . Pe ultimii  $5 \text{ m}$ , sania are același modul al accelerației ca pe primii  $5 \text{ m}$ ,  $a = 0,2 \text{ m/s}^2$ . Se dă  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . a) Reprezentați forțele care acționează asupra saniei. b) Determinați raportul dintre alungirile resortului în timpul etapelor de mișcare cu accelerație. c) Calculați lucrul mecanic efectuat de tensiunea din cablu în timpul mișcării cu viteză constantă.

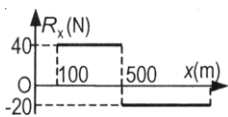
**R:**  $\frac{\Delta \ell_{ac}}{\Delta \ell_{fr}} \approx 1,06$ ,  $L = 61,2 \text{ kJ}$ .

**4.** Corpul de masă  $m = 2 \text{ kg}$  este lansat cu viteza inițială  $v_0 = 2 \text{ m/s}$  vertical în jos. După  $10 \text{ s}$ , viteza corpului este  $v = 50 \text{ m/s}$ . Pe parcursul mișcării, asupra corpului acționează o forță de rezistență constantă. Se va considera  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Determinați: a) accelerația corpului; b) forța de rezistență din partea aerului; c) lucrul mecanic efectuat de către forța de rezistență. **R:**  $a = 4,8 \text{ m/s}^2$ ,  $F_r = 10,4 \text{ N}$ ,  $L = -2704 \text{ J}$ .

**5.** Motorul unui automobil cu masa  $m$  dezvoltă o putere constantă. La un moment dat  $t_1$ , automobilul are viteza  $v_1$  și accelerația  $a_1$ . După un timp, la momentul  $t_2$ , automobilul are viteza  $v_2 = 2v_1$  și accelerația  $a_2 = 0,25a_1$ . Forța de rezistență întâmpinată de automobil este constantă. Stabiliți: a) relația dintre forțele de tracțiune dezvoltate de motor în cele două momente; b) expresia forței de rezistență întâmpinată de automobil; c) expresia puterii; d) viteza maximă pe care o poate atinge automobilul.

**R:**  $F_{t1} = 2F_{t2}$ ,  $F_r = ma_1$ ,  $P = 1,5ma_1v_1$ ,  $v_{max} = 3v_1$ .

**6.** Un corp cu masa  $m = 5 \text{ kg}$  începe să alunece cu frecare de-a lungul axei  $Ox$ , din punctul de coordonată  $x_0 = 100 \text{ m}$ , sub acțiunea unei forțe de tracțiune a cărei orientare coincide cu cea a acestei axe. La un moment dat, forța de tracțiune își încetează acțiunea. În figura alăturată este reprezentată dependența de coordonata  $x$  a proiecției pe  $Ox$  a rezultantei forțelor ce acționează asupra corpului  $R_x$ . Determinați: a) modulul forței de tracțiune; b) puterea dezvoltată de motorul care asigură forța de tracțiune, dacă durată acțiunii acesteia este  $\Delta t = 10 \text{ s}$ ; c) viteza corpului  $v_1$  în momentul încetării acțiunii forței de tracțiune; d) viteza corpului



$v_2$  în momentul în care acesta se află în punctul de coordonată  $x_2 = 850 \text{ m}$ . **R:**  $F_t = 60 \text{ N}$ ,  $P = 2400 \text{ W}$ ,  $v_1 = 80 \text{ m/s}$ ,  $v_2 = 60 \text{ m/s}$ .

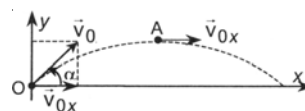
**7.** Un camion tractează o remorcă de  $1000 \text{ kg}$  cu viteza de  $46,8 \text{ km/h}$  pe un drum orizontal. Tensiunea în cuplaj este  $800 \text{ N}$ . La un moment dat, menținându-și aceeași viteză, începe să urce o pantă cu  $\sin \alpha = 0,6$ . Se dă  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Determinați: a) puterea necesară pentru a tracta remorca pe drumul orizontal; b) forța de frecare dintre roți și șosea pe porțiunea orizontală; c) puterea necesară pentru a tracta remorca pe drumul înclinat; d) în cât timp energia potențială a sistemului remorcă-Pământ devine  $2 \text{ MJ}$ . **R:**  $P = 10,4 \text{ kW}$ ,  $F_r = 800 \text{ N}$ ,  $P_2 = 86,32 \text{ kW}$ ,  $\Delta t = 25,68 \text{ s}$ .

**8.** Un camion cu masa de  $3 \text{ tone}$  se deplasează pe o șosea orizontală și rectilinie cu viteza de  $36 \text{ km/h}$ . Coeficientul de frecare dintre roți și șosea este  $\mu = 0,2$ . Se va lua  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Determinați: a) energia cinetică a camionului; b) lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune dezvoltată de motorul camionului în decurs de o oră; c) distanța parcursă de camion până la oprire dacă se decuplează motorul; d) puterea medie dezvoltată de forța de frecare după decuplarea motorului și până la oprirea camionului.

**R:**  $E_c = 0,15 \text{ MJ}$ ,  $L = 216 \text{ MJ}$ ,  $x_m = 25 \text{ m}$ ,  $P_m = -30 \text{ kW}$ .

**9.** De la baza unui plan înclinat cu unghiul  $\alpha = \arcsin 0,6$  și randament  $\eta = 0,625$  este lansat spre vârful său un corp cu energia  $E_{c0} = 120 \text{ J}$ . Se va considera nivelul de referință la baza planului și  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Determinați: a) coeficientul de frecare la alunecarea corpului pe planul înclinat; b) energia potențială maximă atinsă de sistemul corp-Pământ; c) lucrul mecanic efectuat de forța de frecare de la lansare până la revenirea la baza planului înclinat. **R:**  $\mu = 0,45$ ,  $E_{pmax} = 75 \text{ J}$ ,  $L_{fr} = -90 \text{ J}$ .

**10.** O piatră de masă  $100 \text{ g}$ , aruncată pe oblică, descrie traiectoria din figura alăturată. În momentul



lansării, piatra are energia cinetică  $E_{c0} = 160 \text{ J}$  și viteza orientată sub unghiul  $\alpha = 45^\circ$  față de axa  $Ox$ . Se

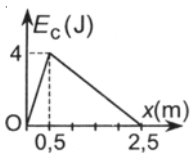
neglijază frecările cu aerul, se va lua  $g = 10 \text{ m/s}^2$  și se alege axa  $Ox$  ca nivel de referință pentru exprimarea energiei potențiale gravitaționale. Determinați: a) energia cinetică a pietrei când ajunge în punctul A; b) energia potențială maximă a sistemului piatră-Pământ; c) ordonata punctului A; d) cu ce viteză trece piatra prin punctul de ordonată  $y_B = 40 \text{ m}$ .

**R:**  $E_{cA} = 80 \text{ J}$ ,  $E_{pmax} = 80 \text{ J}$ ,  $y_A = 80 \text{ m}$ ,  $v_B = 20\sqrt{6} \text{ m/s}$ .

11. Un avion cu masa  $m = 2,5 \text{ t}$  și motorul oprit planează cu viteza  $v = 144 \text{ km/h}$ . Parcurgând o distanță  $d = 10 \text{ km}$ , avionul coboară de la înălțimea  $h_1 = 2 \text{ km}$  la  $h_2 = 1 \text{ km}$ . Se va considera  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Aflați: a) energia totală a avionului la începutul coborârii; b) lucrul mecanic efectuat de forțele de rezistență în timpul coborârii avionului; c) forța de rezistență întâmpinată de avion; d) puterea pe care trebuie să o dezvolte motorul avionului pentru a reveni la înălțimea inițială cu aceeași viteză.

R:  $E_t = 52 \text{ MJ}, L_{fr} = -25 \text{ MJ}, F_r = 2,5 \text{ kN}, P = 0,2 \text{ MW}$ .

12. Un corp cu masa  $m = 1 \text{ kg}$ , aflat în repaus, este tras pe un plan orizontal de o forță constantă  $\vec{F}$  paralelă cu planul, care se anulează la un moment dat. Graficul dependenței energiei cinetice a corpului de poziția sa este dat în figura alăturată. Se va considera  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Aflați: a) viteza maximă a corpului în timpul mișcării; b) coeficientul de frecare cu planul; c) lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe întreaga durată a mișcării; d) puterea medie dezvoltată de forța de tracțiune pe durata acțiunii ei.

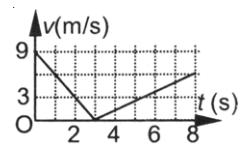


R:  $v_{max} = 2,82 \text{ m/s}, \mu = 0,2, L_{fr} = -5 \text{ J}, P_m = 14,1 \text{ W}$ .

13. Un corp de mici dimensiuni și cu masa  $m = 400 \text{ g}$  este aruncat de pe sol cu viteza  $v_0 = 20 \text{ m/s}$  vertical în sus. Se neglijează frecările și se consideră  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Determinați: a) înălțimea maximă atinsă de corp în urcare; b) înălțimea la care corpul are viteza  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ ; c) puterea medie dezvoltată de greutate atunci când, în timpul coborârii, corpul trece din punctul în care are viteza  $v_2 = 5 \text{ m/s}$  în punctul situat cu  $11,25 \text{ m}$  mai jos decât cel de înălțime maximă.

R:  $h_{max} = 20 \text{ m}, h_1 = 15 \text{ m}, P_m = 40 \text{ W}$ .

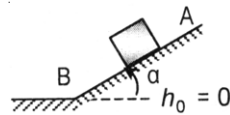
14. Un corp cu masa  $m = 100 \text{ g}$ , lansat de-a lungul unui plan înclinat, alunecă pe acesta, mai întâi spre vârful acestuia, apoi revine în punctul de lansare. Dependența de timp a modulului vitezei corpului este redată în figura alăturată. Se va lua  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Determinați: a) accelerația corpului în fiecare dintre cele două etape ale mișcării; b) unghiul format de plan cu orizontala; c) lucrul mecanic efectuat de forța de frecare în intervalul de timp  $t = 0 \text{ s} - 8 \text{ s}$ ; d) energia potențială a sistemului corp-Pământ în momentul în care viteza este nulă.

R:  $a_u = -3 \text{ m/s}^2, a_c = 1,2 \text{ m/s}^2, \alpha = \arcsin 0,21$ .

15. Un corp de masă  $m = 6 \text{ kg}$ , aflat în punctul A (vezi, figura!), pornește din repaus și parcurge  $\Delta x = 8$



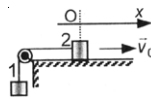
$m$  pe planul înclinat cu  $\alpha = 30^\circ$  față de orizontală, după care își continuă mișcarea pe un plan orizontal. Coeficientul de frecare

corp-plan are aceeași valoare  $\mu = 1/5\sqrt{3}$  pe ambele suprafețe. Nivelul de referință cu energie potențială gravitațională nulă trece prin B. Se va lua  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . a) Determinați energia potențială a sistemului corp-Pământ în momentul începerii mișcării corpului pe planul înclinat. b) Reprezentați forțele cu care acționează planul înclinat asupra corpului atunci când acesta se află în mișcare și calculați modulul rezultantei acestora. c) Calculați energia mecanică atunci când corpul se află la jumătatea planului înclinat. d) Aflați distanța parcursă de corp pe planul orizontal până la oprire. R:  $E_p = 240 \text{ J}, R = 52,3 \text{ N}, E_f = 216 \text{ J}, x_m = 16\sqrt{3} \text{ m}$ .

16. Folosind un motor cu randamentul  $\eta = 80\%$ , un corp cu masa  $m = 200 \text{ kg}$  este ridicat uniform la înălțimea  $h = 10 \text{ m}$ . Durata urcării este  $\Delta t = 10 \text{ s}$ . De la înălțimea atinsă, corpul este lăsat să cadă fără viteză inițială. În timpul căderii corpului, se neglijează frecările. Se va considera  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Determinați: a) forța de tracțiune dezvoltată de motor; b) puterea consumată de motor; c) energia potențială a corpului în momentul terminării urcării; se alege ca nivel de referință, nivelul de la care a plecat; d) înălțimea la care energia cinetică a corpului este egală cu  $\frac{3}{5}$  din energia potențială a sistemului corp-Pământ,

după ce acesta a fost lăsat liber. R:  $F_t = 2500 \text{ N}, P_c = 2,5 \text{ kW}, E_p = k \text{ J}, h' = 6,25 \text{ m}$ .

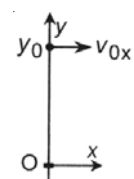
17. Corpul de masă  $m = 200 \text{ g}$ , aflat la înălțimea  $y_0 = 4 \text{ m}$ , este lansat vertical în sus cu viteza  $v_0 = 20 \text{ m/s}$  (vezi, figura!). Se neglijează frecările și se va lua  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Se va alege ca nivel de referință solul (axa Ox). Determinați: a) energia mecanică a sistemului corp-Pământ în momentul lansării corpului; b) energia potențială a sistemului corp-Pământ în momentul în care corpul are viteza  $v = 10 \text{ m/s}$ ; c) energia cinetică a corpului atunci când se află la înălțimea  $y = 2 \text{ m}$ ; d) Reprezentați într-un grafic cantitativ dependența energiei cinetice de înălțimea y la care se află corpul. R:  $E = 48 \text{ J}, E_p = 38 \text{ J}, E_c = 44 \text{ J}$ .



18. Corpurile din sistemul mecanic reprezentat în figura alăturată sunt prinse printr-un fir ideal trecut peste un scripete ideal. Masele corpurilor sunt:  $m_1 = 0,8 \text{ kg}$  și  $m_2 = 9,2 \text{ kg}$ . În momentul inițial  $t_0 = 0$ , când

corpul (2) se află în originea axei Ox, se imprimă sistemului viteza  $v_0 = 4$  m/s. Se neglijează toate frecările și se va lua  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Determinați: a) proiecția pe axa Ox a accelerației corpului (2) atât timp cât acesta se deplasează în sensul pozitiv al axei Ox; b) coordonata maximă atinsă de corpul (2); c) energia cinetică a sistemului în momentul în care corpul (2) se află în punctul de coordonată  $x_2 = 6$  m.

**R:**  $a_x = -0,8$  m/s<sup>2</sup>,  $x_m = 10$  m,  $E_c = 32$  J.



**19.** O bilă cu masa  $m = 100$  g este lansată pe direcție orizontală dintr-un punct situat față de sol la distanța  $y_0$  (vezi, figura!). În momentul lansării, bila are energia cinetică  $E_{c0} = 20$  J, care este de 4 ori mai mică decât energia totală. Se consideră ca nivel de referință nivelul  $y = 0$  (solul) și  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Se neglijează frecările. Determinați: a) coordonata  $y_0$ ; b) coordonata punctului în care viteza pe direcția axei Oy are modulul  $v_y = 10\sqrt{3}$  m/s; c) viteza cu care bila ajunge la sol.

**R:**  $y_0 = 60$  m,  $y = 45$  m,  $v = 40$  m/s.

**20.** Corpul de masă  $m = 10$  kg, mișcându-se

sub acțiunea unei forțe constante  $F_1$ , își mărește viteza de la  $v_1 = 5$  m/s la  $v_2 = 25$  m/s în timp de 5 secunde. Determinați: a) accelerația corpului; b) lucrul mecanic efectuat de forța  $F$  în intervalul de timp dat; c) modulul și orientarea forței suplimentare  $F_2$ , care trebuie să acționeze asupra corpului pentru a-l opri în 10 secunde din momentul în care acesta are viteza  $v_2$ .

**R:**  $a = 4$  m/s<sup>2</sup>,  $L = 3$  kJ,  $F_2 = 65$  N, inversă lui  $v_2$ .

**21.** O piatră de masă  $m = 200$  g este aruncată de la înălțimea  $y_0 = 10$  m cu viteza  $v_0$  orientată sub unghiul  $\alpha = \arcsin 0,5$  față de axa Ox (vezi, figura!). Parcurgând traiectoria curbilinie, când ajunge în punctul A, piatra are energia cinetică  $E_{cA} = 7,5$  J. Se va neglija rezistența aerului și se va lua  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Determinați: a) energia cinetică în momentul lansării; b) energia totală; c) energia cinetică și cea potențială în momentul în care  $y_1 = 5$  m; d) viteza cu care piatra ajunge la sol.

**R:**  $E_{c0} = 10$  J,  $E_t = 30$  J,  $E_{p1} = 10$  J,  $E_{c1} = 20$  J,  $v = 17,2$  m/s.

■ **Rodica Luca, Rodica Perjoiu**  
*Fizica - Bac 2010,*

## (1853-1926) HEIKE KAMERLINGH ONNES

Fizician olandez care s-a născut pe 21 septembrie 1853 la Gröningen (Olanda). Tatăl, Harm Kamerlingh Onnes, era proprietarul unei fabrici de cărămidă de lângă Gröningen. După absolvirea "Hogere Burgerschool în orașul natal, intră în 1870 la Universitatea din Gröningen și, începând cu anul universitar următor, își continuă studiile la Heidelberg cu Brusen și Kichhoff. Se întoarce la Gröningen în 1878, unde susține examenul de licență și, în 1879, obține titlul de doctor în științe, cu teza "Noi dovezi asupra rotației Pământului".

Din 1878 lucrează mai întâi ca asistent la Politehnica din Delft, unde, în 1881, devine lector, în 1882 este numit profesor de fizică experimentală și meteorologie la Universitatea din Leiden, ca succesor al lui P.L. Rijke. În 1887 se căsătorește cu Maria Adriana Wilhelmina Elisabeth Bijleveld, care i-a fost de mare ajutor în activitățile sale; au un fiu, Albert, care a fost funcționar superior la Haga. Moare pe 21 februarie 1926 la Teiden.

A manifestat de timpuriu aptitudini deosebite pentru cercetarea științifică. În cariera lui s-a condus după principiul "cunoștințe prin măsurători", ceea ce

subliniază importanța pe care o acordă cercetărilor cantitative în fizică. Astfel, și-a propus să verifice experimental teoriile celor doi compatrioți, J.D. Waals și H.A. Lorentz, pentru un domeniu de temperatură extins, ceea ce presupune obținerea unor temperaturi foarte scăzute. În acest scop creează faimosul laborator al frigului aparținând Universității din Leiden, unde studiază proprietățile substanțelor la temperaturi foarte joase. Tot aici reușea să lichefizeze heliul (la o temperatură sub 0,9 K!), iar doi ani mai târziu (în 191), descoperă fenomenul de supraconductibilitate a metalelor în stare pură, pentru care, în 1913, primește Premiul Nobel.

### Bibliografie

- 1) N. Chiorcea - Fizicieni laureați ai Premiului Nobel;
- 2) Boiu A. - Celebrități ale științei. Premiul Nobel și laureații săi, Editura Litera, București, 1982;
- 3) Internet.

**prof. Aida DUMITRESCU,**  
**Școala Gimnazială "Cezar Bolliac",**  
**sector 3, București**

## APARIȚII EDITORIALE



Prezentare carte

### *Teste- Optică, Termodinamică, Electricitate*

**Autori: Seryl Talpalaru, Rodica Perjoiu**

**Editura Pim, Iași, 2016, 298 pagini - 25 lei**

Acest volum se adresează

- elevilor din clasele a - IX-a și a - X-a care doresc să aprofundeze noțiunile de fizică;
- celor care se pregătesc pentru examenului de bacalaureat;
- celor care se pregătesc pentru examenul de admitere în învățământul superior la facultățile: medicină generală, stomatologie, facultăți din învățământul tehnic, facultățile de fizică științe și altele.

Lucrarea este structurată în trei capitole (conform programei de concurs la admitere în unele facultăți, programă ce coincide și cu cea de bacalaureat la aceste capitole): Optică geometrică, Elemente de termodinamică și Producerea și utilizarea curentului continuu.

Cartea cuprinde un număr total de **1253** itemi, repartizați astfel: **250** itemi de **OPTICĂ GEOMETRICĂ**, **391** itemi de **ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ** și **372** itemi de

**PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU** și **240** itemi recapitulativi grupați în **8 TESTE DE AUTOEVALUARE**.

Toți itemii au cinci variante de răspunsuri, dintre care **una singură este corectă**.

Testele de autoevaluare, având fiecare câte 30 de itemi, cuprind aproximativ 25% (7 sau 8) itemi de optică; 37,5 % (11 sau 12) itemi de termodinamică și 37,5 % (12 sau 11) itemi de electricitate, procentele corespunzând procentului de curriculum extins total alocat celor trei capitole.

Testele de autoevaluare se adresează celor ce se pregătesc pentru concursul de admitere, autorii indicând un interval optim de timp de 60 minute pentru rezolvarea fiecăruia dintre ele.

Cititorii au posibilitatea de a verifica răspunsurile pentru fiecare item, precum și de a urmări modul de rezolvare a itemilor mai dificili.

Autorii acestei cărți, având fiecare o experiență de circa 40 de ani de colaborare cu elevii, au scris această carte urmărind **clarificarea, înțelegerea aprofundată și fixarea cunoștințelor și, mai ales, din dorința de a contribui la ridicarea nivelului gândirii critice a cititorului**.

Mult succes!

*Autorii*

Comenzi la: [ote.teste.16@gmail.com](mailto:ote.teste.16@gmail.com).

Pentru comenzi de minimum 5 cărți se acordă reduceri.



### **Test nr. 14: Profesorul Victor OBREJA vă întreabă:**

1. Dacă am fi suspendați la o anumită înălțime, într-un aerostat și cum pământul se rotește de la apus spre răsărit, ar trebui să înaintăm spre apus. De ce nu e posibil acest lucru?
2. La teatru privind un actor de la balcon, deci de sus, ni se pare mai scund. Privindu-l de la parter, deci de jos, ni se pare mai înalt. Cum se explică acest lucru?
3. Când suntem pe o platformă în plină mișcare pe o curbă și efectuăm un salt pe verticală, nu mai cădem în același loc. De ce?

*(Răspunsurile, în numărul următor al revistei)*



## Știați că...

- În 1900 Max Plank intuiește ideea teoriei cuantelor și își publică teoria explicând emisia spectrală a unui corp absolut negru?
- Între 1905-1915 Albert Einstein enunța teoria specială a relativității referitoare la lumină și pe cea generală a relativității, care se referă la greutate?
- În 1911 Ernest Rutherford descoperă nucleul atomului? Ulterior, el anunță descoperirea protonului.
- În 1926 Paul Dirac intuiește existența microparticulelor și pune bazele concrete ale teoriei cuantelor?
- În 1926 Werner Heisenberg și Erwin Schrödinger explică, matematic, mecanica cuantică?
- În 1939 Linus Pauling enunță ideea teoriei cuantelor în relație cu legăturile chimice, fapt ce îi permite să calculeze energia legăturilor și să realizeze scala electromagnetivității?
- Savantul care a definit pentru prima oară la nivel teoretic laserul a fost Albert Einstein, în 1917? Abia în 1960 a fost construit primul laser funcțional, performanță ce îi aparține savantului Theodore H. Maiman, de la Hughes Research Laboratories din Malibu, S.U.A.
- 300 km/h este viteza maximă a celui mai nou tren de lux japonez? Trenul se distinge nu doar prin viteza impresionantă, ci și prin condițiile asigurate pasagerilor, tipice mai degrabă liniilor aeriene comerciale.

### Bibliografie

- 1) Revista Știință și Tehnică, nr. 1, din aprilie 2011;
- 2) Internet.

**prof. Aida DUMITRESCU, Școala Gimnazială "Cezar Bolliac", București**

## Suntem pe recepție

### În atenția rezolvitorilor de probleme!

- Nu mai trimiteți probleme rezolvate fără taloane de rezolvitor sau însoțite de taloane fotocopyate, deoarece nu vor fi luate în considerare.
- Nu vor mai fi luate în considerare problemele care nu au precizate numărul revistei, numărul problemei din revistă și măcar datele (cerințele) problemei.
- Vă recomandăm să nu mai trimiteți plicurile cu probleme rezolvate pentru Concursul Rezolvitorilor de probleme, prin curier rapid. Încercați să le trimiteți prin poștă, simplu sau recomandat astfel încât să ajungă în timp util, conform datei indicate în revistă.

### IMPORTANT

Vor avea prioritate pentru publicare materialele autorilor care realizează cel puțin un abonament personal pe adresa redacției.

Următorul număr al revistei, martie, va fi difuzat în jurul datei de 15 aprilie 2016. Primim probleme rezolvate, pentru ediția a XX-a a Concursului rezolvitori de probleme, până în data de vineri, 4 aprilie 2016, ultima zi când ridicăm corespondența de la oficiul poștal din Brăila.

Nu vor fi luate în considerare, pentru această ediție, problemele rezolvate din numerele anului școlar precedent.

Deoarece primim zilnic foarte multe plicuri de la rezolvitori, vor fi admise și verificate numai acelea care

au precizat numărul revistei (sau luna de apariției), numărul problemei și pagina la care se găsește.

### În atenția celor care trimit materiale spre publicare:

Vă rugăm ca materialele pe care le trimiteți prin e-mail să fie redactate cu fonturi românești, iar desenele și ecuațiile să fie grupate. În cazul în care acestea sunt complexe va recomandam să le trimiteți listate.

Materialul trebuie să conțină numele autorului, instituția, localitatea și bibliografia folosită.

### IMPORTANT

Nu mai acceptăm materiale propuse pentru publicare preluate de pe diverse site-uri de internet. Orice material propus trebuie să aibă contribuție personală. La bibliografie vă rugăm să menționați următoarele: autorul, titlul cărții, editura și anul apariției.

Rugăm pe toți cei care expediază materiale pentru publicare (prin poștă sau e-mail) să adauge sub titlul materialului datele de identificare (prenumele, numele, profesor, elev, școala și localitatea).

Nu vom mai publica probleme la rubrica "Probleme propuse" care nu au atașată și rezolvarea dată de autor. Rugăm ca înafară de rezolvare, la sfârșitul fiecărei probleme să fie adăugate și răspunsurile, așa cum apar la publicarea lor în revistă.

*Redacția*

## REZOLVITORI DE PROBLEME

**Jud. BISTRIȚA NĂSĂUD - Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Oniga Cristina (30), Străjeru Adina (119), Găzdac Nicușor (80), Burduhos Emanuela (80), Acul Ioan (71), Cântăroaie Denisa (71), Oniga Cristina (60), Melente Cosmina (60), Galeș Delia (38), Someșan Darius (32), Ureche Maria (28), Tega Daria (26), Bizom Cosmin (26), Brumă Maria (24), Cătuna Ioana (21), Silitră David (20), Timiș Daniel (20), Sneaha Laurian (20), Rizel Ovidiu (20), Varga Andrei (18), Concane Constantin (16), Dumbrăveanu Rebeca (15), Melente Adela (14), Bugnar Mihăiță (11), Copciuc Ionel (11), Adam Sabin (11), Domide Răzvan (11), Gălan Lenuța (10), Moroșan Iacob (10), Moldovan Lucia (10), **jud. BRAȘOV - Brașov – Colegiul “I. Meșotă”:** Rujoi Radu Ioana (12), Buzea Maria (14), Iscru Togan Cătălin (12), Ciuculan Izabella (12), **jud. CARAȘ-SEVERIN - Caransebes – Colegiul “C.D.Loga”:** Balint Ionela (231), Hotima Damaris (70), Creangă Elena (90), Sidei Cristiana (42), **jud. CLUJ - Gilău – Liceul “Gelu Voievod”:** Donci Iulia (37), **jud. GALAȚI - Galați – Colegiul “Vasile Alecsandri”:** Puțanu Alexandra (208), Cristea Teodora (60), Mușat Iulia (57), Secuianu Diana (50), Grosu Iulia (50), Constantinescu Ana (27), Morar Andreea (21), Rogojină Ioana (21), **jud. PRAHOVA - Ploiești – Colegiul “I.L.Caragiale”:** Gheorghe Denisa (43), Stoica Alexandru (30), Dinu Alexandra (10), **jud. TIMIȘ - Timișoara - Colegiul “C.D.Loga”:** Cian Oriana (46), Roșca Gabriela (16), Dăescu Radu (12), Olah Mihai (12), Medvedev Mădălina (8), **Sănnicolau Mare – Liceul “I. Jebelean”:** Coșa Adrian (13), Ostrovăți Nadina (12), Miculescu Andreea (12), Temian Carina (10), **Lugoj - Colegiul “I.Hașdeu”:** Popîrlan Bogdan (10), Georgescu Andreea (10), Kovacs Vanessa (10), Chitan Alexandra (10).

## TOPUL REZOLVITORILOR

**TOP LICEU:** Galați – Colegiul “Vasile Alecsandri”: Puțanu Alexandra (718), Caransebeș – Colegiul “C.D.Loga”: Balint Ionela (630), Creangă Elena (493), Hotima Damaris (297), Galați – Colegiul “Vasile Alecsandri”: Mușat Iulia (278), Grosu Iulia (200), Rogojină Ioana (179), Cristea Teodora (160), Neicu Daniela (159), Secuianu Diana (150), Caransebeș – Colegiul “C.D.Loga”: Sidei Cristiana (133), Brăila – Colegiul “N. BĂLCESCU”: Ciuburuc Despina (135), Pătrașcu Milena (135), Gheorghe Iulia (127), Caransebeș – Colegiul “C.D.Loga”: Hîp Marcel (121), Brăila – Colegiul “N. BĂLCESCU”: Mareș Raluca (114), Dulgheru Stefania (103), Ion Andreea (102), Galați – Colegiul “Vasile Alecsandri”: Florea Maria (99), Caransebeș – Colegiul “C.D.Loga”: Sidei Cristiana (91), Galați – Colegiul “Vasile Alecsandri”: Constantinescu Ana (91), Caransebes – Colegiul “C.D.Loga”: Creangă Daiana (90), Timișoara - Colegiul “C.D.Loga”: Cian Oriana (73), Medvedev Mădălina (67), Brăila – Colegiul “N. BĂLCESCU”: Oncescu Vlad (66), Ploiești – Colegiul “I.L.Caragiale”: Stoica Alexandru (60)

**TOP GIMNAZIU:** Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1: Burduhos Emanuela (330), Străjeru Adina (288), Găzdac Nicușor (274), Timiș Daniel (236), Budușan Simona (233), Acul Ioan (164), Lugoj - Colegiul “I.Hașdeu”: Popîrlan Bogdan (152), Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1: Bizom Cosmin (139), Someșan Darius (134), Rizel Ovidiu (130), Cântăroaie Denisa (121), Oniga Cristina (112), Moldovan Lucian (110), Naum Elia (109), Rizel Cătălina (107), Rus Adina (107), Copciuc Ionel (96), Tomi Florica (96), Sneaha Laurian (88), Babiuc Ioan (81), Solca – Liceul “Tomșa Vodă”: Babiuc Ioan (81), Gilau – Liceul “Gelu Voievod”: Harko Renata (77), Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1: Rus Octavia (75), Gilău – Liceul “Gelu Voievod”: Donci Iulia (70), Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1: Rizel Vlad (70).

*“Redacția noastră urează Domnului Profesor Victor Obreja, colaborator al revistei, La Mulți Ani, multă sănătate și bucurii alături de cei dragi, cu prilejul împlinirii vârstei de 81 de ani.”*

*Dorim succes participanților la cea de a XXVI-a ediție a Concursului Național de Fizică „EVRIKA!” ce se va desfășura la Brăila, în perioada 1-3 aprilie 2016.*

PRIMIM MATERIALE LA REDACȚIE ȘI PRIN POȘTA ELECTRONICĂ:  
www.evrika-braila.ro; e-mail: revistaevrikabraila@gmail.com