



Gânduri adunate ... și dăruite

prof. Florinela MICU, Brăila

Calea Tăcerii

“Trebuie să înțelegem bine importanța legăturii ce există între o atitudine și evenimentele vieții.

Liniștea nu aparține mânăstirii, ea aparține naturii, înțelepților, tuturor Inițiaților și oamenilor chibzuiți. Cu cât evoluăm, cu atât avem nevoie de liniște. Să fii zgomotos nu este un semn bun.

Mulți oameni fac războaie, numai ca să fie băgați în seamă! Ei vorbesc tare, râd, pătrund zgomotoși într-o sală unde lumea este instalată deja, trântesc ușile, obiectele, numai ca să pară interesanți. A face zgomot, constituie pentru ei o modalitate de afirmare, de a-și face simțită prezența.

Da, mulți oameni se aseamănă cu butoaiile goale: ei merg peste tot făcând o mare gălăgie, fapt ce le demonstrează incapacitatea și mediocritatea. Mă uit la oameni și comportamentul lor îmi descoperă pe loc vocația, caracterul, temperamentul și gradul de evoluție. Totul stă scris în felul lor de a vorbi și de a se comporta. Unii vorbesc ca și cum ar dori să acopere, să ascundă câte ceva, temându-se că liniștea ar putea dezvălui ceea ce ei doreau să camufleze. Imediat ce îi întâlnești, ei vă povestesc tot felul de istorii, impunându-vă o anumită părere despre ei, despre alții sau chiar despre mersul lucrurilor. Veți replica că ei doresc să facă cunoștință mai bine cu voi. Da, dar ca să faci cunoștință cu cineva, liniștea este adesea mai potrivită decât cuvântul.

Da, petrecând împreună câteva momente liniștite, ne putem cunoaște mai bine, decât într-o vorbărie inutilă.

Liniștea este semnul că totul funcționează cum trebuie în organism. Primul scârțâit poate anunța venirea bolii. Tăcerea este limbajul perfecțiunii, în timp ce zgomotul este expresia unei defecțiuni, a unei anomalii sau a unei vieți ce este încă în dezordine, anarhică și care trebuie controlată, perfecționată.

Liniștea este o expresie a păcii, a armoniei, a perfecțiunii. Acela care începe să iubească liniștea, care înțelege că liniștea îi oferă cele mai bune condiții pentru activitatea psihică și spirituală, ajunge, încetul cu încetul, să o împlinească în tot ceea ce face: atunci când mișcă un obiect prin casă, când vorbește, când lucrează, în loc să facă o harababură, el devine mai atent, mai delicat, mai simplu; tot ceea ce face pare impregnat cu ceva ce coboară dintr-o altă lume, o lume plină de poezie, muzică, dans, inspirație.”

OMRAAM MIKHAEL AIVANHOV

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 GHIȚĂ**, 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 JOGHUI**, 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.

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: Relația profesor-elev. Altădată și acum</i> (prof. Romulus Sfichi) 1	■ <i>Apa-Elixirul natural al vieții pe Pământ</i> (prof. univ.dr. ing. Adrian Chiriac) 25
■ <i>Gheorghe Gorincu - Memoria mereu vie a Brăilei: Dedicată aniversării a 650 de ani de la atestarea documentară. Sportul, prezent în paginile de istorie brăileană (1968-1990)</i> 3	■ <i>Ciclul Haber-Born</i> (prof. univ.dr. ing. Adrian Chiriac) 28
■ <i>La mulți ani domnule prof. Emilian Micu</i> 4	■ <i>Isaac Newton</i> (elevă Călina Elena Drăgulescu) 29
■ <i>De la Fizica elementară spre Fizica modernă (XCVII) Spre Fizica Mileniului III: Fizica sistemelor complexe (14) [Teoria numerelor de similitudine, Univers, materiale și dispozitive industriale avansate ("inteligente"), programe de calcul electronic, rețele Internet, sisteme biologice, sisteme sociale și respectiv - economice (econofizica), etc.]. AR PUTEA EXISTA O CORELAȚIE ÎNTRE REZULTATELE ȘTIINȚIFICE DIN ULTIMII 120 ANI ȘI VERSETELE BIBLICE TRANSCENDENTE¹ FORMULATE CU 1900 ... 3500 ANI ÎN URMĂ? [Sisteme complexe → Parametri Dominanți → Modele Aproximative → Convingeri (Credințe) științifice, Convingeri (Credințe) religioase]</i> (prof. univ. emerit Dan-Alexandru Iordache) 5	■ <i>Din viața și opera marilor biologi: Nehemiah Grew - fondatorul anatomiei plantelor (1628-1711)</i> (Ion Ceaușescu) 31
■ <i>Fizica preparării cafelei</i> (conf. univ. dr Mihail Popa) 14	■ <i>Premiul Nobel pentru Fizică: Dalen, Nils Gustaf: Nobel 1912 "For his invention of automatic regulators for use in conjunction with gas accumulators for illuminating light-house and buys"</i> (Ioan-Ioviț Popescu) 32
■ <i>Gânduri despre știință</i> (elevă Andreea Soisun) 20	■ <i>Probleme propuse pentru liceu</i> 33
■ <i>Coroziunea și metode de protecție împotriva coroziunii metalelor</i> (elevă Laura Maria Scutaru) 21	■ <i>Probleme propuse pentru gimnaziu</i> 48
■ <i>Cifra octanică. Filtre catalitice</i> (elev Alexandru Mazilu) 23	■ <i>Model de problemă rezolvată</i> (elev Alexandru Oprea) 53
	■ <i>Testul nr. 15: Profesorul Obreja vă întreabă</i> 54
	■ <i>Manifestările științei și tehnicii școlare "Florin Vasilescu"</i> 55
	■ <i>Premianții celei de a XXVI-a ediție a Concursului Național de Fizică "Evrika!", Brăila, 1-3 aprilie 2016</i> 56
	■ <i>Apariții editoriale</i> 57
	■ <i>Suntem pe recepție!</i> 59
	■ <i>Rezolvitori de probleme</i> 59
	■ <i>Topul rezolvitorilor</i> 60
	■ <i>Gânduri adunate și... dăruite: Calea Tăcerii</i> (prof. Florinela Micu) *

Suntem pe recepție!

Maria Flavia Teșu (C.N. "Ion Meșotă", Brașov) Nota 10 cu FELICITĂRI pentru tehnoredactarea rezolvărilor problemelor. Este remarcabilă abilitatea ta de a redacta ecuații și grafice.

Alexandra Puțanu (C.N. „Vasile Alecsandri”, Galați) – Ai trimis 253 de enunțuri, nu 260 (conform talonului), însoțite de rezultatele date în revistă, dar ai uitat să atașezi și rezolvările acestor probleme!

Arhimede

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, mai-iunie, va fi difuzat în jurul datei de 27 mai 2016. Primim probleme rezolvate, pentru

ediția a XX-a a Concursului rezolvitori de probleme, până în data de vineri, 20 mai 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).

Redacția

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**Relația profesor - elev.
Altădată și acum****■ Prof. Romulus SFICHI, Suceava**

Subiectul acestor considerații (relația profesor - elev) constituie unul mereu actual chiar dacă, istoricește vorbind, el este un bătrân dar, mereu tânăr.

Relația profesor - elev ce include relațiile educator - educat, respectiv instructor-instruit este un subiect a cărui origine se pierde în cea mai adâncă antichitate, dat fiind că orice altă nouă generație de oameni este produsul generației anterioare.

Dintotdeauna responsabilitatea instruirii și educației celor tineri este atribuită celor maturi, indiferent de forma instituțională în care se desfășoară, în familie și societate. De-a lungul anilor societatea a instituționalizat școala publică fie că este de stat sau privată în educatori și profesori (respectiv învățători sau institutori) organizată pe trepte de învățământ (preșcolar, primar, gimnazial, preuniversitar, universitar și post-universitar).

Desigur că această ierarhizare comportă și unele particularități funcție de organizarea socială a națiunilor și popoarelor de pe Terra. Din sistemul de învățământ precizat, în cele ce urmează ne vom referi la segmentul învățământului preuniversitar (gimnazial și liceal) privit prin prisma relației profesor - elev, localizată în intervalul de timp ce are în vedere veacul al XX-lea și vremurile actuale din România.

Astfel, nu o dată, suntem tentați să proslăvim învățământul preuniversitar din perioada interbelică a veacului trecut, aflat sub incidența preocupărilor celui pe care îl numim, pe bună dreptate, ctitorul școlii moderne din România - SPIRU HARET ("omul școlii") - profesor universitar și Ministrul Învățământului din România pe durata a aproape 10 ani. Despre personalitatea lui Spiru Haret și a rolului său în organizarea și desfășurarea învățământului din România s-a scris mult și elogios, așa cum spuneam pe bună dreptate, dat fiind că Haret, ca nimeni altul, poate fi socotit drept fondatorul învățământului modern din România, iar spiritul său - materializat în concepte practic aplicate - a dominat învățământul chiar și în perioada de guvernare comunistă a țării din veacul trecut.

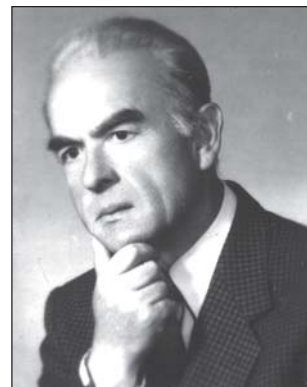
Nicăieri, din tot ce s-a scris însă despre epoca Haretiană din învățământul românesc n-am găsit puncte de vedere cu privire la relația educator - educat,

respectiv, profesor - elev. Reforma (sau reformele) lui Spiru Haret s-a desfășurat în spiritul relațiilor interumane ce aveau la bază o discrepanță adâncă între pătura săracă a populației și cea avută. Această discrepanță o avem și astăzi în România dar într-o formă mai puțin gravă și care, la un moment dat, este de preferat în raport cu utopia sistemului economic socialist (comunist). Nu știm ce ne rezervă viitorul!

În acest context relația educator - educat, respectiv, profesor - elev, era bazată pe dreptul educatorului (profesorului) de a aplica măsuri coercitive ce mergeau până la agresiunea fizică a celor educați, respectiv a elevilor ce ajungeau până la vârsta majoratului acestora - uneori, mai rar, chiar la vârste mai înaintate. Un astfel de comportament al profesorilor depindea de construcția psiho-individuală a fiecăruia din aceștia și nu o dată când unii din ei erau confrunțați cu unele greutăți inerente ale vieții își găseau echilibrul răzbunându-se prin agresiune fizică a învățăceilor din motive depinzând de temeinicia cunoștințelor sau de respectarea normelor de conduită școlară.

Pe românește, se bătea în școala preuniversitară. Gazda bătailor era alcătuită din populația școlară din învățământul primar și cursul inferior liceal (actualul gimnaziu - clasele V-VIII). Băteau profesorii, pedagogii și elevii mai mari (din cursul superior - actualele clase IX - XII).

Uneori astfel de agresiuni fizice luau forme cu totul condamnabile, dramatice chiar și nu numai în planul traumatismelor fizice și chiar psihice - emoționale. Nu putem generaliza totuși o astfel de practică în învățământul preuniversitar al acelor timpuri în România dat fiind că erau și profesori de o deosebită noblețe sufletească care nu numai că nu agresau fizic elevii dar nici măcar verbal. Dojana lor, dacă era, avea caracterul unui sfat părintesc (a acelor părinți care nu-și agresau fizic copiii). Îmi amintesc și astăzi, după atâția ani, de unii profesori din liceu care au constituit pentru mine modele de comportament și care nu s-au folosit de autoritatea lor în relația cu elevii lor prin puterea palmelor, a pumnilor sau a altor obiecte de tortură.



Nu uit de boabele de porumb ori cojile de nucă pe care erau puși să stea în genunchi copiii de la școala primară pe motive de învățare și comportament - din practica unor învățători mai ales din mediul rural. Refuz să cred că un astfel de comportament al educatorilor era recomandat de Spiru Haret sau că făcea parte din conceptele sale de organizare și desfășurare a procesului de învățământ. Se cultiva mai mult frica decât responsabilitatea. După cum se știe, acestor aspecte li s-a pus capăt (legislativ) prin reforma școlară comunistă din 1948. Bătaia în școală, ca mijloc de educație, a fost interzisă deși mai târziu, și chiar în ziua de astăzi, s-au semnalat și încă mai sunt semnalate cazuri în care mai apar reminiscențe ale vechilor comportamente ale celor puși să facă educație și învățământ.

O astfel de interdicție în școală a fost printre puținele lucruri bune ale reformei școlare din 1948 în România. În rest, relația profesor - elev a rămas cea din perioada Haretiană. A fost interzisă agresiunea fizică dar nu și cea verbală. Ca elev de liceu am avut prilejul ca, după 1948, să aud tot soiul de epitete și etichetări ale unor profesori la adresa unor elevi începând cu numele unor animale domestice și terminând cu expresii ce vizau handicapurile de ordin spiritual.

Dar și aici nu putem generaliza în sensul că au fost și sunt profesori care cultivă relații decente, omenști cu elevii lor, din care lipsesc cu desăvârșire nu numai agresiunile de ordin fizic dar și cele verbale, în care seriozitatea nu este definită drept un spațiu rece, rigid, între profesor și elevi ci o dovadă a responsabilității reciproce a acestui parteneriat.

După pragul anilor '89, '90 ai veacului trecut trăim într-un regim de tranziție ce pare fără orizont. Am înlăturat, atât cât s-a putut, imixtiunea politicului în treburile școlii, am înlăturat ateismul vulgar din educație și am revenit, în noile condiții economico-sociale și de progres tehnic și tehnologic, la principiile vechiului sistem de învățământ mai puțin latura privitoare la agresivitate din relația profesor - elev. Din păcate însă, învățământul preuniversitar românesc a înregistrat o decădere calitativă mai mult decât evidentă în cadrul unui relativism moral cu urmări nedorite.

Relația profesor - elev a fost și ea degradată din motive ce vizează responsabilitatea, inclusiv cea de ordin moral a partenerilor în cauză. Mai mult decât atât, se pare că elevului i s-au acordat prea multe grade de libertate în raport cu relația profesor - elev, astfel încât nu întâmplător un profesor mai tânăr și aflat în activitate ne povestea, în glumă sau înadins, că astăzi

în școli profesorii nu mai agrează elevii decât atunci când sunt *în legitimă apărare*.

S-a schimbat oare sensul vectorului profesor - elev? După toate cele spuse, se pune totuși problema cum s-ar putea optimiza în viitor relația profesor - elev? Viitorul îndepărtat nu este chiar atât de previzibil. În primul rând această relație trebuie considerată în cadrul general socio-economic al țării, în cadrul unei strategii ce are în vedere comandamentele esențiale ale viitorului.

Oricum, profesorul rămâne profesor, iar elevul rămâne elev chiar dacă relația lor este una pozitiv variabilă, dar care de ambele părți conține cerințe, restricții și obligații care trebuie respectate prin regulamente și legi judicios elaborate de o administrație a țării ce nu poate comporta dubii în legătură cu competența profesională a celor investiți cu puterea de decizie. Competența profesională și statutul moral al profesorului, alături de sănătatea fizică a acestuia, constituie baza unei relații sănătoase cu elevul.

Capacitatea de dialog, cumpătarea și tactul pedagogic, inclusiv stabilitatea psihică, sunt principalele cerințe, cred, a celui ce instruește și educă și care nu uită că respectând pe cei pe care-i educă și îi instruește se respectă pe sine, iar autoritatea sa va crește și se va consolida fără a face apel la amenințări, constrângeri și mijloace de ordin coercitiv care să bage spaima în rândul celor tineri de care se ocupă.

Elevul nu-și poate aroga drepturi care să-i permită a avea un comportament indecent și lipsit de respect, iar acest lucru trebuie să i se reamintească cu orice prilej în care apare ca oportună o astfel de discuție. Aprofundarea democratismului vieții sociale nu implică un libertinaj care ignoră legile scrise în primul rând, ca și cele nescrise dar care fac parte din existența noastră. Un optimism rațional și sănătos trebuie să călăuzească evoluția relației profesor - elev și care ne fac a nu ne rușina atunci când, după ani și ani, ne întâlnim într-o altă relație, profesor - fost elev.

Așadar, respectul reciproc în cadrul relației profesor - elev constituie elementul esențial ce condiționează optimizarea acestei relații. Nu cred că trebuie să ignorăm rolul părinților elevilor în această relație, mai ales în ceea ce privește pregătirea și educarea elevilor de vârstă preșcolară. Gradul de civilizație a unei țări, a unui popor, nu depinde exclusiv de avuția materială ci mai ales, cred, de avuția spirituală, de soliditatea relațiilor interumane în care religia, credința în divinitate, are în multiple cazuri rolul hotărâtor. Oricum, subiectul rămâne deschis.

GHEORGHE GORINCU
MEMORIA MEREU VIE A BRĂILEI
DEDICATĂ ANIVERSĂRII A 650 DE ANI DE LA ATESTAREA SA DOCUMENTARĂ
SPORTUL, PREZENT ÎN PAGINILE DE ISTORIE BRĂILEANĂ
PERIOADA 1968-1990


Despre **atletism**, ca ramură a sportului, cuprinzând probe de alergări, sărituri, aruncarea suliței, a greutăților, precum și a unor probe combinate desfășurate după anumite reguli și regulamente, se poate vorbi, pe teritoriul Brăilei, începând cu anul 1968. De atunci a fost înființată în cadrul Liceului *Gheorghe Munteanu Murgoci*, o școală sportivă, cu patru secții de specialitate (atletism, baschet, gimnastică ritmică și volei), cuprinzând 210 elevi, îndrumați de șapte profesori de specialitate.

În programul de învățământ pentru secția de atletism erau prevăzute pentru studii probe specifice acestei discipline sportive, ca de exemplu: aruncarea discului, săritura cu prăjina, săritura în lungime, săritura în înălțime, aruncarea suliței, aruncarea greutății și, nu în ultimul rând, proba alergare garduri.

Separat de aceasta, la 1 februarie 1969, în condițiile economiei planificate, indiferent de sumele cheltuite, ia ființă în orașul de la Dunăre **CLUBUL SPORTIV BRĂILA**, cu cinci secții, printre care și o secție pentru atletism, care avea în programul său să asigure pregătirea celor mai înzestrați tineri pentru afirmarea acestora în sportul de performanță brăilean.

Un an mai târziu, în 1970, se construiește și o pistă acoperită, pe strada G. Enescu, care să asigure cele mai bune condiții antrenamentelor sportive de atletism, mai ales în preajma programării unor concursuri oficiale din țară sau străinătate.

Mai mult decât atât, în anul 1971, se construiește și un stadion special de atletism în Parcul Monument, având aceleași condiții ca și în cazul stadioanelor prevăzute pentru concursuri naționale și internaționale. Toate acestea pentru ca atleții brăileni să se obișnuiască cu cerințele concursurilor naționale sau internaționale la care, eventual, vor participa.



Așa arată astăzi Stadionul de atletism

Pe acest fond și în aceste condiții, începând cu anul 1972, se obțin și primele rezultate pe stadioanele prevăzute pentru desfășurarea probelor de atletism din țară și din străinătate, astfel:

-la Jocurile Balcanice de atletism din anul 1972, **Rodica Dragu**, atunci elevă la Liceul Economic *Ion Ghica* din Brăila, cucerește locul I la suliță. A fost primul rezultat care, oarecum, a netezit calea pentru noi participări cu distincții;

-un an mai târziu, în 1973, la campionatele mondiale școlare de atletism, brăileanul **Doru Oprea** ocupă locul I la săritura în înălțime, iar **Constantin Ciuplea** locul al III-lea la aruncarea discului;

-peste doi ani, în 1975, la aceleași campionate mondiale de atletism școlar, brăileanca **Gina Panait**, ocupă locul I la săritura în lungime, asigurându-se în felul acesta participarea constantă a brăilenilor la aceste campionate, cu obținerea celor mai râvnite trofee;

-în anul 1976, **Gina Patrichi** participă la campionatele balcanice de juniori, specialitatea atletism, ocupând locul I la săritura în înălțime și locul al II-lea la alergări 4x400 metri. Tot la aceste campionate, brăileanul **Eugen Baciu** ocupă locul I la ștafeta 4x400 metri și locul al III-lea la alergări 400 metri plat. În continuare, **Corneliu Moise** ocupă locul al II-lea la săritura în lungime, iar **Săndel Ion** locul al III-lea la ștafeta 4x400 metri.

Cam acestea au fost principalele rezultate obținute de școlari și juniori cu participarea acestora la

campionatele de atletism într-o perioadă relativ redusă de timp, 1971-1976, participări care au deschis noi drumuri către alte realizări sportive, de data aceasta cu participarea seniorilor și tineretului, astfel:

-la 19 februarie 1983, **Anișoara Cușmir**, fiică a Brăilei, a stabilit la Campionatele Naționale de sală, un nou record național la săritura în lungime, de 6,94 metri, rezultat obținut *pentru încălzire*, cum se spune în sport, deoarece în același an, 1983, obține medalia de argint cu săritura în lungime la Helsinki. În anul 1984, Anișoara Cușmir participă la cea de a XXII-a ediție a competițiilor internaționale de la București, unde, în condițiile participării unor sportivi din 12 țări, obține un record mondial la săritura în lungime, cu 7,43 m. Marele premiu a venit la Jocurile Olimpice de la Los Angeles, din 1984, când a cucerit **medalia de aur**. Aflată la apogeul carierei, la numai 22 de ani, în urma cuceririi titlului olimpic, a fost nevoită să se retragă din activitatea de performanță datorită unor probleme de sănătate, devenind antrenore la secția de atletism din cadrul clubului Steaua;



Brăileanca Anișoara Cușmir, campioană olimpică și vicecampioană mondială la săritura în lungime

-în luna august 1986, o echipă de atletism de la Clubul Sportiv Municipal, antrenată de regretatul **Roman Buzoianu**, obține o salbă de distincții la Balcaniada de la Izmir (Turcia), prin **Gina Stanciu** (4 medalii), **Leonard Mirza** (un loc 3) și **Marian Dobre** (tot un loc 3);

-în anul 1987, o altă echipă brăileană formată din 16 atleți seniori și tineret, însoțită de același antrenor **Roman Buzoianu**, obține la campionatele republicane de sală de la Bacău, două medalii de aur, trei de argint și trei de bronz.

-începând cu anul 1987, apare o nouă stea în atletismul feminin brăilean, și anume **Daniela Pleșcan**, dublă campioană balcanică la atletism juniori și care câștigă la Pitești locul I la 400 m plat, participă și la ștafeta de 4x400 m plat când ocupă locul al II-lea;

-în anul 1988, atleta brăileană **Daniela Pleșcan**, elevă a antrenorului Roman Buzoianu, s-a clasat de două ori pe locul I la Memorialul **Barrientos**, organizat la Havana (Cuba);

-la 9 ianuarie 1990, după Revoluție, în ziarul **Libertatea** din acea dată sunt publicate numele celor mai buni sportivi ai anului 1989, printre care, la atletism figurează atleta **Daniela Pleșcan**, iar la băieți **Stan Zevedei**.



La Mulți Ani, Domnule Profesor Emilian Micu

La Mulți Ani și multă sănătate la împlinirea vârstei de 76 de ani, să puteți duce mai departe interesanta și frumoasa Revistă „Evrrika!”, împreună cu distinsa dumneavoastră soție și fiica dumneavoastră.

Sunteți cunoscuți și apreciați atât în rândul profesorilor de specialitate cât și a celorlalți profesori. Elevii care rezolvă sau propun materiale spre publicare știu că ați reușit să susțineți revista prin muncă și perseverență astfel încât ea să apară lunar, neîntrerupt timp de 26 de ani.

De acolo, din ceruri, părintele dumneavoastră este fericit că ați reușit să-i îndepliniți dorința. Aceea de a face în așa fel încât să rămână ceva în urma dumneavoastră.

Prof. Victor Obreja

De la Fizica elementară spre Fizica modernă (XCVII)

Spre Fizica Mileniului III: FIZICA SISTEMELOR COMPLEXE (14)

[Teoria numerelor de similitudine, Univers, materiale și dispozitive industriale avansate (“inteligente”), programe de calcul electronic, rețele Internet, sisteme biologice, sisteme sociale și respectiv - economice (econofizica), etc.]

AR PUTEA EXISTA O CORELAȚIE ÎNTRE REZULTATELE ȘTIINȚIFICE DIN ULTIMII 120 ANI ȘI VERSETELE BIBLICE TRANSCENDENTE¹ FORMULATE CU 1900 ... 3500 ANI ÎN URMĂ? [*Sisteme complexe* → *Parametri Dominanți* → *Modele Aproximative* → *Convingeri (Credințe) științifice, Convingeri (Credințe) religioase*]

prof. dr. Dan-Alexandru Iordache, Departamentul de Fizică, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea “Politehnica” București, M.O. al Academiei Oamenilor de Știință din România, Secția de Știința și Tehnologia Informației (STI)

Rezumat: Deoarece: a) sunt larg răspândite opiniile conform cărora - spre deosebire de științe [bazate numai (?) pe experimente] - religiile (în special, cea creștină) se bazează (doar?) pe diferite credințe (v. și [1]), b) cu excepția versetelor biblice “personalizate” (referitoare la anumite state, vremuri, persoane, etc), celelalte nu pot fi înțelese, c) aproape toate religiile includ elemente cosmogonice [2], lucrarea de față își propune să examineze - suficient de detaliat - aceste aspecte. Eventuala existență a unei corelații între rezultate științifice din ultimii 120 ani și versetele biblice transcendente formulate cu 1900...3500 ani anterior pare foarte ciudată, dar ... ce spun datele existente?

§1. Introducere. După cum este cunoscut (v. spre exemplu [3]), numărul parametrilor de unicitate al unui sistem complex este nelimitat (practic, infinit), deci descrierea lor necesită alegerea unui număr finit de parametri de unicitate independenți (numiți *parametri dominanți*), care asigură descrierea sistemului cu o precizie satisfăcătoare (de ordinul procentelor). Ansamblul parametrilor dominanți constituie astfel un *model (aproximativ) al sistemului complex* studiat. În condițiile în care modelul adoptat este verificat cu rezultate bune pentru un mare număr de sisteme complexe diferite, el devine (cel puțin pentru un interval de timp de ordinul secolelor) o *convingere științifică*, respectiv dacă se referă la probleme generale ale Universului, și ale societăților umane o *convingere religioasă*. Trebuie să subliniem aici că științele nu pot descrie sistemele fizice (de regulă, complexe) decât folosind anumite modele aproximative, deci recurgând la anumite convingeri științifice (care este bine să nu fie absolutizate!).

Dintre numeroasele *convingeri științifice greșite*, cu consecințe negative grave în evoluția științelor, vom cita aici doar cazurile “clasice” ale: a) *modelului cosmogonic (geo-centric²) al lui Ptolemeu* (Claudius, 70-147 e.n.). Acest model fiind însușit pentru o perioadă lungă ca dogmă și de biserica catolică, a avut consecințe cu totul nedorite asupra progresului științei, concretizate prin: (i) enunțul extrem de precaut (exact înaintea decesului lui Copernic) al modelului helio-centric de către Nicolae Copernic (1473-1543), (ii) arderea pe rug ca eretic a lui Giordano Bruno (1548-1600), (iii) procesul lui Galileo Galilei (1564-1642), salvat doar de o retractare formală, etc. b) *modelului geometriei (exclusiv) euclidiene*, care a frânat dezvoltarea geometriilor ne-euclidiene³, enunțate de Nicolai Lobacevski (1792-1856), Janos Bolyai (1802-1860). Acestea s-au putut afirma plenar abia după definirea riguroasă a noțiunii de *geodezică* și descoperirile lui Bernhard Riemann (1826-1866), Eugenio Beltrami (1835-1900) și Albert Einstein (1879-1955), ale exemplurilor concrete (sfera, pseudo-sfera, respectiv Universul fizic) de sisteme concrete descrise de geometriile ne-euclidiene.

§2. Taina lui Hristos, Christ’s Mystery, Mistero degli Misteri

În privința convingerilor religioase, vom aborda doar cel mai important caz - cel al religiei creștine. Punctul “cheie” al acestei credințe este evidențiat în versetul 4:3 din scrisoarea Apostolului Pavel către Coloseni, în care spunea: “Rugați-vă tot odată și pentru noi, pentru ca Dumnezeu să ne deschidă o ușă pentru Cuvânt, ca să putem vesti taina lui Hristos (sublinierea noastră), pentru care iată, mă găsesc în lanțuri” [4] (v. și 1 Timotei 3:16). Cuvântul “taină” are conform dicționarului limbii române [5], p. 603 semnificațiile: 1) Ceea ce

este de neînțeles; mister, 2) Secret. Dat fiind faptul că traduceri ale Bibliei în cele mai importante versiuni creștine contemporane folosesc cuvintele “mystery” (limbile anglofone), respectiv “mistero degli misteri” (versiunea catolică) [7], reiese clar că în contextul respectiv semnificația cuvântului taină este “ceea ce nu poate fi înțeles” (mister). Se constată astfel că: a) nici măcar Apostolul Pavel nu înțelegea cum (“tehnologia”) erau înfăptuite minunile Domnului Isus Hristos, dar ... deoarece era profund convins de importanța excepțională a acestor fapte: b) dorea să le facă știute de toți oamenii, c) a acceptat fără vreun protest încarcerarea sa pentru acest motiv, d) și-a dat viața⁴ pentru misiunea sa creștină.

Dacă aceasta era situația în secolul I e.n. al vieții lui Isus, în prezent constatăm că: a) marea majoritate a laureaților premiului Nobel pentru Fizică sunt [8] teiști: 152 (86,36%), dintre care 110 (62,5% din totalul general) creștini declarați, 41% (23,3%) mozaici, 1 (0,57%) musulman, ceilalți aparținând categoriilor: budiști 4 (2,27%), hindu (1,14%), agnostici 6 (3,41%), respectiv cu orientare religioasă nedeclarată 12 (6,82%) [9].

Menționăm și faptul că pentru unii dintre laureații premiului Nobel pentru Fizică, studiul relației dintre știință și religie a devenit o preocupare permanentă de viață [10]: “Charles Townes, laureat al premiului Nobel pentru Fizică în anul 1964 pentru inventarea laserului a devenit în 2005 al patrulea fizician din ultimii 6 ani care a câștigat premiul Templeton pentru știință și religie în valoare de 795.000 £. Premiul este acordat de către Wall Street financiar Sir John Templeton pentru *progres în cercetarea și descoperiri privind realitățile spirituale*. Townes un creștin practicant a scris numeroase articole în ultimii 40 de ani. Printre câștigătorii anteriori ai premiului se numără Freeman Dyson, Paul Davies, John Polkinghorne și George Ellis”.⁵

Este normal să ne punem întrebarea: Ce anume “văd” în Biblie acești savanți excepționali contemporani, lucruri care îi determină să fie creștini?

§3. Studiu succint privind Principiile Comunicațiilor unor ipotetice Civilizații extra-terestre avansate către Civilizații “în coagulare”

Sunt bine-cunoscute romanele science fiction (SF), respectiv filmele SF incluzând și mesaje (comunicații) între diferite ipotetice civilizații avansate. În primul rând, consider că este util să definim *civilizația*. Pentru a clarifica rapid acest lucru, prefer să fac referință la opinia ilustrului istoric britanic Rodney Castleden [13b], p.62: “Principala învățătură a lui Confucius este cea mai simplă, una care stă la baza întregului comportament moral, și aceasta este Regula de Aur: Ce ție nu-ți place, altuia nu face!. Un individ sau o societate care acceptă acest lucru este pe cale să devină civilizată(ă)”⁶.

Analiza acestor aspecte evidențiază următoarele:

a) deoarece nu respectă Regula de Aur amintită mai sus [13], [4], civilizațiile pământene nu sunt deocamdată “consolidate”, comunitățile creștine servind drept nuclee de coagulare (catalizatori) pentru viitoare civilizații terestre avansate,

b) deoarece pe Terra civilizațiile mai avansate au de regulă comportări de etică superioară, tinzând să se îngrijească de comunitățile defavorizate, de problemele ecologice, etc., este de așteptat ca și ipoteticele civilizații extraterestre avansate să trateze (cel puțin, de regulă) cu bună-voință civilizațiile “în coagulare”, acordând acestora chiar anumite îndrumări,

c) date fiind caracteristicile de “omniprezență” (în spațiu și în timp) ale Creatorului Universului⁷, civilizația imprimată de Acesta (civilizația creștină) este calitativ superioară celor avansate non-teiste.

Reiese că mesajele unor ipotetice civilizații extraterestre avansate (prin extrapolare, mesajele biblice) către civilizații “în curs de coagulare” trebuie să prezinte caracteristicile:

a) *să fie inteligibile* (de civilizațiile “în curs de coagulare”) [exemple biblice: (i) să utilizeze cuvinte corespunzând epocii (spre exemplu, reprezentarea dinosaurilor prin păsări)], (ii) *să fie “personalizate”* [dacă este posibil, cu referiri concrete la anumite persoane, popoare, locuri, epoci și evenimente cunoscute (familiare)⁸],

b) *să fie instructive*, îndeosebi (cu accent) pe latura eticii,

c) *să aibă “bătaie lungă în timp”*, spre exemplu cu referire la: (i) cosmologia modernă (Big Bang, secolul XX → Geneza, Iov, Isaia, Evrei), (ii) teoria relativității (→ Psalmi, Timotei, 2 Petru), (iii) teoria numerelor (→ Noul Testament: Evanghelia după Ioan, Fapte, Apocalipsa), etc.

Din punctul creștin de vedere, nici măcar un cuvânt din Biblie nu este lipsit de un anumit rol (rost) pentru omenire. În cazul în care semnificația unui cuvânt (sau propoziții a” verset) din Biblie nu este clară la un anumit

moment, ea va deveni clară pentru generațiile viitoare, atunci când știința (care este o componentă esențială a planului Creatorului pentru omenire) va deschide noi “ferestre”.

§4. Ipoteze (opinii) privind posibile corespondențe ale unor elemente transcendente ale mesajelor biblice (primite cu 3500 ... 1900 ani în urmă) și anumite elemente ale științelor exacte contemporane

Studiul de față va încerca să evidențieze elementele recente ale științei care corespund anumitor versete transcendente (independente de persoane, popoare, locuri, epoci, evenimente cunoscute, etc) ale Bibliei, începând cu momentele creației Universului.

4.1. Versetul: “... așa că tot ce se vede nu a fost făcut din lucruri care se văd” (Evrei 11:3)

Conform rezultatelor științifice moderne, materia existentă în Univers este de 2 forme: a) *substanța* (“matter” în engleză) și *câmpul de interacțiuni* (“energy” în engleză). Între cele 2 forme există o anumită corespondență, bazat pe bine-cunoscuta relație a lui Einstein: $E = m \cdot c^2$.

Ponderile diferitelor componente ale materiei la energia totală a Universului pot fi evaluate pornind de la: a) efectele fizice corespunzătoare observabile, b) evaluările bazate exclusiv pe anumite modele teoretice în vigoare.

Dintre componentele materiei care conduc la efecte fizice observabile, principalele sunt: (i) *componenta barionică* (compusă din protoni și neutroni, corespunzând substanțelor uzuale), reflectată în cosmos de cinematica stelelor și translațiile galaxiilor, (ii) așa-numita *substanță întunecată* (“dark matter”) introdusă pentru a explica structura Universului și mișcările de rotație ale galaxiilor⁹, (iii) *câmpul (energia) întunecat(ă)* (“dark energy”), introdus(ă) pentru a explica fenomenul de dilatare accelerată a Universului [16].

Cele mai multe modele cosmologice actuale sunt bazate pe teoria Big Bang [17]. Conform acestui model teoretic, evoluția Universului depinde de densitatea medie a substanței existente în acesta. În timp ce pentru o densitate medie de cca. $\tilde{\rho} \cong 8 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ (așa numita *densitate critică*), Universul este în echilibru (Univers “plat”, euclidian), pentru o valoare medie a densității mai mică decât cea critică Universul va fi “deschis” și se va extinde perpetuu, în timp ce pentru o valoare mai mare, Universul va fi “închis” și va sfârși prin a se autodistruge prin contracție.

Studiul exploziilor cosmice îndepărtate (supernovelor) a arătat că dilatarea Universului a accelerat (*a*) în ultimele cca. 6 miliarde de ani ([16], p. 123), drept consecință a anumitor densități cosmice de energie [18]. Aceste densități pot fi datorate: a) contribuției *energiei vidului* [19], concretizată prin constanta cosmologică

intervenind în ecuația Einstein a evoluției Universului (v. relația (4.8) [20]): $\frac{3a}{R} = -4\pi \cdot k(\rho + 3p/c^2) + \Lambda$,

sau: b) unui câmp energetic întunecat, a cărui dezintegrare acționează ca o constantă cosmologică (numită de asemenea *chintesență* [21]). Deoarece: a) energia vidului E_{vid} este evaluată în baza fizicii cuantice [22], p.

105 - drept fiind cu multe ordine de mărime mai mare decât energia întunecată E_{int} : $E_{vid}/E_{int} = 10^{60} \dots 10^{120}$, b) conform modelului Dirac al vidului¹⁰, acesta ar putea conține diferite tipuri de perechi particule-antiparticule

(care pot fi generate¹¹ prin iradierea cu cuante de energie $2m_0c^2$), tendința prioritară printre specialiștii în cosmologie este de a considera că: (i) dilatarea accelerată a Universului din ultimele 6 miliarde de ani este datorată *chintesenței* - un al 5-lea tip de interacțiuni [pe lângă cele “clasice”: gravitice, electromagnetice și nucleare (slabe, respectiv tari)], iar: (ii) noi înclinăm să credem că sursa invizibilă a Universului a fost ... vidul!

Independent de natura constantei cosmologice, aceasta are ponderea Ω_Λ în energia totală a Universului, în timp ce ponderea totală a substanței (materiei) și câmpurilor interacțiunilor cunoscute este notată prin Ω_M (desigur: $\Omega_\Lambda + \Omega_M = 1$).

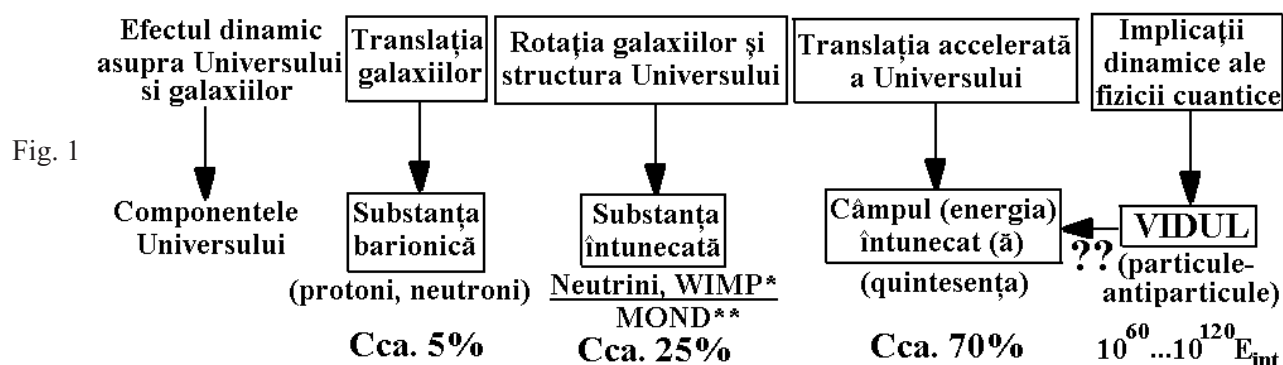
S-a constatat că densitatea medie în Univers a materiei “barionice” (cea uzuală, compusă în principal din protoni și neutroni) $\tilde{\rho}_b$ este doar de cca. 5% din densitatea critică. Pentru a descrie cinematica galaxiilor și “clusterilor” (mănușilor, ciorchinilor) de galaxii a trebuit să fie introdusă o masă suplimentară, numită *masă a materiei “întunecate”* (ascunse), cu densitatea medie în Univers . Din observațiile evoluțiilor și determinările

maselor clusterilor de galaxii, a reieșit că suma . Deoarece observațiile privind evoluția Universului converg spre ipoteza unui Univers “plat”, reiese că trebuie admisă o contribuție suplimentară $\tilde{\rho}_{Ei}$ importantă la masa Universului, a cărei cauză a fost denumită “*energia (câmpul) întunecat(ă)*”:

(deci: $\Omega_M \cong 0,3$, în timp ce: $\Omega_\Lambda \cong 0,7$). Figura 1 prezintă principalele efecte dinamice asupra Universului și galaxiilor, respectiv componentele Universului considerate drept principale surse ale acestora.

4.2. Corespund versetele biblice Geneza 1:6-8 - inflației Universului?

Versetele 1:6-8 ale cărții Geneza spun: “Dumnezeu a zis: Să fie o întindere între ape, și ea să despartă apele de ape. Și Dumnezeu a făcut întinderea, și ea a despărțit apele care sunt dedesubtul întinderii de apele care sunt deasupra întinderii. Și așa a fost. Dumnezeu a numit întinderea cer ...”. Ce poate înțelege o persoană contemporană care studiază evoluția Universului din aceste fraze?

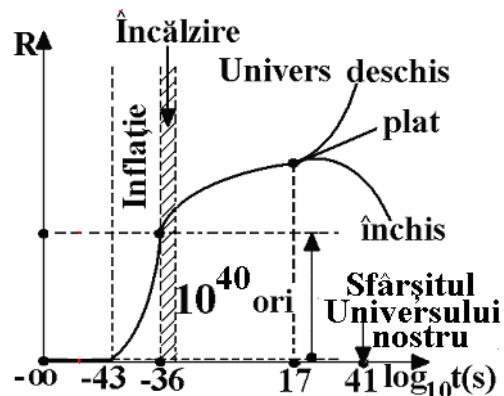


*WIMP = Weakly Interacting Massive Particles (Neutralini, Axioni, Monopoli magnetici, etc)

** MOND = Modified Newtonian Dynamics: $F = K \frac{m_1 m_2}{r^2} - L \frac{m_1 m_2}{r}$

Conform modelului “Big Bang” [17] al evoluției Universului, istoria acestuia a început cu starea Planck, corespunzând stării de unificare a tuturor celor 4 interacțiuni clasice. Parametrii stării Planck au fost studiați în cadrul lucrării [20a], obținându-se valorile: $t_P \cong 0,533 \cdot 10^{-43} s$, $r_P \cong 1,6 \cdot 10^{-35} m$ (care pot fi considerate drept unități elementare ale timpului, respectiv lungimii), masa și respectiv densitatea momentană a Universului fiind atunci: $m(t_P) \cong 2,17 \cdot 10^{-8} kg$, $\rho(t_P) \cong 10^{97} kg \cdot m^{-3}$. În acest moment, în Universul “primordial” se găseau atât particulele de substanță, cât și - în număr egal - antiparticulele corespunzătoare. Pentru a evita anihilarea acestora, este necesar ca într-o durată extrem de scurtă (între și aproximativ [17]; v. și [20]) spațiul corespunzând acestor componente ale Universului “primordial” să se dilate: a) cel corespunzând materiei de cca. 10^{40} ori (ajungând astfel la o dimensiune de cca. $10^5 m$), b) cel pentru antimaterie de cca. 10^{102} ori (v. fig. 2).

Fig. 2. Reprezentarea grafică a principalelor etape de evoluție a Universului, conform modelului Big Bang [15]



Ambele aceste procese de “dilatare” a Universului se produc cu viteze supra-luminice (deci, în afara

legilor Fizicii instalate după procesul Big-Bang), după care în zona materiei are loc (până la cca. 10^{-34} s) faza de frânare a expansiunii și: a) încălzire a domeniului “nostru” până la temperaturi de cca. 10^{26} K [15], [18a], b) “intrarea” în zona de valabilitate a legilor Fizicii cunoscute de noi. În acest timp, anti-materia a fost “zvârlită” la distanțe inaccesibile (v. dilatarea de cca. ori [15], [23], [12], [18]), orizontul nostru (“cerul”, corespunzând vitezei “limită”) fiind instalat la marginea domeniului materiei (comparați cu versetele 1:6-8 Geneza).

4.3. Există versete biblice care indică dilatarea Universului?

Studiul atent al Bibliei evidențiază faptul că versetele Isaia 42:5, 44:24, 45:12, 48:13; Ieremia 20:12, 51:15, Zaharia 12:1 afirmă că “Dumnezeu a întins cerurile”, iar versetele Iov 9:8, Psalmul 104:2 și Isaia 40:22 spun că “Dumnezeu întinde cerurile”. Deoarece cuvântul “a întinde” corespunde unei acțiuni dinamice (unei forțe), reiese: a) că primele 7 versete citate descriu o acțiune încheiată, concretizată de o *dilatare frânată* a Universului, urmând etapei de inflație (v. fig. 2), b) următoarele 3 versete corespund unei acțiuni (forțe) în curs, determinând o *dilatare accelerată*, observată în prezent (v. ultima parte a graficului din fig. 2 și lucrarea [16]).

Dependențele de timp ale razei $R(t)$ și respectiv temperaturii Universului $T(t)$ în cursul diferitelor etape ale dilatării sale au fost examinate în [27] (v. și [15]):

a) în etapa “procesului Big Bang dominat de radiație” (fotonii fiind încă “sechestrați” de substanța ultradensă primordială), “creșterea” razei Universului și - respectiv - scăderea temperaturii sale în timp s-au produs după

$$\text{legile (v. [27], p. 560): } R(t) = A \cdot t^{1/2}, \quad T(t) = \frac{\text{const.}}{R(t)} = B \cdot t^{-1/2}, \quad (A \text{ și } B - \text{constante}); \quad (4.3.1)$$

b) în etapa “procesului Big Bang dominat de substanță” (în care la momentele ani - fotonii au fost eliberați din substanță), “creșterea” Universului și respectiv scăderea temperaturii sale în timp s-au produs după legile (v. [27], p. 560):

$$R(t) = C \cdot t^{2/3}, \quad T(t) = T_c \cdot \left(\frac{t_c}{t} \right)^{2/3}, \quad (C \text{ fiind o constantă specifică}). \quad (4.3.2)$$

§5. Semnificațiile anumitor durate biblice, în strânsă legătură cu... teoria relativității!

5.1. Aspecte biblice privind dilatarea duratelor

Dilatarea relativistă a duratelor este exprimată în versetul 4 din Psalmul 90: “Căci înaintea Ta (pentru Dumnezeu; n. noastră), o mie de ani sunt ca ziua de ieri care a trecut, și ca o strajă din noapte”, precum și (în dublul sens) de versetul 8 din cartea 2 Petru, capitolul 3: “Dar, prea iubiților, să nu uitați un lucru: că, pentru Domnul, o zi este ca o mie de ani, și o mie de ani sunt ca o zi”. În cazul în care acceptăm interpretarea relativistă a acestor versete reiese că factorul de dilatare al duratelor între sistemele de referință al lui Dumnezeu,

$$\text{respectiv pământenilor ar fi: } \frac{1}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} = \frac{\Delta t(V)}{\Delta t_0} \cong 10^3 \times 365,25 = 3,6525 \times 10^5.$$

5.2. Încercare de “etalonare” reciprocă a duratelor biblice transcendente (v. prima notă de subsol), respectiv științei contemporane

Cea mai flagrantă (cel puțin aparent) discordanță între afirmațiile Bibliei și cele ale cosmologiei contemporane este diferența de cca. 6 ordine de mărime ale vârstei estimate a Universului. Dacă admitem însă că: a) Biblia este înregistrarea scrisă a spuselor lui Dumnezeu, b) perioadele (“zilele”) Genezei sunt (aproximativ) egale (de același ordin de mărime), c) întreaga Biblie urmând versetului Geneza 2:2 corespunde perioadei (“zilei”) a șaptea a Creației, d) deoarece Universul și omenirea sunt sisteme extrem de complexe, Dumnezeu folosește metoda parametrilor (și oamenilor) caracteristici pentru descrierea evoluției lor, e) durata observată pe Pământ apare ca fiind “dilatăată” față de cea observată în sistemul de referință al lui Dumnezeu (v. Psalmi 90:4 și 2 Petru 3:8), f) “etalonarea” reciprocă a celor 2 durate poate fi realizată în momentul primei evaluări științifice a vârstei Universului, atunci cele 2 ordine de mărime evaluate pentru vârsta Universului pot fi puse în corespondență. Astfel, în anul 1929 când astronomul american Edwin Hubble dădea [26] o primă evaluare științifică (cca. 14 miliarde de ani) a vârstei Universului, vârsta estimată în scara Bisericilor conservatoare occidentale (stabilită în anul 1642 de arhiepiscopul anglican al Irlandei John Ussher, care a dat

ziua de 3 octombrie 4004 î. Hr. drept dată de Creație a Universului [12b], p.22) era de: $4004 + 1929 = 5933$ ani. Conform celor de mai sus, aceasta este durata celei de a 7-a perioade ("zile") a Creației în sistemul lui Dumnezeu, deci vârsta (observată pe Pământ) a Universului este:

$$t_{\text{Univ.,Pamant}} \approx 5933 \times \frac{365,25 \text{ zile Creator}}{\text{an}} \times \frac{1000 \text{ ani Pamant}}{1 \text{ zi Creator}} \times 7 \text{ zile Creatie} \cong 15,17 \times 10^9 \text{ ani}.$$

5.3. Este posibilă existența unor elemente *simbolice* în Biblie?

Cele de mai sus arată că zilelor Genezei le sunt asociate în științele moderne durate sensibil mai lungi, de ordinul sutelor de milioane sau chiar a 1...2 miliarde de ani. Acest aspect este analizat de cercetătorii științifici creștini, care au arătat posibilitatea traducerii cuvântului iudaic *yowm* pentru zi prin "epocă sau eră" (v. [24b], p. 147).

Există în Biblie și alte versete cu semnificație simbolică, spre exemplu versetele Ioan 6:51-65 (și cele similare), dintre care vom cita doar pe primele două: "Eu (Isus Hristos; n. noastră) sunt Pâinea vie, care s-a pogorât din cer. Dacă mănâncă cineva din pâinea aceasta, va trăi în veac; și pâinea care o voi da Eu, este trupul Meu, pe care îl voi da pentru viața lumii. La auzul acestor cuvinte, Iudeii se certau între ei și ziceau: Cum poate omul acesta să ne dea trupul Lui ca să-l mâncăm?". Încă reformatorul elvețian Ulrich Zwingli (1489-1531) arăta că această expresie trebuie înțeleasă simbolic, ca o co-memorare a sacrificiului lui Hristos [2].

5.4. Semnificație relativistă a versetului 1 Timotei 6:16?

Versetul 1 Timotei 6:16 spune: "Singurul (Dumnezeu; n. noastră) care are nemurirea, care locuiește într-o lumină, de care nu poți să te apropii, ...". Pentru atingerea unei viteze $V \rightarrow c$ (viteza luminii în vid), energia care trebuie transmisă unui corp cu masa de repaus m_0 tinde spre infinit:

$$E_c = m_0 \left[\frac{1}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} - 1 \right] \rightarrow \infty,$$

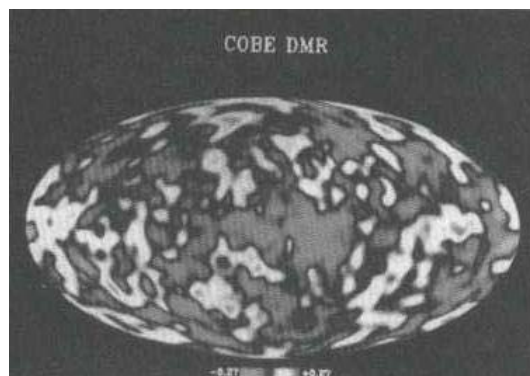
deci sistemul de referință mobil cu viteza luminii este ... inaccesibil!

§6. Corespondențe științifice ale unor versete biblice din cartea Geneza

6.1. Versetul Geneza 1:1-5 și "eliberarea" fotonilor din materia primordială ultradensă

După opinia autorului, pot fi propuse următoarele corespondențe științifice ale unor elemente ale versetelor Geneza 1:1-5: a) cerurile \rightarrow orizontul, b) pământul și apele \rightarrow materia condensată primordială, c) lumină \rightarrow "eliberarea" primilor fotoni "sechestrați" în materia ultra-condensată, la cca. 380.000 ani după "Big Bang" (v. fig. 3), cu mult înainte să fi existat stele și galaxii [24], p. 38, d) sintagma "a fost o seară și apoi a fost o dimineață: aceasta a fost ziua ..." (mai întâi întunericul, apoi lumina), din versetele 5, 8, 13, 19, 23, 31, corespunde de fapt unor intervale lungi de timp (de ordinul sutelor de milioane sau miliardelor de ani), fapt care poate fi pus în corespondență cu relativitatea (dilatarea duratelor) 2 Petru 3:8 și Psalmi 90:4.

Fig. 3. Imaginea Universului în momentul când (aprox. 380.000 ani după Big Bang) fotonii au putut părăsi atomii [23]



6.2. Corespondențe științifice ale elementelor versetelor biblice Geneza 1:14-18

Este destul de evidentă asocierea "luminătorilor" cosmici cu stelele și corpurile reflectătoare apărute la

câtva timp după “desprinderea” fotonilor din materia ultracondensată rezultată în urma Big Bang. În fapt, luminătorul mare corespunde stelei celei mai apropiate (Soarele), iar luminătorul mic planetei reflectătoare (Luna). Faptul că “luminătorii” apar (versetul 14) după apariția luminii (v. 3), corespunde apariției stelelor la aproximativ 200 milioane de ani după Big Bang, în timp ce “desprinderea” fotonilor din materia ultracondensată s-a produs (v. mai sus) la cca. 380.000 ani după Big Bang [23], pag. 104-106.

6.3. Corespund versetele Geneza 1:11-12, 20-22, 24-25, 26-29 - evoluției speciilor?

Cred că există unele argumente privind luarea în considerație a evoluției speciilor în cadrul extrem de concisei descrieri date de capitolul Geneza 1: a) faptul că această carte biblică afirmă că speciile nu au apărut concomitent, ci într-o anumită succesiune; b) faptul că succesiunea aparițiilor speciilor: (i) regnul vegetal (versetele 11-12), (ii) viețuitoarele marine și păsările¹² (versetele 20-22), (iii) fiarele, vitele și târâtoarele terestre (v. 24-25), (iv) omul (versetele 26-29) corespunde¹³ lanțului trofic real.

6.4. Interpretarea versetului Geneza 2:2

Din punctul biologic de vedere, versetul 2:2: “În ziua a șaptea Dumnezeu și-a sfârșit lucrarea pe care o făcuse; și în ziua a șaptea S-a odihnit de toată lucrarea Lui pe care o făcuse” are semnificația că din momentul apariției omului nu au mai apărut alte specii. În condițiile în care se consideră că specia noastră (*homo sapiens*) a apărut cu cca. 200.000 ani în urmă, iar subspecia noastră (*homo sapiens sapiens*) a apărut în urmă cu cca. 60.000 - 100.000 ani [28], paleontologia confirmă dispariția a numeroase specii în ultimele milioane de ani, nefiind înregistrată însă apariția unor noi specii.

6.5. Ar putea fi justificată științific apariția bărbatului înaintea femeii (Geneza 2:21-22)?

Este cunoscut conținutul versetelor Geneza 2:21-22: “Atunci Domnul Dumnezeu a trimis un somn adânc peste om și omul a adormit. Domnul Dumnezeu a luat una dintre coastele lui și a închis carnea la loc. Din coasta pe care o luase din om, Domnul Dumnezeu a făcut o femeie și a adus-o la om”. Având în vedere: a) opinia răspândită printre biologi conform căreia apariția unei noi specii pornește de la o unică mutație favorabilă (acestea sunt extrem de rare!), b) faptul că în timp ce femeile posedă un singur tip de cromozomi, bărbații posedă 2 tipuri diferite, reiese că pentru transmiterea caracterelor ereditare (spre exemplu, prin ADN), individul “cap de serie” (prototip) ar trebui să fie bărbat.

§7. Posibile corespondențe cu sistemele complexe?

7.1. Posibilă interpretare în acest sens a versetului Ioan 21:15

Ultimul verset al Evangheliilor (Ioan 21:15) afirmă: “Mai sunt multe alte lucruri pe care le-a făcut Isus, care dacă s-ar fi scris cu de-amănuntul, cred că nici chiar în lumea aceasta n-ar fi putut încăpea cărțile care s-ar fi scris” [4]. Din această formulare reiese că numărul faptelor (minunilor) lui Isus a fost extrem de mare, practic nenumărabil, corespunzând deci... sistemelor complexe! [3].

Deoarece anumite clase de sisteme complexe de naturi total diferite sunt descrise de aceleași criterii (numere) de similitudine, utilizarea numerelor de similitudine este esențială pentru descrierea acestor sisteme. Analiza numerelor de similitudine folosite pentru descrierea Universului [30] oferă anumite argumente științifice privind existența Creatorului Universului [15].

În aceste condiții, nu este deloc surprinzătoare prezența unor numere cu proprietăți speciale în Noul Testament.

7.2. Prezența unor numere cu proprietăți speciale (unice) în Noul Testament

a) **Unica soluție N a ecuației în numere întregi**
$$N = \sum_{i=1}^m i = \sum_{i=1}^p i!$$

Lucrarea [29a] a arătat că numărul 153 intervenind în versetul Ioan 21:11: “Simon Petru sa suit în corăbioară și a tras mreaja la țârm, plină cu o sută și cincizeci și trei pești mari; ...” este unica soluție nebanală

(soluțiile banale fiind $N = 1$, respectiv $N = 3$) a ecuației
$$N = \sum_{i=1}^m i = \sum_{i=1}^p i!$$

b) **Unica soluție N a ecuației în numere întregi** $N = \sum_{i=1}^m i = \sum_{i=1}^p i^5$.

Lucrarea [29b] a arătat că numărul 276 intervenind în versetul Fapte 27:37: “Și eram în corabie, de toți, două sute șaptezeci și șase de suflete [1], [2]”, este unica soluție nebanală (soluția banală fiind $N = 1$) a

$$\text{ecuației } N = \sum_{i=1}^m i = \sum_{i=1}^p i^5.$$

c) **Numărul “fiarei” (666) indicat de versetul Apocalipsa 13:18**

Lucrarea [29a] a arătat că numărul 666 intervenind în versetul Apocalipsa 13:18: “... Cine are pricepere să socotească numărul fiarei. Căci este un număr de om. Și numărul ei este: șase sute șase zeci și șase”, are: (i) o proprietate comună cu numerele 153 și 276, fiind suma unei progresii aritmetice de tipul: $N = 1 + 2 + \dots + m$, dar ...

(ii) nu este nici o sumă de puteri de numere naturale (276) și nici o sumă de factoriale (ca 153),

(iii) în timp ce numerele biblice faste 153 și 276 satisfac condiția: $N = 2n^2 \pm n$ în varianta de sumă minimă: $153 = 2 \cdot 9^2 - 9$ și: $276 = 2 \cdot 12^2 - 12$, numărul 666 o satisface în varianta de instabilitate (sumă maximă): $666 = 2 \cdot 18^2 + 18$.

§8. Pot exista corespondențe încă “neconsolidate”?

O serie de versete biblice (spre exemplu Luca 24:37-43, Ioan 20:19) evocă existența unor apariții inexplicabile (“tunelări” macroscopice). După opinia mea, acestea ar putea fi înțelese prin activarea unor dimensiuni ascunse ale Universului. Aceste aspecte urmează însă să fie elucidate prin experimente științifice aflate abia în stadiul de “tentative” [31].

CONCLUZII

Studiul succint efectuat arată că există o corelație indiscutabilă (sistematică) între rezultatele științifice din ultimii 120 ani și elementele transcendente (nepersonalizate) ale Bibliei. Autorul nu a putut găsi corelații similare pentru celelalte religii importante [2].

După opinia mea, există 2 posibilități de a explica aceste rezultate:

a) autorii versetelor transcendente (nepersonalizate) ale Bibliei aveau cunoștințe științifice deosebite (care depășeau mult epoca lor),

b) religia creștină este puternic corelată cu științele moderne.

Referințe

- [1] Z. Simon “Ipoteză și experiment în științele naturii și credințele religioase”, Revista de Politica Științei și Scientometrie, Seria nouă, vol. 2, no. 2, pag. 168-172, iunie 2013.
- [2] M. Eliade “Istoria credințelor și ideilor religioase. II. De la Mahomed la epoca Reformelor”, Editura științifică și enciclopedică, București, 1988.
- [3] a) R. Dobrescu, D. Lordache “Modelarea Complexității”, Editura Politehnica Press, București, 2007; b) R. Dobrescu, D. A. Lordache “Complexity and Information”, Editura Academiei, București, 2010.
- [4] a) *** Biblia sau Sfânta Scriptură, tipărită sub îndrumarea Patriarhului Teoctist, Societatea Biblică Interconfesională din România, 1988; b) idem, traducere Dumitru Cornilescu, 2005; c) Bartolomeu Valeriu Anania “Biblia ilustrată”, 8 volume, Editura Litera, București, 2011.
- [5] V. Breban “Dicționarul limbii române contemporane de uz curent”, Editura științifică și enciclopedică, București, 1980.
- [6] Gh. Vrânceanu, C. Telean “Geometria euclidiană, Geometria neeuclidiene, Teoria relativității”, Editura științifică, București, 1965.
- [7] *** “The Holy Bible International Version”, International Bible Society, Colorado Springs, USA, 1984.
- [8] a) E. Bodegom, D. Lordache “Predarea Fizicii în Universitățile tehnice și evoluția Fizicii în ultimul secol”, Evrika, 16(189-190) pag. 67-84, mai-iunie 2006; b) ibidem, E. Bodegom, D. Lordache “Physics Teaching in Technical Universities and the Physics evolution in the last Century”, Fizica și tehnologiile moderne, Soc. Fizicienilor din Moldova, Univ. tehnică a Moldovei, 4, nr. 3-4(15-16), p. 8-31(2006).
- [9] I. Ioviț-Popescu, I. Dima “Premiile Nobel pentru Fizică, 1901-1998”, Editura Academiei Române, București, 1998.
- [10] *** “Pionierul laserului a pus mâna pe premiul religiei”, Curierul de Fizică, anul 16, nr. 2(53), p. 20, iunie 2005.
- [11] a) *** Acts and Facts, ; b) J. F. Ashton ed. “In six days. 50 scientists choose to believe in Creation”, Master Books,

Green Forest, AR-USA, 2001-2002; c) J. F. Ashton ed. "On the seventh day. 40 scientists and academics explain why they believe in God", Master Books, 2002.

[12] a) *** www.navpress.com; b) a) H. Ross "The Fingerprint of God", Whitaker House, Pasadena, California, 1989 (cca. 600 referințe științifice); c) H. Ross "The Creator and the Cosmos (how the greatest scientific discoveries of the century reveal God)", NavPress, Colorado Springs, 2001 (alte cca. 1000 referințe științifice).

[13] R. Castleden: a) "Events that changed the World", Omni-press - Futura, UK, 2005; b) traducere în română "Evenimente care au schimbat lumea", Meteor Press, București, 2012.

[14] A. Linde: a) The Self-Reproducing Inflationary Universe, Scientific American, pp. 48-55, November 1994; b) Particle physics and Inflationary cosmology, Physics Today, 40(9) 61-68 (Sept. 1987), & treatise, Harwood Academic Publishers, 1990; c) Inflation and Quantum cosmology, Academic Press, 1990.

[15] D. A. Iordache "Spre Fizica mileniului III: Fizica sistemelor complexe (12). Spre o teorie fizică a informației: Univers sau Multivers?", fascicula 80 a seriei "De la fizica elementară spre fizica modernă", "Evrika!" **23**(270) 5-13, februarie 2013.

[16] B. Leibundgut, J. Sollerman, A cosmological surprise: the universe accelerates, Europhysics News, **32**(4) pp. 121-125, 2001.

[17] a) A. H. Guth, Inflationary Universe: A possible solution to the Horizon and Flatness problems, Phys. Rev. D, **23**, 347-356(1981); b) A. H. Guth, P. J. Steinhardt, The Inflationary Universe, Scientific American, p. 116, May 1984; c) A. H. Guth, The inflationary universe. The quest for a new of cosmic origins, Addison-Wesley, Reading, 1997.

[18] a) A. Riess et al., Astronomical J., 116, 1009(1998); b) S. Perlmutter et al., Astrophysical J., 517, 565(1999); c) C. Hogan, R. Kirschner, H. Suntzeff, Scientific American, 280, 28(1999); d) A. Riess, Publications of Astronomical Society of Pacific, 112, 1284(2000).

[19] S. Carroll, W. Press, E. Turner, Annual Review of Astronomy and Astrophysics, **30**, 49(1992).

[20] a) D. Iordache "Fizica sistemelor complexe, III (Caracteristici de Complexitate ale evoluției Universului)", Evrika, **17**(203-204) pag. 9-22, iulie-august 2007; b) D. Iordache "Main complexity features of the thermo-mechanical evolution of the universe", cap. 5 în monografia "Research Trends in Mechanics", vol. 2, Edit. Academiei Române, București, 2008, pag. 109-140.

[21] J. Ostriker, P. Steinhardt, Scientific American, **284**, 36(2000).

[22] C. Bonneau, M. Grousson, M. Fontez "Le cosmos chahute la relativité", Science et Vie, Hors série, no. 260, septembre 2012, pp. 112-116.

[23] E. Hamonou "10 questions qui défient la science", Science et Vie, Hors série, no. 242, mars 2008, pag. 101-112.

[24] a) H. Ross "The Creator and the Cosmos", Colorado Springs, Colorado, USA, 2001; b) H. Ross "The Fingerprint of God", Whitaker House, New Kensington, USA, 1989.

[25] a) M. Aryal, A. Villenkin "The fractal dimension of the inflationary Universe", Physics Letters **B 199**(3) 351-357(1987); b) E. Haseltin "The 11 great unanswered questions of Physics", Discover **23**(2) 37-43(2002).

[26] E. Hubble "A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae", Proceedings of the National Academy of Sciences (USA), **15**, 173(1929).

[27] H. Bernstein, P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz "Modern Physics", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2000, pp. 565-566.

[28] Ph. Testard-Vaillant "Qui fut le premier homme?", Science et Vie hors série, no. 256, septembre 2011, p. 81-91.

[29] a) V. Iordache, D. Iordache "Dece tocmai 153? Cunoștea Apostolul Ioan soluția nebanală a ecuației în numere

întregi: $N = \sum_{i=1}^m i = \sum_{i=1}^p i!$?", "Evrika!" **21**(248) 8-10, aprilie 2011; b) D. Iordache "Dece tocmai 276? Cunoștea Evanghelistul

Luca soluția nebanală a sistemului de ecuații în numere întregi: $N = \sum_{i=1}^m i = \sum_{i=1}^p i^5$ ", "Evrika!", vol. **22**(261-262) pag. 90-93,

mai-iunie 2012.

[30] M. Rees "Just Six Numbers", Basic Books, 2000.

[31] C. Bonneau, V. Greffoz, M. Grousson, Ph. Pajot "Existe-t-il des dimensions cachées?", Science et Vie, no. 1078, juillet 2007, pp. 58-59.

Note

¹ Care nu sunt "personalizate prin referiri la anumite epoci istorice, regiuni geografice, țări sau/și persoane, etc.

² Menționăm faptul că sistemul cosmogonic al lui Ptolemeu, care a fost de fapt cea mai perfecționată formă (prin ipoteza epiciclorilor) a sistemelor cosmogonice geocentrice, a fost susținut cu secole înaintea lui Ptolemeu de savanți iluștri ai antichității ca: Aristotel (382-322 î.e.n.), Hipparchus (160-125 î.e.n.), etc.

³ Nici măcar cel mai mare geometru al secolului XIX - K. F. Gauss (1777-1855), care înțelegea cu siguranță esența teoriilor ne-euclidiene, nu a avut curajul să ia "apărarea" (să susțină corectitudinea științifică, [6], p. 96) a lucrărilor lui N. Lobachevski și J. Bolyai.

⁴ Având cetățenia romană, i s-a făcut favoarea de a fi decapitat, în locul mult mai chinutoarei execuții prin crucificare.

⁵ Considerăm că trebuie menționată și deschiderea manifestată în ultimii ani față de știință de bisericile creștine. Dată fiind diversitatea bisericilor creștine, există multiple tipuri de deschideri spre științe, care se situează între limitele: a) admiterii autorității absolute ("literale") a fiecărui cuvânt al Bibliei (chiar dacă a fost înscris prin vocabularele iudaic/ aramaic/grec de acum 3500...1900 ani), științele actuale

aducând argumente în favoarea fiecărui element biblic (considerăm drept reprezentant tipic al acestui punct de vedere organizația Institute for Creation Research (ICR), cu revista și publicațiile [11]), b) căutării elementelor științifice contemporane din “spatele” fiecărui verset biblic (reprezentant tipic - organizația internațională creștină The Navigators, cu editura Navpress [12a]. În cadrul editurilor cu această orientare au fost publicate în ultimii ani mai multe studii științifice de deosebit interes privind religia [12b, c]).

⁶ Biblia include forma activă a acestui precept: “Tot ce voiți să vă faceți vouă oamenii, faceți-le și voi la fel” (Matei 7:12; v. și Luca 6:31) [4].

⁷ Conform analizei efectuate în lucrările recente de Cosmologie (v. [14] și referințele asociate), aceste lucrări conduc la următoarele posibilități privind apariția Universului: a) fluctuații aleatorii într-un ipotetic “câmp scalar”, conducând la o infinitate de Universuri paralele izolate între ele, cu legi fizice complet diferite (v. și [15]), b) existența unui Creator al Universului. Deoarece prima ipoteză (neconfirmată în nici un fel) nu explică de ce tocmai Universul nostru este cel care permite existența vieții și ... nici nu exclude existența unui Creator, considerăm că a doua explicație este cea corectă!

⁸ Aceste exemple arată că mesajele biblice nu pot fi considerate drept comunicații extraterestre oarecari, având caracter de unicitate (provenind de la Creator).

⁹ Pentru a explica structura Universului și rotațiile galaxiilor au fost propuse modele având la bază: a) anumite particule (de substanță), respectiv anumite: b) câmpuri complexe de interacțiuni, spre exemplu MOND (modified newtonian dynamics, 1983-2008, Mordehai Milgrom, Israel) and TeVeS (Tenseur-vecteur-scalaire, 2004, Jacob Bekenstein) [20]. Dintre primele ipoteze, menționăm pe cele admitând contribuțiile: a) neutrinilor: (i) masivi, respectiv sterili, cca. 5% din energia totală a Universului [14], (ii) particulele masive cu interacțiuni slabe (Weakly Interacting Massive Particles), precum neutralinii, axionii, monopolii magnetici, etc [23], pag. 110-111.

¹⁰ În lecția sa invitată “Teoria electronilor și pozitronilor”, prezentată la 12 decembrie 1933 cu ocazia decernării premiului Nobel pentru Fizică, Dirac afirma [9], p. 136: “O stare de energie negativă neocupată, sau un gol, cum îl putem numi pe scurt, va avea o energie pozitivă deoarece este un loc unde există o lipsă de energie negativă. Un gol este de fapt exact ca o particulă obișnuită, iar identificarea sa cu pozitronul pare cea mai rezonabilă cale. ... Aceeași teorie ar putea fi aplicată la protoni. ... Să facem acum presupunerea că (aproape) toate stările de energie negativă ale electronilor sunt ocupate cu exact câte un electron în fiecare stare. O ocupare uniformă a tuturor stărilor de energie negativă este complet inobservabilă pentru noi”.

¹¹ “Un electron obișnuit, cu energie pozitivă, poate “cădea” într-un gol și să-l umple, energia fiind eliberată sub formă de radiație electromagnetică. Procesul invers, și anume crearea unui electron și a unui pozitron din radiație electro-magnetică poate de asemenea să aibă loc (v. referința anterioară).

¹² Acestea ar putea reprezenta grupul mai larg al dinosaurilor.

¹³ Cartea Geneza a fost scrisă de Moise în urmă cu cca. 3500 de ani.

FIZICA PREPARĂRII CAFELEI

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

Introducere

Călătorul, rătăcind de la o țară la alta, poate observa, că în epocă actuală de standardizare și dominație a monopolurilor transnaționale, când unele și aceleași băuturi răcoritoare sunt servite la New York și Kathmandu, piață de cafea rămâne surprinzător de colorată și variată. Băutura din aceleași boabe de cafea este preparată și băută în mod diferit în Turcia și Egipt, în Italia și Franța, în Finlanda și Statele Unite ale Americii. Comandînd o cafea într-un local din Napoli veți primi o ceașcă elegantă puțin mai mare decât un degetar, în partea de jos a căreia unduiește lent o soluție groasă neagră, acoperită cu o crema delicioasă. Făcînd aceiași comandă la Chicago, veți primi un recipient din plastic de jumătate de litru, umplut cu apă fierbinte de culoare maronie.

Noi nu ne angajăm să judecăm care băătură este mai gustoasă sau sănătoasă, dar vom discuta doar diferite metode de preparare a cafelei și fenomenele fizice asociate acestora.

Cafeaua fiartă

Iată una dintre cele mai vechi metode de preparare a cafelei, păstrată pînă în zilele noastre în partea de nord a Scandinaviei. Cafeaua prajită și aspru măcinată este turnată în apă, într-o cantitate de **10 g** la **150 – 190 ml** de apă, care apoi se fierbe aproximativ 10 minute în cafetieră. Apoi băutura este turnată fără filtrare în cupe (căni) și se decantează câteva minute. În acest proces nu găsim nici o fizică interesantă, iar cu comentariile referitoare la gustul băuturii trebuie să ne abținem.



Fig. 1. Cafeaua prajită și măcinată



Fig. 2. Mașină de fiert cafea

Mașină de fiert cafea cu filtru de hârtie

Astfel de mașină este larg răspândită în Statele Unite ale Americii, în nordul Europei, în Germania și în Franța. Principiul ei de funcționare este extrem de simplu, iar procesul de preparare a cafelei durează 6 - 8 min. Grosierul de cafea se toarnă în filtrul conic, făcut dintr-o hârtie specială de filtru. Deasupra cafelei pisate se toarnă apa caldă, care "spală" filtrul și se colectează într-un borcan de sticlă. Ca rezultat se obține o băutură de cafea slabă: doar câteva uleiuri de cafea se filtrează prin hârtia densă de filtru, iar starea brută a cafelei și lipsa suprapresiunii nu contribuie la extracția completă a tuturor aromelor de cafea. Doza americană este de **5-6 g** de cafea pentru **150 - 190 ml** de apă, iar în Europa – **10 g** de cafea la o cană.

Cafeaua „turcească“

Descrierea procesului de preparare a acestei cafele merită o atenție deosebită. Boabele de cafea sunt măcinate praf (măcinare fină) și pulberea obținută, deseori împreună cu zahăr, se toarnă într-un vas metalic (de obicei, din cupru sau alamă) de formă conică, numit *djezvă*. Apoi, deasupra se toarnă apă rece și se scufundă până aproape de gâtul vasului în nisip fierbinte (conform altei rețete cafeaua măcinată este turnată pe suprafața apei fierbinte). Încălzirea lentă a lichidului se produce ca urmare a transferului de căldură de la nisip prin fundul și pereții laterali ai *djezvei*. În absența nisipului putem profita de focul slab a unui aragaz sau plita electrică. Ca urmare a încălzirii straturilor de la fund, apar curenți de convecție: lichidul fierbinte poartă cu el până la suprafață particulele de cafea, unde ele se rețin, ca urmare a forțelor de tensiune superficială și formează o „crustă“ de cafea. Treptat conținutul *djezvei* este adus la fierbere: prin crustă se sparg bule și se formează spumă. La momentul respectiv, „*djezva*” se scoate din nisip (sau se îndepărtează de pe plită) deoarece fierberea „ucide” cafeaua. Probabil, acest lucru se datorează faptului că sub influența fierberii prelungite se pierd fracțiunile de cafea care dau băuturii gustul său caracteristic, care se formează, în funcție de compoziția amestecului, din mai mult de o mie de arome, cele mai multe dintre care sunt volatile.



Fig. 2. Cafeaua turcească

Procedura de aducere a băuturii la fierbere se repetă încă de două ori, ceea ce conduce la formarea unei spume abundente. Lichidul rezultat se toarnă în cupe mici și se așteaptă până nu se așează sedimentul la fund. Ca rezultat se obține o băutură densă delicioasă, mai ales dacă cantitatea de apă este relativ mică. La dezavantajele acestei metode putem anexa prezența în băutura rezultată a suspensiei de praf de cafea, care treptat se așează la fundul cupei. Există chiar și o metodă de divinație în „zaț de cafea”. Raționalizând asupra cafelei, la o ceașcă de cafea, putem învăța o mulțime de lucruri interesante, dar mai puțin înțelese. De exemplu, voi știți ce este *Starbucks*? După ce citim pe Wikipedia [3], aflăm că este cel mai mare producător de cafea din lume cu cea mai mare rețea de cafenele din lume, de peste 17 mii în 44 de țări.

“Moka” italiană

Una cele mai răspândite cafetieri pentru prepararea cafelei în condiții casnice în Italia este “Moka”. Se compune din trei părți: conul secționat inferior (încălzitorul), unde se toarnă apa, filtrul din metal, unde se varsă cafeaua mediu măcinată, și, în cele din urmă, conul secționat superior, unde se colectează băutura finală. Acest aparat de cafea este proiectat pentru prepararea cafelei de o anumită consistență: apa ar trebui să fie turnată până la nivelul supapei din încălzitor, filtru se umple plin – de aproximativ **6 g** per porție la **50 ml** de apă. Procesul de preparare a cafelei în Moka este o ocupație interesantă. Filtrul se umple plin și se nivelează pulberea, iar în partea inferioară a aparatului Moka se toarnă apă. Conurile superior și inferior ale aparatului se înșurubează unul în altul printr-un filet (Sita superioară acoperă cilindrul filtrului. În calitate de izolație suplimentară de mediul exterior se folosește o garnitură din cauciuc, fixată între conurile superior și cel inferior).



Fig. 3. Moca italiană

Cafetiera este pusă la foc lent. Procesul de preparare constă

În încălzirea până la fierbere a apei din încălzitor, trecerea vaporilor prin pulberea de cafea și curgerea soluției formate prin tuburi până în volumul de acumulare al conului superior. După aceasta, cafeaua este gata pentru a fi turnată în căni prin ciocul cafetierii. Totul pare simplu și clar. Dar ce este "forța motrice" a procesului descris? Desigur, focul. Inițial, apa este încălzită până la fierbere, apoi începe procesul de fierbere într-un spațiu închis, unde apei i se rezervează mai mult spațiu decât vaporilor de la suprafață. Temperatura trece de **100°C**, vaporii de la suprafața apei rămân mereu saturați, iar presiunea depășește **1 atm** și continuă să crească. Presiunea externă, inclusiv până la nivelul superior al filtrului, este egală cu presiunea atmosferică.

Vaporii saturați cu temperatura de peste **100°C** încep să joace rolul unui arc comprimat, care împing apa caldă supraîncălzită prin pulberea de cafea, conținută în filtru. În acest caz, din pulbere se extrag toate aromele, uleiurile și alte ingrediente, ce transformă apa într-o băutură minunată. Este evident, că proprietățile acestei băuturi depind atât de pulberea de cafea, situată în filtru, cât și de temperatura apei și timpul trecerii vaporilor prin filtru. Prepararea amestecurilor din boabe de cafea, prăjirea și măcinarea acestora reprezintă secretul fiecărui producător, bazat pe talent, forță de muncă și secole de experiență. Cu toate acestea, pentru a înțelege de ce depinde timpul de curgere a lichidului prin filtru, nu avem nevoie de vre-un spionaj industrial, ci doar de legile Fizicii.

La mijlocul secolului al XIX-lea inginerii francezi A. Darcy și J. Dupuis am efectuat primele observații experimentale asupra mișcării apei în conductele umplute cu nisip. Aceste cercetări au pus bazele creării *teoriei filtrării*, care astăzi este folosită cu succes pentru a descrie mișcarea fluidelor, gazelor și amestecurilor de gaze prin corpurile solide, care conțin pori și fisuri. În afară de crearea în orașul Dijon a primei sisteme moderne de alimentare cu apă în Europa, Darcy a formulat așa-numita *lege liniară a filtrării*, care astăzi îi poartă numele. Acesta exprimă legătura dintre debitul volumetric Q printr-un filtru de nisip, de lungime L și arie

$$S, \text{ și diferența nivelului de apă } \Delta H \text{ din filtru: } Q = \frac{k_f S \Delta H}{L}. \quad (1)$$

Coeficientul de filtrare k_f , care intră în relația (1), depinde atât de natura materiei poroase, cât și de proprietățile lichidului curgător și poate fi scris astfel: $k_f = \frac{k \rho g}{\eta}$, (2)

unde η reprezintă coeficientul de viscozitate a lichidului, iar coeficientul k reprezintă o caracteristică doar a mediului poros și se numește *coeficient de permeabilitate* (care are în SI dimensiunea suprafeței). Trebuie de menționat că acest coeficient de obicei este foarte mic, de obicei, pentru granule mici acesta este egal cu 10^{-12} - 10^{-13} m^2 , iar pentru granule mari - 10^{-14} m^2 . În industria petrolului pentru coeficientul respectiv se folosește o unitate specială - *darcy* (D): $1D = 1,02 \times 10^{-12} \text{ m}^2$. (3)

Trecem de la diferența de nivel, ce caracterizează filtrul, la diferența de presiune de pe ambele părți ale acestuia: $\Delta p = \rho g \Delta H$. (4)

Viteza de filtrare $w = \frac{Q}{S}$, care arată ce volum de lichid curge prin unitatea de suprafață a filtrului în unitatea de timp, se determină astfel: $w = \frac{k \Delta P}{\eta L}$. (5)

Să încercăm să aplicăm legea Darcy la studierea cafelei Moka. Este important de cunoscut până la ce temperatură trebuie încălzită apa în partea inferioară a cafetierii. Apreciem diferența de presiune dintre partea superioară și cea inferioară a filtrului după *formula Darcy*: $\Delta P = \frac{w \eta L}{k} = \frac{m \eta L}{\rho S t k}$. (5)

Dimensiunile caracteristice ale filtrului cafetierii Moca pentru trei porții sunt următoarele: $L = 1 \text{ cm}$ și $S = 30 \text{ cm}^2$, masa cafelei $m = 150 \text{ g}$ se filtrează în $t = 3 \text{ min}$.

Coeficientul de permeabilitate îi putem lua ca și pentru granulele mari: $k \approx 10^{-14} \text{ m}^2$. Densitatea apei – $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$. Cu vâscozitatea trebuie să fie atenți, deoarece ea este foarte dependentă de temperatură. Cu

toate acestea, în tabelele mărimilor fizice putem găsi că $\eta(100^\circ\text{C}) = 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Ca rezultat, obținem $\Delta p \sim 10^4 \text{ Pa}$. Punctul de fierbere al apei, conform graficului dependenței presiunii vaporilor saturați funcție de punctul de fierbere, este de aproximativ 105°C .

Astfel, noi ne-am clarificat cu procesul normal de preparare a cafelei în „Moka” italiană. Cu toate acestea, există zvonuri sumbre ca uneori astfel de cafetiere nu se mai „supun” și se transformă în niște bombe, punând în pericol tavanul și pereții bucătăriilor, să nu mai vorbim de băutorii de cafea aflați în vecinătate. Din ce cauza s-ar putea întâmpla aceste lucruri?

Este clar, că în primul rând, se poate înfunda și oxida supapa de siguranță, poziționată în partea inferioară a aparatului, care poate conduce la supraîncălzire neplanificată. Prin urmare, cafetierele vechi devin periculoase. Motivul acestei supraîncălziri ar putea fi impenetrabilitatea filtrului, umplut cu praf de cafea. Dacă Moka rămâne nespălată după utilizare sau dacă cafeaua este presată în filtru cu scopul de a obține o cafea mai tare, vaporii de apă nu vor penetra pulberea și presiunea vaporilor supraîncălziți va crește pînă ce vor rupe capacul filtrului. și totuși apare întrebarea: de ce este legată impenetrabilitatea filtrului?

Se pare că aceasta este doar o chestiune de aplicabilitate limitată a legii Darcy. Într-adevăr, legea liniară a filtrării a fost scrisă fără a lua în considerație fenomenele capilare. Mediul poros poate fi reprezentat ca un sistem complex de goluri interconectate și capilare. Fluidul poate curge printr-un capilar de rază r numai atunci

când diferența de presiune între capetele capilarului nu depășește $\frac{2\sigma}{r}$, unde σ este coeficientul de tensiune

superficială. Diferența de presiune la capetele capilarului poate fi estimat ca $\frac{\Delta p}{N}$, unde Δp este diferența de

presiune din filtru, iar N - numărul mediu al capilarelor, plasate pe grosimea filtrului. Să luăm, ca evaluare

$$N \sim 10, \Delta p \sim 10^4 \text{ Pa}, 2\sigma = 0,07 \text{ N/m} . \quad (6)$$

Obținem, că pentru raza medie a capilarelor de $0,1 \text{ mm}$, cele mai multe dintre ele pot fi blocate pentru curgerea fluidului la diferență de presiune normală de-a lungul filtrului. La prima vedere, nu este nimic greșit – deoarece o parte din porii capilari vor fi de o rază mai mare și vor fi în măsură să permită scurgerea apei. Cu toate acestea, o analiză mai detaliată relevă că acest lucru poate fi insuficient. Este necesar ca procentul porilor penetrați să fie mai mare decât o anumită valoare critică.

Estimăm prejudiciul (teoretic) maxim, care poate provoca Moka, transformându-se într-o bombă termică. Pornim de la ceea ce este mai rău: s-a bătut tot ce se poate bate și $m=150 \text{ g}$ de apă ($M = 18 \text{ g/mol}$) se încălzesc într-un volum închis, ce depășește puțin volumul apei. Dacă temperatura devine de ordinul celei critice (când densitatea vaporilor devine egală cu densitatea apei), care pentru apă este de $T = 373^\circ\text{C} = 646 \text{ K}$, toată apa se va transforma în vapori. Încălzirea de mai departe este posibilă, dar moca va începe să lumineze (la o temperatură de 1000 K toate corpurile apar de culoare roșu-închisă și devin galbene la 1500 K). Cafetierele, de obicei, sunt realizate din aluminiu, care se topește la 933 K . Astfel, pentru o anumită evaluare să presupunem că Moca infundată este încălzită pînă la o temperatură de $T = 600 \text{ K}$. Privim tabelul dependenței presiunii vaporii saturați de temperatură și aflăm că presiunea corespunzătoare este de aproximativ $200 \text{ atm} = 2 \cdot 10^7 \text{ Pa}$. O astfel de presiune este depistată în ocean, la o adâncime de circa 2 km . Energia stocată în cafetieră, la

$$\text{o astfel de temperatură, de asemenea, impresionează: } E = \frac{5}{2} PV \sim 50 \text{ kJ}, \quad (7)$$

așa că o explozie ar împrăști anumite părți ale cafelei Moca pînă la viteze de ordinul sutelor de metri pe secundă.

Pentru ca cafetiera să nu vă facă lucruri rele trebuie de urmărit atent supapa, de selectat corect cafeaua pisată, de umplut filtrul pînă la linie și, cel mai important, nu de presat cafeaua. Dacă respectăm aceste condiții cafeaua în Moca se obține puternică și parfumată, fără zaț, dar totuși inferioară după gust cafelei „espresso”, care poate fi servită într-un bar bun. Probabil, principalul motiv este temperatura relativ mare a apei clocotite care trece prin filtrul cu abur supraîncălzit. Prin urmare, rețeta de îmbunătățire a calității cafelei, la pregătirea acesteia în Moca, este următoarea: se pune cafetiera la foc foarte mic. În acest caz procesul de filtrare va decurge lent și vaporii din vasul inferior nu se vor supraîncălzi.

Probabil, o ceașcă foarte bună de cafea poate fi preparată și de un alpinist aflat pe un munte: acolo presiunea atmosferică este semnificativ mai mică de 1 atm, de exemplu, la înălțimea muntelui Everest, apa fierbe la 74°C, astfel încât încălzirea apei în Moca se poate efectua la temperatura optimă de 85-90°C.

Cafetiera veche „Napoletana”

Această cafetieră amintește de Moka, însă în locul filtrării prin presiunea suplimentară a vaporilor se folosește filtrarea sub acțiunea gravitației. Ea se compune, de asemenea, din două vase, puse unul peste altul, și din filtru împlut cu cafea între ele. Apa din cilindrul inferior este adusă până la fierbere, apoi cafetiera este scoasă de la foc și este rotită. Are loc filtrarea sub acțiunea presiunii coloanei de apă cu înălțimea de câțiva cm ce nu depășește $\Delta p = 0,01$ atm.

Procesul de preparare a cafelei aici decurge mult mai lent decât în Moka. Puteți pune un experiment de preparare a aceleiași cantități de cafea în două cafetiere diferite și, bazându-vă pe legea lui Darcy de proporționalitatea inversă a timpului de preparare funcție de presiunea aplicată, să verificați presiunea de încălzire în Moka. În practică pentru „Napoletana” se alege cafeaua cu granule mai mari, decât în Moca, în caz contrar băutura va fi gata doar peste o jumătate de oră și va fi rece.

Experții spun că cafeaua din „Napoletana” se obține mai gustoasă decât în „Moca”: aici nu există efecte nocive ale apei clocotite, supraîncălzite, asupra cafelei. Cu toate acestea, ritmul ridicat al vieții moderne nu lasă timp pentru discuții filosofice la terasă cu vedere la Muntele Vezuviu și frumosul golf neapolitan, într-o așteptare plăcută pentru o ceașcă de băutură benefică. Acest hotel de lux a rămas în fotografiile vechi ale vieții neapolitane și lucrările lui Eduardo De Filippo.

Cafeaua „Espresso”

Nu toți napoletanii am fost răbdători și în trecut. Se spune că, în secolul al XIX-lea, unul dintre locuitorii capitalei Regatului celor Două Sicilii (Napoli), care nu avea răbdare să aștepte cafeaua „Napoletana”, a convins prietenul său, un inginer de la Milano, să construiască o cu totul altă cafetieră, care ar pregăti porții individuale de băutură minunat aromată și parfumată în doar jumătate de minută.



Fig. 5. Cafeaua Espresso

Fiecare ceașcă de cafea bună este depozitul secretelor de creștere și recoltare a boabelor de cafea, de amestecare, prăjire, măcinare etc. O ceașcă mică de „espresso” italiană reprezintă punctul culminant al artei cafelei, în spatele căreia se află o înaltă tehnologie.

Dispozitivul pentru prepararea cafelei „Espresso” este cunoscut sub același nume de *Espresso*, este mai mare și mult mai impresionant decât aparatele similare descrise mai sus. De obicei, aceste mașini se află în baruri și restaurante, dar pentru cunoscătorii și iubitorii de cafea, există și versiuni ale aparatului pentru condiții casnice. În mașina de cafea *Espresso* apă cu temperatură de **90 – 94°C** este forțată sub presiunea de **9 – 16 atm** prin filtrul cu praf de cafea, special măcinat până la o masă mult mai mică decât în Moca. Întregul proces durează **15 – 25** de secunde, rezultând într-o fabricație 1 – 2 porții de cafea de circa **20 – 35 ml** fiecare, pentru tine personal, și poate pentru partenerul tău de discuție.

Procesul de curgere a lichidului prin filtrul cu praf de cafea este descris de aceeași lege Darcy, la fel ca și în Moca, însă diferența de presiune exercitată asupra filtrului aici este de zece ori mai mare, iar temperatura, dimpotrivă, este mai mică de **100°C**. Acești parametri sunt aleși special, astfel încât căldura să nu distrugă fracțiunea volatilă a cafelei. Interacțiunea relativ scurtă a apei cu pulberea, la presiune mare, extrage din pulbere ingredientele cele bune: emulsiile de ulei de cafea formează acea densitate a băuturii, care nu poate fi atinsă prin orice alt mod; aroma sa este păstrată prin prezența spumei, care nu permite componentelor volatile să dispară. Cafeaua „Espresso”, cum nu este ciudat, are mai puțină cofeină – datorită contactului scurt al apei cu pulberea (20-30 secunde contra a 4-5 minute în alte cofetiere) și datorită volumului mic nu toată cantitate de cofeină reușește să se îndepărteze.

Primul model de cafetieră *Espresso* a fost expusă la Paris în anul 1855. În mașinile de cafea contemporane din baruri și restaurante, apa este furnizată la presiunea necesară cu ajutorul unei pompe speciale. Într-o



Fig. 4. Cafetiera napolitană

mașină clasică pentru prepararea cafelei „espresso”, la ridicarea mânerului, vaporii din cilindru de încălzire umple camera deasupra filtrului și apoi prin această curge cafeaua caldă; presiunea înaltă este creată datorită rezistenței dinamice a filtrului cu cafea și efectului pârghiei, care amplifică de multe ori efortul mâinii.

Este interesant de urmărit comportamentul jetului de cafea care curge prin duză, pe măsura umplerii căni. Inițial jetul curge lent, apoi slăbește și la un moment dat se transformă în picături.

Procesul de formare a picăturii se produce atunci când forța de greutate mg depășește forța de tensiune superficială F_σ : $mg = 2\pi\sigma r$. (8)

Timpul de „umplere” a unei astfel de picături este evident egal cu $t_k = \frac{m}{\rho Q_k}$. (9)

Este clar că procesul de separare a picăturilor ia ceva timp. O picătură sub acțiunea forțelor de tensiune superficiale și gravitație rămâne aproape în echilibru. Dar atunci când masa ei atinge o valoare critică și mărimea tensiunii superficiale nu mai poate compensa forța de greutate, legătura se rupe.

Având un aparat de cafea care pregătește *espresso* și un amestec bun de cafea pot fi preparate o varietate de băuturi de cafea. De exemplu, într-un bar italian putem obține: *caffè ristretto* (cafea scurtă), făcută dintr-o cantitate normală de cafea, dar cu puțină apă; *caffè lungo* (cafea extinsă) ce conține o cantitate normală de cafea, dar cu multă apă; *caffè macchiato* - același „espresso”, dar cu adăugarea unei cantități mici de lapte; *caffè coretto* – „espresso” cu adaos de lichior, whisky sau vodka. Discuție specială merită *capuccino* – „espresso”, turnată puțin într-un pahar de mărime medie și umplută până sus cu lapte, frișca de abur fierbinte până la starea de spumă (numele băuturii a fost primit de la o asemănare cu un călugăr dominican, care purta o robă albă cu glugă neagră. Glugă în italiană înseamnă *capuccio*, de unde provine și cuvântul rus «êà ĩ \ ø ĩ í» = glugă). Un barman bun poate turna laptele în cafea, astfel încât pe suprafața cafelei cu fundal alb să fie scris cu maro inițialele - prima literă a numelui tău.

Cafeaua solubilă

Graba constantă a vieții moderne a condus la apariția cafelei solubile. Ea este preparată din cafea adevărată, care este zdrobită și păstrată la temperatură ridicată și presiune foarte scăzută. Cele mai bune sorturi de cafea solubilă sunt preparate după metoda „uscarea prin congelare”, adică prin sublimare în vid a vaporilor de apă din extractul de cafea pre-congelat. Apa este sublimată, iar pulberea rămasă este plasată într-un ambalaj cu vid, unde poate fi depozitată pentru un timp foarte lung, fără a se pierde proprietățile acesteia. Înainte de utilizare cafeaua este pur și simplu dizolvată în apă fierbinte.

Concluzii

1. Cafeaua este una dintre cele mai consumate băuturi la nivel mondial. În anul 2014, statisticile arătau că, în lume, se serveau aproximativ 1,4 miliarde de căni de cafea pe zi.
2. Consumatorii cei mai importanți sunt SUA, Germania, Franța, Japonia și Italia.
3. În România, cafeaua este cea mai populară băutură după apa de la robinet, potrivit unor statistici Nescafé.
4. Finlandezii consumă anual 12,2 kilograme de cafea de persoană, danezii 9,4 kilograme, norvegienii, 9,3 kilograme, suedezii 8,3 kilograme, germanii 7,4 kilograme, italienii 5,6 kilograme, francezii 5 kilograme, iar brazilienii 4,7 kilograme. În România, consumul de cafea este de circa 2 kg pe cap de locuitor în fiecare an, ceva mai puțin decât media europeană de 3 kg pe cap de locuitor.

Bibliografie

1. Ăñĕĭ ĩ àçĭâ, Ę.Ă., Ăăđĕăĭĭâ, Ă.Ă., Óĕĕĕĕăăĕĕĭĭăĭăŷ ôĕĕĕĕăă, ĩĭñĕâă, Ăĭăđĭñăăđ 2002, 236 ĩ.
2. Bađĕăĭĭâ, A., Ăăĕăñđđĕĭĭ, Ăæ, Óĕĕĕĕăă ĩđĕăĭ ôĭăĕăĭĭĕŷ êĭôă, Ęăăĭô, 2001, Nr. 4, c. 3-7;
3. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Starbucks>



Gânduri despre știință

elevă Andreea Soisun, prof. coord. Viorel Mihăilă,
Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

- *Dumnezeu nu joacă zaruri cu Universul.* Albert Einstein
- *Logica te aduce de la A la B, dar imaginația te duce oriunde.* Albert Einstein
- *Coincidența e felul lui Dumnezeu de a rămâne anonim.* Albert Einstein
- *Toată știința nu-i decât rafinarea gândirii de zi cu zi.* Albert Einstein
- *Știința nu a eliminat cruzimea. I-a dat însă un caracter științific.* Valeriu Butulescu
- *Știința este o putere. Cel mai frecvent, construită pe temelia ignoranței.* Wojciech Wiercioch
- *Știința este marele antidot al entuziasmului nefondat și al superstiției.* Adam Smith
- *Știința e un organism viu: scheletul e format din fapte, mușchii și nervii sunt sensurile atribuite faptelor, iar ideile reprezintă suflul științei.* Ruy Perez Tamayo
- *Știința este refuzul de a crede pe baza de speranță.* Carrie P. Snow
- *Îndoiala e începutul științei.* Decatres
- *Înțeleptul nu spune ce știe în timp ce prostul nu știe ce spune.* proverb turcesc
- *Ideile sunt ca banii: e bine să-i ai dar și mai bine să știi să-i cheltuiești.* Hippolyte Taine
- *Înainte de Dumnezeu suntem cu toții le fel de înțelepți și de nebuni.* Albert Einstein
- *E mai ușor să dezintegrezi un atom decât o prejudecată.* Albert Einstein
- *Sunt două feluri de a trăi viața: unul de a crede că nu există miracole, altul de a crede că totul este miracol.*
- *Nu vă temeți de perfecțiune. N-o s-o atingeți niciodată.*
- *Secretul creativității stă în a ști să-ți ascunzi sursele.*
- *Învățatul este acela care știe să recunoască ceea ce nu știe și care nu vorbește decât despre ceea ce știe.*
- *Imaginația este mai importantă decât erudiția.*
- *Diferența dintre genialitate și prostie este aceea că genialitatea are limite.* Albert Einstein
- *Nu vă faceți griji cu dificultățile voastre la matematică. Vă asigur că ale mele sunt chiar mai mari!*
- *Omul poate stăpâni natura atâta timp cât ține cont de legile ei.*
- *Un edificiu multiform acesta este templul științei.*
- *Cea mai frumoasă și profundă trăire omenească e misterul.* Albert Einstein
- *Creativitatea nu înseamnă să găsești un lucru, ci să faci ceva din el după ce l-ai găsit.* James Lowell
- *Știința noastră este suma gândurilor și experiențelor a nenumărate minți.* Ralph Waldo Emerson
- *Când constăți că ai aceeași părere cu majoritatea, e bine să mai reflectezi o dată.* Mark Twain
- *Știința este ceea ce am învățat despre cum să ne protejăm de a ne păcăli pe noi înșine.* Richard P. Feynman
- *Omul nu poate adăuga materiei nimic, el nu-i poate schimba decât forma și locul.* Mihai Eminescu



Coroziunea și metode de protecție împotriva coroziunii metalelor

*elevă Laura Maria Scutaru, prof. Îndr. Viorel Mihăilă,
Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila*

Coroziunea

Coroziunea este procesul de distrugere al metalelor, aliajelor metalice și în general al materialelor, sub acțiunea mediului înconjurător. Distrugerii corozive provoacă aerul, apa, gazele de ardere, soluțiile. Ele ajung la pierderi de metal de aproximativ 20 milioane tone/an, reprezentând 10% din producția mondială de metal.

În privința metalelor, după mecanismul de distrugere se deosebesc trei tipuri de coroziune: chimică, electrochimică și biochimică.

- Coroziunea chimică, la suprafața metalelor, produsă prin acțiunea gazelor uscate sau a soluțiilor de neelectroliti (fara apariție de curent electric).

- Coroziunea electrochimică se referă la cazurile de coroziune însoțite de trecerea curentului electric, rezultat la interfața metal-soluție de electrolit.

- Coroziunea biochimică ce apare sub influența factorilor biochimici.

După mediul coroziv, se disting următoarele tipuri de coroziune:

- coroziune atmosferică;
- coroziune în subteran;
- coroziune prin curenți de dispersie;
- coroziunea sub tensiune;
- biocoroziunea, etc.

În funcție de aspectul distrugerii, coroziunea se clasifică în:

- Coroziunea continuă pe întreaga suprafață. Ea poate apărea neuniform sau uniform (egal pe toată suprafața).

- Coroziunea locală pe anumite porțiuni ale suprafeței. Se împarte la rândul ei în: coroziune în pete, coroziune punctiformă, coroziunea sub suprafață sau coroziunea în plăgi (la care coroziunea începută la suprafață se continuă în profunzimea metalului)

- Coroziunea locală duce la pierderi mici de metal, dar este deosebit de primejdioasă, metalele pierzând rezistența mecanică sau devenind casante.

După caracterul distrugerii în raport cu structura metalului, se disting:

- Coroziunea intercrystalină în care metalul este atacat selectiv, la limita dintre cristale.

- Coroziunea fisurată, intercrystalină și transcristalină (de-a lungul cristalinului), ce apare pe direcția efortului maxim ce acționează asupra piesei.

- Coroziunea selectivă reprezintă corodarea

numai a unui component dintr-un aliaj.

Metalele sunt corodate puternic și specific de gazele fierbinți ca: O_2 , CO , CO_2 , Cl_2 , H_2 , HCl . Dacă la această acțiune agresivă se adaugă și micșorarea rezistenței mecanice cu ridicarea temperaturii, problema prezintă mare importanța pentru construcțiile metalice care trebuie să lucreze la temperaturi ridicate. Acțiunea corozivă a gazelor începe la 200-300°C, funcție și de natura reactanților. Pentru aliajele de fier coroziunea se inițiază la 200 °C în clor, la 300 °C în HCl și la 500 °C în SO_2 și NO .

Factorii care influențează coroziunea pe suprafețele metalice

Coroziunea este influențată de apariția unor neomogenități la suprafața metalului și anume: neomogenități ale suprafeței metalice, neomogenități ale mediului coroziv, neomogenități ale unor condiții fizice.

Structura și starea suprafeței metalului influențează coroziunea, fiind cunoscut faptul că un metal sau aliaj rezistă cu atât mai bine la coroziune cu cât este mai pur, mai omogen ca structură și cu o suprafață mai bine lustruită.

Pentru un metal, proeminențele de pe suprafața joacă rol de anodi, astfel încât viteza de coroziune este mai mare pe vârfuri, muchii și colțuri.

În cazul coroziunii electrochimice la contactul a două metale cu activitate chimică diferită, metalul mai activ chimic funcționează ca anod și se corodează întâi.

Neomogenități ale peliculelor de proiecție ale suprafețelor metalice determină apariția coroziunii. De exemplu, în cazul fierului sau aluminiului, porțiunile neacoperite cu pelicule de oxizi funcționează drept anodi, corodându-se.

Deformările neomogene și tensiunile interioare ale metalelor influențează, de asemenea, procesul de coroziune. Astfel, table de fier îndoită sau nituită se corodează mai intens în porțiunile cu tensiune mai mare, acestea funcționând ca anodi.

Metode de protecție împotriva coroziunii metalelor

Cunoscând condițiile în care trebuie să funcționeze o piesă sau o instalație metalică este necesar ca încă de la proiectare să se facă o alegere rațională a materialelor de construcție, a tipului de constructive (pe cât posibil fără îmbinări, suduri) și a procesului tehnologic (condițiile de exploatare să fie

cât mai uniforme). Materialele metalice vor fi folosite ca atare, prelucrate sau aliate, știind că rezistența la coroziune este mărită prin prelucrări mecanice sau chimice. Rezistența la coroziune este cu atât mai mare în cazul metalelor, cu cât au structuri mai omogene (metale pure sau aliaje de tip soluție solidă) și cu cât suprafața este mai fin prelucrată.

Oțeluri speciale, metale mai puțin active chimic și cu un grad sporit de prelucrare prezintă costuri ridicate, astfel încât pentru construcțiile obișnuite se folosesc metale uzuale, care trebuie protejate împotriva coroziunii.

Cauzele coroziunii fiind variate și metodele de protecție prezintă o gamă destul de largă, cele mai importante fiind: acoperirea metalului cu straturi protectoare, prelucrarea mediului coroziv, aplicarea de metode electrochimice.

Protecția aparatelor sau construcțiilor metalice cu straturi protectoare se realizează: prin acoperiri cu un alt strat de metal mai rezistent la coroziune sau un strat de substanță neorganică sau organică. Straturile metalice protectoare pot fi depuse prin: galvanizare (depuneri electronice de Zn, Cd, Cu, Ni, Cr, Sn, etc.), cufundarea pieselor de protejat în baie de metal topit (Zn, Sn, Pb), metalizare cu Al, Zn, Sn, Pb, Cu, Ni, unele aliaje cu bronz și oțeluri inoxidabile, depuneri prin difuziune sau placare, etc.

Straturile de natură neorganică sunt formate din pelicule protectoare de oxizi, fosfați, cromăți sau emailuri.

Peliculele de oxizi se obțin prin tratarea suprafeței metalice cu oxidanți, sau prin oxidare electrochimică (realizată prin legarea piesei de protejat la anodul unei celule electrochimice). Fosfatarea constă în formarea pe suprafața obiectelor metalice a unei pelicule protectoare de fosfat metalic, obținută prin introducerea metalului în soluții acide de fosfați de fier, zinc sau mangan.

Emailarea constă în depunerea de straturi

vitrificate opace (silicate, sticle), pe suprafața metalică de protejat.

Acoperirea cu pelicule organice: lacuri și vopsele, cauciuc natural și sintetic, rășini și material plastic, se aplică atât construcțiilor metalice expuse la coroziunea atmosferică (poduri, conducte), cât și a celor aflate sub influența unor agenți chimici (rezervoare de acizi sau alte substanțe puternic corozive).

Coroziunea poate fi micșorată și prin diminuarea caracterului agresiv al mediului realizată prin: dezaerarea, dezoxigenarea sau desulfurarea agentului care produce corodarea - prin reglarea pH-ului – prin adăugarea de inhibitori de coroziune.

Inhibitorii de coroziune sunt substanțe minerale sau organice care micșorează sau opresc coroziunea. După modul de acțiune ei se împart în inhibitori anodici, catodici sau de absorbție.

Dintre inhibitorii anorganici, hexametafosfatul de sodiu dă rezultate bune în diminuarea coroziunii oțelurilor și fontelor.

Metodele electrochimice de protecție se bazează pe schimbarea potențialului metalului de protejat, prin polarizarea anodului (încărcat negativ) spre valori mai pozitive (protecție anodică), sau prin polarizarea catodului spre valori mai negative (protecția catodică).

Protecția catodică cu curent exterior, constă în legarea construcției metalice la polul negativ al unei surse de curent continuu. Construcția metalică se transformă în catod necorodabil. Metoda se aplică în special conductelor și cablurilor subterane, rezervoarelor și instalațiilor metalice îngropate în pământ, ca și schimbătoarelor de caldură și condensatoarelor.

Protecția anodică se realizează prin legarea metalului de protejat la polul pozitiv al unei surse exterioare de curent continuu, prin acest procedeu constatându-se o pasivare la coroziune a construcției metalice. Procesul de pasivare nu este bine cunoscut, dar rezultatele sunt deosebit de bune în cazul vaselor de reactive din oțel inoxidabil, cu soluții puternic corozive din industria chimică (H_2SO_4 , NaOH etc.).

Bibliografie

Constanța G., Antonescu L., Zălaru F., "Chimie", Editura Didactică și Pedagogică București, 1982



TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR

Numele și prenumele

Școala

Clasa

Adresa

.....

Localitatea și județul

Numărul de probleme trimise

APRILIE 2016

CIFRA OCTANICĂ. FILTRE CATALITICE

*elev Mazilu Alexandru, prof. îndr. Viorel Mihăilă,
Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila*

1. Cifra octanică

Definiție: Cifra octanică se definește prin compararea comportării benzinei cu cea a unui amestec etalon, format din hidrocarburi cu proprietăți antidetonante opuse. Drept hidrocarbură care detonează ușor, adică are rezistență la autoaprindere mică, se folosește normal heptanul (C_7H_{16}), căruia i se atribuie, în mod convențional cifra octanică $CO = 0$. Drept hidrocarbură care detonează greu, adică are rezistență la autoaprindere mare, se folosește izooctanul (2,2,4-trimetilpentan) (C_8H_{18}), căruia i se atribuie, în mod convențional cifra octanică $CO = 100$. Cifra octanică este definită de procentul de izooctan în volumul amestecului etalon.

Definirea cifrei octanice a fost făcută în jurul anului 1926 de chimistul Russell Marker de la Ethyl Corporation. Alegerea *n*-heptanului s-a datorat posibilității de a se obține substanța foarte pură, fără urme de alți izomeri ai heptanului sau octanului, prin distilarea rășinii de pin Jeffrey. Obținerea heptanului din alte surse, de exemplu din țiței nu se poate face la puritatea necesară unei substanțe etalon.

Metode de încercare

Comparația dintre comportarea benzinei a cărei cifră octanică se determină și a amestecului etalon se face pe un motor special, CFR, al Comitetului Cooperativ pentru Cercetarea Combustibililor (engleză *Cooperative Fuel Research Committee*), care permite realizarea unui raport de comprimare variabil, în condiții standard, stabilite de Asociația Americană de Încercări și Materiale (engleză *American Society for Testing and Materials*) (ASTM), respectiv permite realizarea unui nivel de detonație determinat. Cifrele octanice a benzinei, respectiv a amestecului etalon se consideră egale dacă în condițiile de încercare standard produc aceeași intensitate a detonației.

Se folosesc două metode pentru determinarea cifrei octanice:

- *Metoda Research* (CO/R sau CO/Ce). Determinarea cifrei octanice se face la turația de 600 rpm.
- *Metoda Motor* (CO/M). Determinarea cifrei octanice se face la turația de 900 rpm.

Metoda CO/R dă valori ceva mai mari decât metoda CO/M, însă pericolul de detonație este mai mare la turația de cuplu maxim (mai mică), așa că metoda CO/R este preferată pentru caracterizarea

benzinelor pentru automobile. În aviație, datorită faptului că acolo motoarele lucrează turate, se preferă caracterizarea benzinelor (de exemplu AvGas) prin metoda CO/M.

Recomandări privind cifra octanică

O benzină cu CO mai mare permite realizarea unor rapoarte de comprimare mai mari, deci motoare cu randament indicat mai mare și, la aceeași cilindree, cu puteri mai mari.

La un motor cu raport de comprimare dat, folosirea unei benzine cu CO mai mică decât cea prevăzută prin proiect deformează diagrama indicată, micșorând randamentul indicat, și determină apariția detonației, distrugând motorul. Folosirea unei benzine cu CO mai mare decât cea prevăzută prin proiect deformează și ea diagrama indicată, micșorând de asemenea randamentul indicat, ducând la o risipă inutilă.

Cifra octanică nu este legată de cantitatea de căldură degajată prin ardere, adică de puterea calorifică a combustibilului, deci o benzină cu o CO mai mare nu e „mai bună” în acest sens.

În Europa și Australia cifra octanică afișată la pompele de benzină este CO/R. În SUA și Canada cifra octanică afișată este media CO/R și CO/M, așa-numita „cifră octanică la pompă” (engleză *Pump Octane Number*) (PON), cea ce face ca valorile afișate să fie cu 4 – 5 unități mai mici. Benzina CO95 din Europa este echivalentă cu CO90 din SUA.

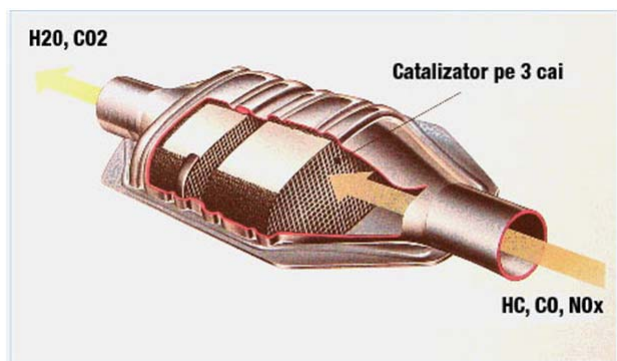
În România benzinele sunt cu cifra octanică de **95** sau **98**. Benzina cu **CO 98**, fiind mai rezistentă la detonație, este recomandată a se utiliza la motoarele care au raport de comprimare mărit.

Majoritatea motoarelor termice cu injecție controlată electronic sunt prevăzute cu senzori speciali care, la apariția detonației, reduc avansul la aprindere. Acest procedeu are avantajul că protejează motorul de efectul distructiv al detonației dar, în același timp, reduce performanțele dinamice ale motorului.

2. Catalizatorul și filtrul de particule

Pentru a satisface normele din ce în ce mai severe care privesc poluarea, motoarele termice au început să fie echipate cu convertoare catalitice încă de la sfârșitul anilor '80. Pe modelele actuale s-au generalizat următoarele dispozitive:

1. Catalizatorul pe 3 căi pentru M.A.S. (motoare cu aprindere prin scânteie, alimentate cu benzină):



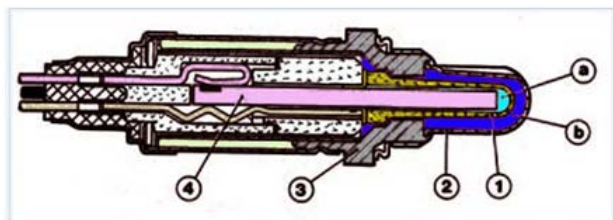
În interiorul carcasei din oțel inoxidabil, fixat pe o structură metalică menită să îl protejeze de șocuri, se găsește un bloc ceramic cu structură de tip fagure prin care sunt dirijate gazele de evacuare. Suprafața acestuia este acoperită cu un strat subțire de substanțe catalizatoare active - platină sau rodiiu - care accelerează descompunerea gazelor nocive. În interiorul catalizatorului, atunci când temperatura sa atinge 300-350° C, au loc două tipuri de reacții:

- oxidarea hidrocarburilor neare (HC) și a monoxidului de carbon (CO), proces din care rezultă dioxid de carbon (CO₂) și vapori de apă (H₂O)

- reducerea oxizilor de azot (NO₂) în azot (N₂).

De la cele trei gaze poluante, ale căror emisii sunt diminuate prin procesele enumerate mai sus, provine și denumirea de **catalizator pe trei căi**.

Pentru a eficientiza procesul de reducere a emisiilor sunt instalați, atât înainte cât și după catalizator, **senzori de oxigen** – așa numitele **sonde Lambda** – care transmit informații privitoare la calitatea amestecului carburant către centrala electronică a motorului (ECU). În contact cu gazele de evacuare acești senzori generează un semnal electric proportional cu nivelul de oxigen, astfel:



1. material ceramic
 2. protecție externă
 3. corp metalic
 4. rezistență electrică
- a) electrod în contact cu aerul exterior

b) electrod în contact cu gaze de eșapament 2. Catalizatorul și filtrul de particule pentru motoarele Diesel

Catalizatorul

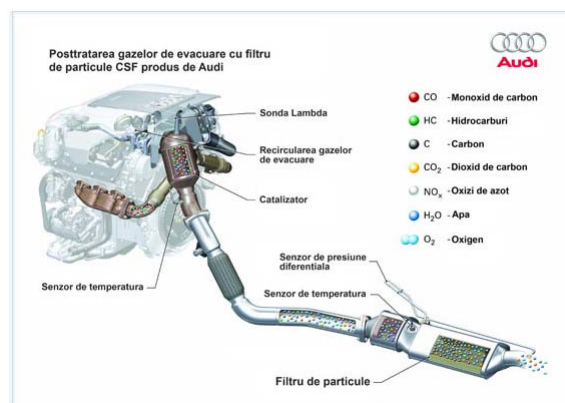
Catalizatorul care echipază aceste motoare are o construcție asemănătoare cu cel prezentat anterior, elementul ceramic poros fiind acoperit cu un **strat subțire de platină**. În interiorul său se produc reacții de oxidare a monoxidului de carbon și hidrocarburilor neare la temperaturi între **200 și 350 °C** și transformare a lor în **CO₂** și **vapori de apă** – este un **catalizator pe două căi**.

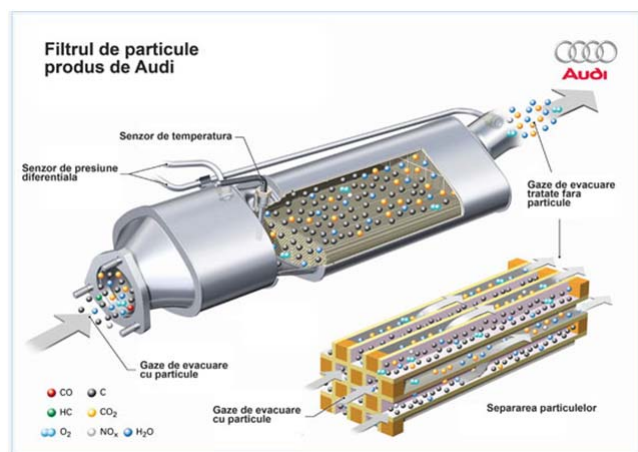
Peste această temperatură se produce oxidarea sulfului prezent în combustibil, proces în urma căruia rezultă dioxid și trioxid de sulf, substanțe deosebit de dăunătoare. După catalizator, doar în unele cazuri, este prezent un senzor similar sondei lambda descrise anterior, cu rolul de a transmite centralei de control date despre calitatea amestecului.

Filtrul de particule

Este un filtru mecanic ce reține în interiorul său până la 90% din particulele de carbon și cenușă prezente în gazele de evacuare ale motoarelor Diesel, făcând posibilă încadrarea în normele Euro 4 și Euro 5.

În timpul funcționării se acumulează în filtru depuneri care, treptat, conduc la colmatarea lui, devenind necesar din când în când așa numitul proces de regenerare, de fapt o ardere a acestor depuneri din care rezultă o cantitate mică de cenușă. Întregul proces este gestionat de centrala de control a motorului, pe baza semnalului primit de la o serie de senzori. Este monitorizată atât temperatura gazelor de evacuare în diverse puncte ale traseului (pentru a preveni deteriorarea catalizatorului și pentru a menține temperatura optimă în timpul procesului de regenerare), cât și presiunea gazelor în amonte și în aval de filtru, factor determinant în stabilirea gradului de încărcare a acestuia și care dictează necesitatea regenerării.





Arderea reziduurilor are loc la temperaturi de cca. **600° C**, temperatura care se obține printr-o strategie specifică a ECU, care comandă injectarea unei cantități suplimentare de combustibil, închiderea supapei de recirculare a gazelor de ardere (EGR), o presiune de supraalimentare mărită, iar în unele cazuri scurtcircuitează intercoolerul și crește solicitarea motorului prin comanda unor consumatori electrici de putere mare.

Bibliografie

- www.wikipedia.ro
- www.autosaga.ro
- www.anularedpf.ro
- www.clubaudi.ro

APA – ELIXIRUL NATURAL AL VIEȚII PE PĂMÂNT

prof. univ. dr. ing. Adrian CHIRIAC, Facultatea de Chimie - Biologie - Geografie, Universitatea de Vest, Timișoara
prof. Bianca Popescu, Colegiul Național "C. D. Loga", Timișoara

RĂSPUNSURI LA ÎNTREBĂRILE ȘI TESTELE DIN NUMĂRUL TRECUT AL REVISTEI

I.1. 11,11% hidrogen, 88,89% oxigen (în greutate), 66,66% hidrogen, 33,34% oxigen (în volum).

I.2. Structură angulară; unghiul dintre legăturile O-H este 104.5°. Lungimea legăturii O-H este 0,96 Å. Conform teoriei electronice Lewis (regula octetului); două legături covalente polare O-H și două perechi de electroni neparticipanți.

Conform teoriei cuantochimice se admite o hibridizare sp^3 a orbitalilor atomici ai oxigenului; 2 dintre orbitalii hibridi sunt ocupați cu perechi de electroni neparticipanți; ceilalți doi orbitali hibridi sunt ocupați cu perechi de electroni lianți care realizează legătura sigma.

I.3. Legăturile O-H sunt covalent polare și au momentul de legatură 1,5 debye, iar unghiul dintre legături este 104.5°. Momentul electric global al moleculei este suma vectorială a momentelor de legatură. Pentru apă 1,84 debye.

I.4. Din cauza asociațiilor moleculare mai mari la apă decât la moleculele altor hidruri în care atomii de halogen și de sulf sunt mai slab electronegativi.

I.5. În stare de vapori, apa este formată din molecule neasociate. În stare lichidă, apa este formată din molecule asociate prin legături de hidrogen. În rețeaua cristalină a gheții, fiecare moleculă de apă este înconjurată de alte patru molecule formând un tetraedru.

I.6. Apa dizolvă acizi, baze, săruri (electroliti) formând soluții în care ionii sunt acvatați. Apa dizolvă

și alte substanțe anorganice și organice care pot forma legături de hidrogen cu apa. Dizolvarea este un fenomen care implică, în cazul formării soluțiilor reale, o variație de energie (entalpie). Aceasta exprimă bilanțul energetic al proceselor antagonice:

- de desfacere a unui număr de legături solut – solut și solvent – solvent simultan cu formarea unui număr egal de noi legături solut – solvent;
- de desfacere a legaturilor din rețeaua cristalină în ioni (proces endoterm) și de solvatare a ionilor formați cu molecule de apă (proces exoterm).

I.7. Punctul de solidificare scade paralel cu creșterea presiunii din cauza transformării structurii afnate în structuri cristaline mai compacte.

I.8. Punctul de solidificare scade cu creșterea presiunii. Prin mărirea presiunii echilibrul GHEAȚĂ ↔ APĂ se deplasează spre faza cu volum mai mic (densitate mai mare), deci spre faza de apă lichidă.

I.9. Densitatea apei nu variază monoton în funcție de temperatură; crește între 0°C și 4°C. La 0°C densitatea scade brusc la 0,91 g / cm³, iar volumul crește cu circa 10%.

I.10. Vezi răspunsul I.5.

I.11. Raportul exprimat în procente, între conținutul efectiv de vapori de apă din atmosferă și conținutul corespunzător stării de saturație la temperatura dată.

I.12. Se evită fluctuații mari de temperatură care să depășească limitele de temperatură care fac

posibilă viața. Se asigură un climat moderat în zonele maritime.

I.13. Se produce:

- vaporizarea parțială sau totală a lichidului.
- condensarea parțială sau totală a vaporilor.
- scăderea presiunii și condensare.
- creșterea presiunii și parțial vaporizare.
- condensarea, la presiune constantă.
- nu se produc modificări.

Premise:

Masa totală (lichid + vapori) conținută în incinta închisă nu poate varia: eventual se poate modifica proporția între lichid și vapori, prin vaporizarea apei (parțială sau totală sau prin condensarea parțială a vaporilor). În consecință ar putea varia presiunea. Nici o altă modificare nu este previzibilă.

a) Creșterea volumului determină în mod normal scăderea presiunii exercitată de faza gazoasă. Însă la temperatură constantă, presiunea vaporilor în echilibru cu lichidul la o valoare definită, nu se poate modifica de loc. Prin urmare, o parte din lichid se vaporizează și presiunea se restabilește la valoarea inițială.

Dacă creșterea volumului este suficient de mare pentru ca tot lichidul să se evapore și incinta va conține doar vapori, ulterior presiunea va putea scădea, după ce tot lichidul a trecut în fază gazoasă.

b) Din același motiv, presiunea nu poate crește. Vaporii se vor condensa până când presiunea se restabilește. La limită, toți vaporii dispar prin condensare.

c) Presiunea vaporilor unui lichid crește când temperatura crește și scade când temperatura scade. În incinta închisă presiunea va scădea ca urmare a condensării parțiale a vaporilor.

d) În principiu, pentru o creștere mică de temperatură se va produce o creștere de presiune superioară celei ce se va produce în absența lichidului. La o creștere importantă de temperatură, evoluția sistemului este puțin previzibilă, deoarece ea depinde de proporția inițială dintre lichid și vapori.

e) Deoarece temperatura este constantă, nu este posibilă creșterea presiunii prin adaosul de apă în incintă. Prin urmare este de presupus că o cantitate de vapori egală cu cea care a fost introdusă se va condensa pentru ca presiunea să revină la valoarea inițială.

f) În principiu introducerea lichidului micșorează volumul disponibil pentru vaporizare și prin urmare presiunea se va mări. La o temperatură constantă acest lucru nu este posibil, deci vaporii se vor condensa până când presiunea revine la valoarea inițială.

g) Faza gazoasă devine un amestec. Presiunea totală crește, dar presiunea parțială a vaporilor nu variază,

deoarece echilibrul lichid-vapori nu se deplasează.

Aplicarea principiului Le Chatelier este limitată de comportarea contradictorie a sistemului în condițiile (l) – (g), așa cum rezultă și din răspunsurile motivate.

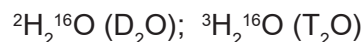
I.14. a) Din apa degazeificată, la încălzire fără agitare la temperaturi mai mari de 100°C, fără ca fierberea să înceapă.

b) Din apa foarte pură, la temperaturi sub 0°C, fără formare de gheață. Ambele stări sunt metastabile.

I.15. Mărirea volumului apei în porii pietrei prin înghețare.

I.16. Duritatea temporară este dată de carbonații și bicarbonații care pot fi eliminați prin fierbere. Se exprimă prin conținutul în CaCO_3 , în grade germane sau franceze (10mg CaCO_3/L). **Duritatea permanentă** este determinată de clorurile, sulfații și nitrații care nu participă la fierbere și se mențin în soluție după precipitarea carbonaților.

I.17. Apa grea (D_2O) este un compus chimic al apei care conține deuteriu, izotopul stabil al hidrogenului. **Apa supergrea** (T_2O) este un compus chimic al apei care conține tritium, izotopul radioactiv al hidrogenului.



I.18. Acțiunea capilară constă în capacitatea unui lichid (apa) de a curge într-un spațiu îngust fără intervenție exterioară și în opoziție cu forțele externe de gravitație. Capilaritatea este determinată de proprietatea adeziune (moleculele de apă sunt atrase de moleculele adiacente ale unui alt material) și coeziune (moleculele de apă se mențin asociate când se deplasează de-a lungul unui canal sau suprafețe).

Proprietățile apei au o foarte mare importanță pentru comportamentul biologic animal și uman:

- este un excelent solvent și ca urmare transportă prin soluții molecule esențiale pentru nutriția organismului și evacuarea produselor de degradare rezultate din procesele metabolice.

- facilitează transportul intermembranar al unor ioni și molecule biologic vitale pentru organism. De exemplu, transportul oxigenului prin sânge prin sistemul vascular, transportul soluțiilor prin vasele de sânge și vasele limfatice, transportul prin țesuturi și celule membranare.

- apa este un mediu bun pentru reacțiile chimice care au implicare biochimică (asigură contactul dintre reactanți și biocatalizatorim în limite de concentrații care corectate sau natural autoreglate sau corectate terapeutic pentru a asigura funcționarea sănătoasă a organismului).

Soluțiile în care apa este solvent acționează ca lubrifiant care asigură mobilitatea limitată a unor

organe interne (inima și plămâni din cavitatea toracică, organe digestive, ș.a.).

- Proprietățile termice ale apei (căldura specifică mare 4,18 J/g°C) asigură adaptarea corpului la variațiile de temperatură ale mediului și menține temperatura acestuia la nivel de protecție de confort pentru starea de sănătate a organismului.

- Căldura latentă de vaporizare a apei (2270 kJ/kg la $p = 1 \text{ atm}$) permite evaporarea în mod eficient a transpirației de pe suprafața pielii prin răcirea corpului, din cauză că se elimină o cantitate relativ mare de căldură din corp prin transpirația evaporată.

(*) în biologia plantelor se evaluează apa conținută sub formă de:

- apă legată - cantitatea de apă din celulele plantelor reținută cu forțe mari, care nu permit extragerea ei prin presare, nu dizolvă substanțele solubile și îngheață la temperaturi sub -10°C .

- apă liberă - cantitatea de apă din celulele plantelor reținute cu forțe relativ mici (se poate extrage prin presare, îngheață la temperaturi între 0°C și -10°C

I.19. În tuburile capilare apa rămâne lichidă până la -17°C . În arbori seva circulă prin capilare.

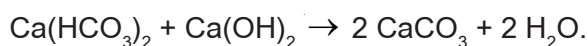
I.20. Toate aceste substanțe și materiale conțin în proporții diferite apă. „Apa intră în alcătuirea unui număr mare de minerale și în cantități de 50 – 75% în plante și animale. De exemplu: 75% în carnea de vacă, 50% în carnea de porc, 86 – 90% lapte, 82% mărun, 95% castravetele, 12% făina de grâu, 50% pâinea. Un om de 70 kg cuprinde 50 litri de apă” î11ș.

I.21. Facilitează coroziunea instalațiilor. Degazeificare prin fierbere prealabilă utilizării în procesul tehnologic.

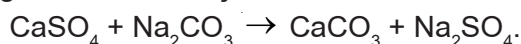
Apa dură produce o serie de dificultăți la utilizarea ei. La funcționarea cazanelor cu abur se depun straturi de săruri foarte compacte care micșorează mult conductibilitatea termică a apei ca agent de încălzire și determină creșterea consumului de combustibil. În timp, prin supraîncălzire se produce corodarea pereților cazanului și poate duce la explozia acestuia. Apa dură nu este indicată în industria vopsiturii, industria cosmetică și a medicamentelor. Duritatea apei afectează mult spălarea rufelor și în general operațiile în care este folosit săpunul sau detergenții. Sărurile formate de acizii grași care intră în compoziția săpunului cu metalele bivalente sunt insolubile și ca urmare obiectele spălate se pătează, crește consumul de săpun, se colmatează instalația de spălat.

Epurarea se face prin metode chimice.

Duritatea temporară se înlătură prin tratarea apei cu hidroxid de calciu în cantitate stoechiometrică:



Duritatea permanentă se îndepartează adăugând mici cantități de sodă:



Carbonatul de calciu format se depune și se îndepărtează prin decantare în bazine, înainte de alimentarea instalațiilor. Se folosesc și schimbători de ioni.

I.22. a) apa care însoțește zăcămintele de petrol, bogate în materii organice provenite prin descompunere.

b) apa subterană care saturează complet spațiile poroase ale rocii sau solul suport pentru depozitare.

c) pelicula de apă care se gasește în porii și fisurile mari de rocă și se deplasează sub influența gravitației.

d) apa ale carei calități fizico-chimice și biologice permit să fie consumată de om și de animale.

e) mediu acvatic care există doar în anumite perioade ale anului.

f) apa care nu conține gaze sau substanțe dizolvate. Se obține prin distilări repetate sau cu ajutorul schimbătorilor de ioni.

g) cantitatea de apă din celulele plantelor care este reținută prin forțe suficient de tari pentru a nu putea fi extrasă prin presare; nu dizolvă substanțe solubile și îngheață la temperaturi sub -10°C .

h) cantitatea de apă din celulele plantelor, reținută prin forțe slabe care poate fi extrasă prin presare, poate dizolva unele substanțe, îngheață la temperaturi cuprinse între 0°C și -10°C .

Bibliografie

1. C. D. Nenițescu, „Chimie Generală”, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1972.
2. B. V. Nekrasov, „Curs de chimie generală”, Ed. Tehnică, București, 1955.
3. D. Rădulescu, Cristina Tebeica, „Universul apei”, Ed. științifică și Enciclopedică, București, 1987.
4. P. Arnaud, „Chimie physique. Exercices résolus”, Dunod, Paris, 1995.
5. A. V. Tzinper, „Exerciții și probleme de fizică”, Moskova, 1951 (în limba rusă).
6. P. Monk, „Physical Chemistry Understanding our Chemical World”, Ed. John Wiley&Sons, Ltd, New York, 2004.
7. P. Atkins, Julio de Paula, „Elements of Physical Chemistry”, oxford University Press, 2005.
8. N. F. Stasy, V. N. Lisetzki, „Probleme, exerciții și întrebări de chimie generală”, tomsk, 2007 (în limba rusă).
9. P. Atkins, Julio de Paula. „Chimie fizică”, Ed. Agir, București, 2003, p. 139 – 162.
10. N. L. Glinka, „Problems and Exercises in General Chemistry”, Mir Publisher, Moscow, 1981.
11. A. Chiriac, Veronica Chiriac, „Curs de Chimie Fizică Generală”, Editura Univ. Timisoara, 1987.
12. C. I. Istrati, G. G. Lovinescu, „Curs metodic de Chimie și Mineralogie pentru Licee și școli Generale”, Ediția IX, prelucrăta conform cu noile programe analitice, Editura CARTEA ROMÂNEASCĂ S.A., București, 1924.

Ciclul Haber-Born

prof.univ.dr. Adrian CHIRIAC, Universitatea de Vest din Timișoara
elev Andrei-Vlad Bădulescu, Colegiul Național „Emanuil Gojdu”, Oradea

1. Considerații teoretice

Ciclul Haber-Born se bazează pe aplicarea legilor termochimiei:

a) Legea lui Hess:

Efectul termic al unei reacții chimice, la presiune constantă și volum constant, depinde numai de natura și starea reactanților și a produșilor de reacție, și nu depinde de calea parcursă prin transformare.

b) Legea Lavoisier-Laplace

Efectul termic al reacției directe este egal și de semn contrar cu cel al reacției inverse.

Acest ciclu se folosește în mod frecvent pentru calculul energiei unei rețele cristaline. Folosind valorile de energie pentru procesele fizico-chimice ca etape implicate în procesul global, prin care reactanții din starea inițială se transformă în produsul chimic al reacției de obținere a acestuia.

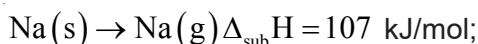
Energia de rețea este energia degajată la formarea unui mol de substanță în stare solidă, constituită în rețele cristaline care pot fi ionice, atomice (covalente sau metalice) și moleculare.

Sunt implicate energii pentru: procese chimice (entalpii de formare și de ardere, energii de ionizare, afinitate pentru electron), disociere, vaporizare, sublimare.

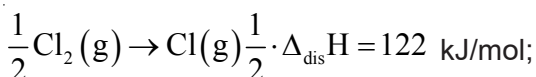
2. Probleme rezolvate

2.1. Ciclul Haber-Born pentru formarea clorurii de sodiu utilizează următoarele date termochimice:

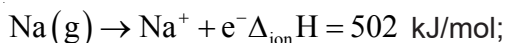
• entalpia de sublimare a Na:



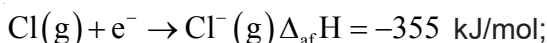
• entalpia de disociere a clorului molecular:



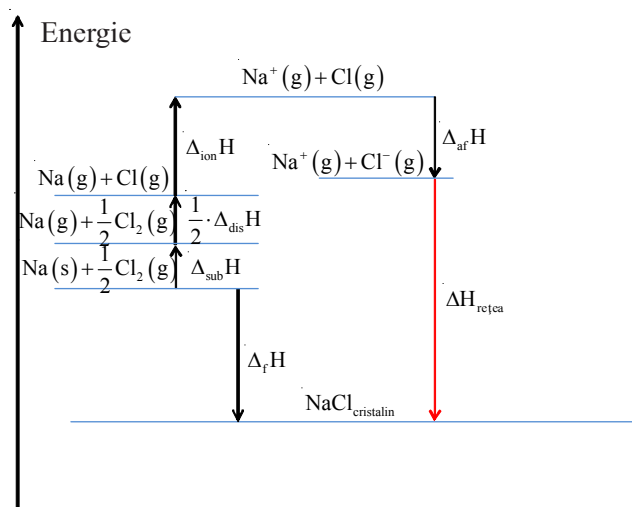
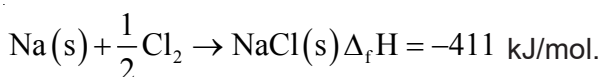
• prima energie de ionizare a sodiului:



• afinitatea pentru electron a clorului:



• entalpia de formare a NaCl:



Rezolvare

$$U_{\text{NaCl}} = -\Delta H_{\text{rețea}} = -\Delta_f H + \Delta_{\text{sub}} H + \frac{1}{2} \Delta_{\text{dis}} H + \Delta_{\text{ion}} H + \Delta_{\text{af}} H$$

$$U_{\text{NaCl}} = 411 + 107 + 122 + 502 - 355 = 787 \text{ kJ/mol}$$

2.2. Să se determine, cu ajutorul ciclului Haber-Born, entalpia de formare a KCl în stare cristalină. Mărimile care intervin în ciclu sunt exprimate în kcal/mol.

• $\Delta_{\text{sub}} H^\circ = 19 \text{ kcal/mol};$

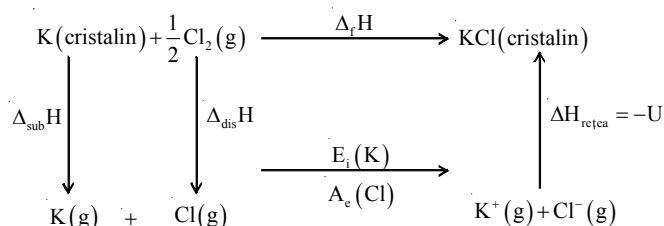
• $\frac{1}{2} \Delta_{\text{dis}} H^\circ = 29 \text{ kcal/mol};$

• prima energie de ionizare a potasiului:
 $I = 111 \text{ kcal/mol};$

• afinitatea pentru electron a clorului:
 $A = -150 \text{ kcal/mol};$

• energia de rețea $E = -164 \text{ kcal/mol}.$

Rezolvare



$$\Delta_f H = \Delta_{\text{sub}} H + \frac{1}{2} \Delta_{\text{dis}} H + A + I - U$$

$$\Delta_f H = 19 + 29 - 150 + 111 - 164 = -155 \text{ kcal/mol}$$

3. Probleme propuse

3.1. Să se calculeze afinitatea pentru electron a fluorului pe baza următoarelor date termochimice:

Reacția	ΔH° (kJ/mol)
$Na(s) \rightarrow Na(g)$	107
$Na^+(g) + e^- \rightarrow Na(g)$	-502
$NaF(s) \rightarrow Na^+(g) + F^-(g)$	907
$Na(s) + \frac{1}{2}F_2(g) \rightarrow NaF(s)$	-571
$F_2(g) \rightarrow 2F(g)$	157

R: -351,5 kJ/mol

3.2. Să se calculeze energia de rețea a KCl pe baza următoarelor date termochimice:

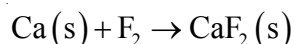
Reacția	ΔH° (kJ/mol)
$K(s) \rightarrow K(g)$	89
$K(g) \rightarrow K^+(g) + e^-$	125
$KCl(s) \rightarrow K^+(g) + Cl^-(g)$	718
$Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-$	-355
$\frac{1}{2}Cl_2(g) \rightarrow Cl(g)$	122
$KCl(s) \rightarrow K(s) + \frac{1}{2}Cl_2(g)$	437

Care dintre rețelele cristaline ale NaCl și KCl este mai stabilă? Cum se explică diferența?

R: 718 kJ/mol

Rețeaua NaCl este mai stabilă; raze ionice: $r(Na^+)$; $r(K^+)$.

3.3. Să se calculeze entalpia de formare a fluorurii de calciu pe baza reacției



Se dau următoarele date termochimice:

Reacția	ΔH° (kJ/mol)
$Ca(s) \rightarrow Ca(g)$	178
$Ca(g) \rightarrow Ca^+(g) + e^-$	596
$Ca^+(g) \rightarrow Ca^{2+}(g) + e^-$	1152
$Ca^{2+}(g) + 2F^- \rightarrow CaF_2(g)$	-2600
$F(g) + e^- \rightarrow F^-$	-334
$F_2(g) \rightarrow 2F(g)$	157

Comentați rezultatul prin comparație cu valorile entalpiilor de formare ale NaCl și KCl.

R: -1185 kJ/mol

Bibliografie

1. M. Andruh, I. Baci, Daniela Bogdan: „Chimie. Manual pentru clasa a XII-a, profil real”, Ed. MISTRAL Info Media, București, 2007.
2. A. Chiriac, Veronica Chiriac: „Chimie fizică generală”, Ed. UVT, Timișoara, 1987.
3. N. Lawrence, J. Wadhawan, R. Compton: „Foundations of Physical Chemistry: Worked examples”, Oxford University Press, Oxford, 1999.
4. P. Atkins, J. de Paula: „Chimie fizică”, Ed. AGIR, București, 2005.
5. P. Arnaud, „Chimie physique. Exercices résolus”, Ed. DUNOD, Paris, 1994.

ISAAC NEWTON

elevă Drăgulescu Călina Elena, prof.coord. Gheorghe Norozescu, Colegiul Național "C.D.Loga", Caransebeș

Ca profil al preocupărilor, Newton nu se deosebește de ceilalți reprezentanți ai generației sale. A activat multilateral, în matematică, chimie, astronomie, filozofie, istorie, teologie etc. A muncit ordonat, organizat, perseverent pentru obiectivele pe care și le-a ales. O scânteie de geniu i-a îngăduit să vadă mai adânc și mai departe. Modest, într-o scrisoare către Robert Hooke a declarat: “Dacă am văzut mai departe (decât alții), aceasta se datorește faptului că am stat pe umerii titanilor”.

Isaac Newton s-a născut într-o mică așezare rurală, Woolsthorpe, în vecinătatea orașelului Grantham. A venit pe lume prematur, firav, la 5 ianuarie 1643. Șansa de a ajunge octogenar nu i-ar fi acordat-o nimeni. Nu și-a cunoscut decât mama, Hannah. Tatăl său, Isaac Newton, a murit cu câteva luni înainte de nașterea copilului. La trei ani după moartea soțului său, Hannah s-a recăsătorit (1645) cu un preot,

Barnabas Smith. Isaac a ramas în grija bunicii sale la Woolsthorpe, unde a urmat cursurile școlii primare sătești. La 12 ani a fost transferat la școala din Grantham și găzduit în familia farmacistului Clark. Casa, familia și îndeletnicirile acestuia vor avea un rol important în viața elevului.

Newton a parcurs sârguincios treptele de școlarizare și ierarhice. A devenit student efectiv (“scholar” – 1664), bacalaureat (“bachelor of arts” – 1665), membru (“fellow” – 1667). În același an a revăzut cursul lui Barrow care a fost publicat în anul 1662 (*Lectiones Opticae et Geometricae*). Meritele demonstrate cu prisosință i-au adus prima răsplată oficială: profesorul Barrow i-a cedat catedra Lucas (1669), pe care Newton a deținut-o până în anul 1696. În lecțiile ținute, a prezentat, pentru prima oară, noile sale descoperiri în analiza matematică.

La începutul anului 1672 a fost ales membru al

Royal Society.

Continuitatea muncii sale la Cambridge a fost întreruptă de o calamitate serioasă, care s-a abătut asupra Angliei: epidemia de ciumă dintre anii 1664 – 1667. În fazele de maximă virulență, Newton s-a retras la Woolsthorpe. Aici, n-a rămas însă inactiv. În timpul acestei vacanțe forțate, a realizat și pus la punct un instrument de calcul extrem de valoros: metoda fluxiunilor (directe și inverse), cum l-a numit Newton, sau calculul diferențial și integral, cum îl numim noi, astăzi. Tot în acești ani, i-au încolțit în minte primele gânduri referitoare la gravitația universală.

Între anii 1673 – 1683, Newton a ținut la Trinity College, cursuri regulate de matematică (aritmetică și algebră). În această etapă a vieții sale, l-a cunoscut la colegiu pe Charles Montague, a cărui prietenie și înaltă apreciere se vor dovedi de mare utilitate.

După publicarea operei sale capitale *Philosophiae naturalis principia mathematica* (*Principiile matematice ale filozofiei naturale*), viața lui Newton ia o cotitură importantă. Fără să-și părăsească activitatea științifică, își reduce totuși intensitatea în favoarea unei contribuții mai substanțiale în viața publică și socială. Ales ca reprezentant al Universității Cambridge în Parlamentul britanic (1688 – 1689), nu s-a manifestat pe linie politică, însă a intervenit cu înțelegere și autoritate, în favoarea universității pe care o reprezenta, ori de câte ori a fost nevoie.

Onorurile acordate savantului sunt multe. În anul 1699 este ales printre membrii străini ai Academiei de științe franceze. A refuzat însă o pensie pe care dorea să i-o acorde Ludovic al XIV-lea. Societatea Regală engleză l-a ales președinte (1703), și l-a reales anual, până la sfârșitul vieții. Regina Anne l-a înnobilit, acordându-i titlul de "Sir", în anul 1705 - distincție acordată pentru prima oară unui savant.

În ultima parte a vieții, mai bine de două decenii, prestigiul savantului sporește neîntrerupt. Este consolidat temeinic în Anglia, ca și în străinătate. Către 80 de ani, apar însă primele simptome ale unei maladii care avea să-i fie fatală. A renunțat la funcția deținută la monetărie și s-a mutat într-o casă mai liniștită la Kensington. A decedat la 31 martie 1727. A fost înmormântat cu fast deosebit la Westminster. Pe lespedeza funerară se află un amplu epitaf care începe astfel: "Aci se odihnește Sir Isaac Newton, nobil, care, cu o rațiune aproape divină, a demonstrat cel dintâi, cu făclia matematicii, mișcarea planetelor, căile cometelor și fluxurile oceanelor"...

La Trinity College, i s-a ridicat (1955) un monument pe care s-a săpat un text împrumutat din

Lucrețiu : "Qui genus humanum ingenio superativ" (Cu mintea lui depășea speța omenească).

Personalitatea complexă a savantului răzbate pregnant din prestigioasa sa activitate care, rând pe rând, ni-l prezintă în diferite posturi: teoretician genial, înzestrat în plus cu o intuiție remarcabilă; experimentator neobosit, abil, cu nimic mai prejos ca Faraday; matematician strălucit, comparabil cu Maxwell și Hertz. Newton și-a valorificat multilateral, darurile firești și buna pregătire. Și-a înscris numele în domenii variate, alături de înfăptuiri valoroase.

Lumina și fenomenele optice l-au atras pe Newton încă de pe vremea studenției (1664). După terminarea vacanței forțate (1667) și până în anul 1680, experiențele din domeniul opticii au ocupat primul loc în acivitatea sa. După această dată, le-a reluat ocazional. Nu s-a grăbit însă cu publicarea rezultatelor. Și-a strâns experiențele, deducțiile, concepțiile în materie, într-o lucrare - celebra sa "Optica" - apărută abia în anul 1704, când depășise vârsta de 60 de ani. În parte, acest material a fost prezentat, pentru prima oară, în anul 1672, la Royal Society (New Theory about Light and Colours). A provocat însă atâtea controverse, încât s-a hotărât anevoie să-l mai publice într-o broșură. A acceptat publicarea abia după moartea lui Hooke (1703).

Matematician de mare valoare, Newton nu s-a mulțumit însă, numai să folosească acest eficient instrument de investigație - matematica. L-a ameliorat și l-a completat. A studiat și generalizat (1665) binomul care îi poartă numele, pentru valori raționale pozitive și negative ale exponentului. A dezvoltat în serii câteva funcții trigonometrice. A publicat rezultatele obținute, după obiceiul său, cu întârziere, în 1711.

În chimie n-a publicat mai nimic. O scurtă prezentare a acizilor (*De natura acidorum*) a apărut în *Lexicon Technicum* (1710). Se pare că a scris un tratat de chimie, care a fost distrus în incendiul iscat în locuința sa. Dispunea însă de dovezi concludente, care confirmă interesul savantului pentru chimie, chiar pentru alchimie.

Cercetările lui Newton în diferite domenii au lăsat urme valoroase. A inventat și construit un sextant (1700). A studiat unele fenomene termice și a stabilit două legi (1701):

- viteza de răcire a unui corp variază proporțional cu diferența dintre temperatura sa și aceea a mediului ambiant;
- în timpul topirii sau al fierberii temperatura rămâne neschimbată.

A construit un aparat cu lentile pentru aprindere,

încălzire sau chiar topire (1703).

În toate prezentările pe care le-a inspirat, personalitatea complexă a lui Newton – a savantului – este însoțită de amănunte care îi conturează comportarea în viața de toate zilele, în afara laboratorului. Informațiile, în această direcție nu lipsesc. Dificilă este trierea lor, alegerea unor precizări obiective. Astăzi, la o distanță de trei secole, biograful trebuie să se descurce între caracterizările pătimășe ale lui Flamsteed, sau altele analoge și prezentarea ditirambică a lui Halley.

Humphrey Newton, nepotul și asistentul, câțiva ani, al lui Sir Isaac, a lăsat o biografie a acestuia scrisă pe viu. Deci, interesantă și utilă. Au folosit-o pentru documentare toți biografuli care i-au urmat. În mare parte, caracterizările care urmează sunt împrumutate din această biografie.

În societate, Newton se comporta fără ostentație, potolit și agreabil. Cu o singură excepție. Contrazicerile îl exasperau. “Era de o sensibilitate extraordinară”, față de criticile aduse activității sale științifice.

La cursurile sale nu prea se îmbulzeau studenții. Uneori, găsea sala goală – ca și Maxwell, peste vreo două secole.

Munca mult, încontinuu și dormea puțin. Mânca puțin, de cele mai multe ori, în laborator. Frecvent, dacă nu i se atrăgea atenția, lăsa mâncarea neatinsă. Moralitatea ireproșabilă, corect, religios fără să fie bigot – nici măcar practicant asiduu. Era econom, fără să fie zgârcit. Cea mai mare parte a veniturilor a

consacrat-o înzestrării laboratorului și bibliotecii.

N-a părăsit niciodată Anglia. Singurele călătorii pe care le-a îngăduit, le-a făcut între locuința părintească și Cambridge sau Londra.

Era teribil de distrat. Fără intervenția celor din preajma sa, era capabil să se prezinte la o masă cu oaspeți, într-o ținută neglijentă. Anecdotele, pe seama distracției fără limite a savantului, i-au pigmentat toate biografiile. Într-o zi a vârat ceasul în vasul cu apă fiartă, de pe o sobă, și a continuat să contemple atent, în mână, oul pe care dorea să-l fiarbă. Altă dată, dorind să-și ușureze calul la urcarea unei coline, a descălecat, însă în vârful acesteia a constatat că rămăsese numai cu căpăstrul.

Deosebindu-se de Faraday, care a murit sărac – Newton s-a bucurat de o situație materială excelentă. La moarte, a lăsat rudelor o moștenire importantă.

Disponem și de o autocaracterizare într-o declarație a lui Newton făcută lui Spencer. Caracterizarea remarcabilă, îmbină un adevăr profund, cu o frumoasă imagine poetică: “Nu știu cum voi apărea înaintea lumii, dar mie însumi mi se pare că am fost un copil care se juca pe malul mării și distrându-mă, din când în când am găsit o pietricică mai netedă sau o scoică mai frumoasă decât de obicei, în timp ce marele ocean al adevărului zace nedescoperit înaintea mea”.

Bibliografie

I.C.Florea ș.a. - Lecturi de Fizică, Editura didactică și pedagogică București, 1980.



Din viața și opera marilor biologi

NEHEMIAH GREW

fondatorul anatomiei plantelor

(1628-1711)

Ion Ceaușescu, Gheorghe Mohan



Mare naturalist englez, s-a născut în anul 1628 la Warwickshire și a murit la Londra în anul 1711.

Studiază medicina la Cambridge și Leiden și după terminarea studiilor se stabilește ca medic la Londra.

În anul 1677 datorită meritelor sale științifice devine secretarul Societății regale din Londra.

Naturalist pasionat s-a preocupat toată viața de structura plantelor și a părților lor componente, iar împreună cu colaboratorul său, marele naturalist M. Malpighi pune bazele anatomiei plantelor.

Lucrarea sa principală este intitulată „*Anatomia plantelor*”, apărută în Anglia în anul 1682. Ea cuprinde o vastă contribuție originală în acest domeniu al biologiei vegetale. El descrie aici numeroase organe ale plantei, vasele conducătoare, stomatele, diferitele tipuri de țesuturi vegetale etc.

N. Grew se numără printre primii anomiști

vegetali care au înțeles că boboia de polen reprezintă elementul sexual masculin la plante, susținând și argumentând existența sexualității în lumea vegetală.

Se crede că Grew nu a ajuns singur la această idee, ci în urma sugestiilor date de un alt savant englez Millington.

În descrierile prezentate în lucrările sale el ne demonstrează că nu înțelegea și nu putea să explice pe deplin rolul diferitelor părți componente ale florii, stabilind analogii cu lumea animală, asemănând

anterele cu testiculele, polenul cu sămânța animalelor, iar stilul cu penisul animalelor.

Ca și numeroși naturaliști ai timpului său, N. Grew a fost un deist convins, care pleca de la ideea că Dumnezeu a creat plantele și animalele, dând explicații formale, fanteziste și mecaniciste diverselor procese pe care le observa în natură.

Cu toate greșelile comise în ideile și concepția sa, N. Grew rămâne pentru istoria biologiei întemeietorul anatomiei plantelor și descoperitorul țesuturilor.

Premiul Nobel în Fizică

DALEN, NILS GUSTAF

NOBEL 1912 „FOR HIS INVENTION OF AUTOMATIC REGULATORS FOR USE IN CONJUNCTION WITH GAS ACCUMULATORS FOR ILLUMINATING LIGHTHOUSES AND BUOYS”

Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima

N: 30 noiembrie 1869, Stenstorp, Suedia. **D:** 9 decembrie 1937, Lidingo, Stockholm, Suedia. **NAT:** suedeză. **REL:** creștină. **EDUC:** Chalmers Tekniska Högskola (1892-96), Göteborg, inginer (1896); Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich (1896-1897). **CAR:** Laval Steam Turbine Co., Suedia, cercetător (1897-1900); Swedish Carbide and Acetylene Co., Suedia, inginer-șef, cercetător (1901-1903); Gas Acumulator Co., cercetător și director (1906-1912); inventator (1912-1937). **OPERA:** Realizarea acumulatorilor de acetilenă și a valvelor solare (1907), invenții ingenioase care au revoluționat semnalizarea luminoasă de coastă și pentru care a fost distins cu Premiul Nobel în 1912. Din același an a rămas orb în urma exploziei produse la testarea siguranței unor tuburi cu acetilenă, dar și-a continuat cercetările până la sfârșitul vieții: iluminarea Canalului Panama, perfecționarea turbinelor cu aer cald și a compresoarelor de aer. A publicat *Chemische Technologie des Papiers*, J. A. Barth, Leipzig (1911). **INFO:** *Svenskt Biografiskt Lexikon*, Albert Bonnors Forlag, Stockholm, 3, 36 (1931); E. Wastberg, *Gustaf Dalén*, Hokerberg, Stockholm (1938); NPWP, 102 (1953); NLPE, 293, 298 (1967); BES, 179 (1981); WWNPW, 168 (1991).

PN (H. G. Söderhaum): Din cauza unui grav accident provocat de o explozie industrială (septembrie 1912), în urma căruia a rămas orb, Dalén nu a mai putut fi prezent la ceremonia de acordare a Premiului Nobel (el a fost reprezentat de fratele său, profesorul

Albin Dalén)”. Pe la 1895 s-a descoperit cum se prepară acetilena din carbură de calciu la scară comercială. Acetilena este o hidrocarbură gazoasă care, aprinsă, produce o lumină albă și extrem de strălucitoare. Primele încercări de a folosi acest gaz pentru aprinderea farurilor nu au dat rezultate satisfăcătoare. Gazul de petrol folosit atunci în acest scop era comprimat și închis în containere mari de fier. Era extrem de periculos ca acetilena să fie tratată în același fel întrucât acest gaz, la o presiune de una sau mai multe atmosfere explodează la cel mai mic șoc. În 1896, doi chimiști francezi, Claude și Hess, au descoperit că acetona are proprietatea de a dizolva mari cantități de acetilenă. Această soluție nu este explozivă. Totuși, ...gazul exploziv de acetilenă apare în spațiul de deasupra suprafeței lichidului. S-a descoperit apoi că natura explozivă dispare dacă soluția de acetilenă este comprimată într-o masă poroasă. ...Creditul pentru descoperirea finală a unei astfel de mase, numită AGA (Acetylene Gas Accumulator), aparține lui Gustav Dalén. Printr-un proces tehnologic îngrijit și complicat, această substanță este închisă în containere de oțel, care devin astfel acumulatori practice pentru gazul de acetilenă. Masa poroasă din container este umplută pe jumătate cu acetonă, iar acetilena este apoi



introdusă prin comprimarea ei la o presiune de zece atmosfere. La această presiune, și la o temperatură de 15°C , containerul conține acetilenă la un volum de o sută de ori mai mare decât volumul lui. Containerul este astfel gata pentru alimentarea farurilor sau geamandurilor cu acetilena necesară pentru luminare”. ...„Avantajul acestui acumulator nu ar fi mare dacă lumina de acetilenă ar trebui să ardă fără întrerupere. ...Pe la 1904, Dalén a început să studieze această problemă. ...Astfel, Dalén a construit un aparat, bazat pe un principiu cu totul nou care, prin deschiderea și închiderea instantanee a conductei de gaz, permitea ca un litru de gaz să producă mai multe mii de flash-uri foarte rapide și distincte. ...Arzătorul este prevăzut cu o mică flacără permanentă care, în montajul cel mai obișnuit aprinde la fiecare trei secunde un flash care durează 0,3 secunde”. ...„În 1907 Dalén a încoronat realizarea lui cu un nou rafinament, prin proiectarea unui fel de supapă, numită *valva solară*, care stinge lumina la răsăritul soarelui și o reaprinde;

la căderea nopții. Această valvă este controlată de patru bare metalice închise într-un tub de sticlă. Cea de jos este înnegrită, iar celelalte sunt aurite și lustruite Lumina zilei este absorbită de bara înnegrită, care se încălzește și se dilată, închizând valva de gaz. Pe măsură ce lumina zilei slăbește, bara neagră capătă aceeași temperatură cu celelalte trei, ea contractându-se și permițând redeschiderea valvei de gaz. Dispozitivul poate fi reglat pentru nivelul de sensibilitate dorit. Pentru siguranță, el este reglat de obicei astfel că permite aprinderea de îndată ce se lasă ceața sau norii acoperă soarele”. ...„Valva solară, combinată cu lumina intermitentă, economisesc 93% din gaz, iar economii și mai mari se pot realiza prin mărirea perioadelor dintre flash-uri. ...Prin folosirea acumulatorilor de gaz, ușor transportabile, astfel de semnale luminoase pot avertiza sau ghida unul sau mai mulți ani, fără nevoie de inspecție sau teamă de avarie. Rezultă un standard complet nou de siguranță în navigație și o economie enormă”.

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU

Clasa a IX-a

1. Un mobil aflat în mișcare rectilinie uniform accelerată parcurge distanța d_1 și respectiv d_2 în decursul a două intervale de timp τ succesive. Să se determine viteza inițială a corpului și accelerația sa.

Aplicație numerică: $d_1 = 40\text{ m}$; $d_2 = 100\text{ m}$ și $\tau = 10\text{ s}$.

$$\mathbf{R: } v_0 = \frac{3d_1 - d_2}{2\tau} = 1\text{ m/s}; d_1 > \frac{d_2}{3};$$

$$a = \frac{d_2 - d_1}{\tau^2} = 0,6\text{ m/s}^2.$$

2. Un mobil parcurge $\frac{1}{n}$, $n > 1$ din lungimea unui

drum cu viteza constantă v_1 , iar restul cu o altă viteză constantă. Știind că viteza medie cu care mobilul parcurge întregul drum este v_m , să se determine viteza cu care mobilul parcurge restul de drum față de cel parcurs cu viteza v_1 . *Aplicație numerică:* $n = 3$; $v_1 = 40$

km/h și $v_m = 60\text{ km/h}$. $\mathbf{R: } v_2 = \frac{(n-1)v_m}{n - \frac{v_m}{v_1}} = 80\text{ km/h}$.

3. Un corp de mici dimensiuni asimilat unui punct material se aruncă în plan vertical în aer din punctul O aflat în plan orizontal cu o viteză inițială a cărei direcție

face cu orizontala unghiul $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$, potrivit figurii

alăturate. Neglijând rezistența aerului să se determine

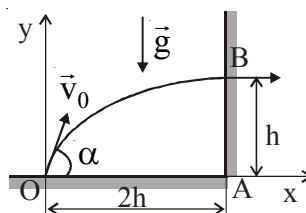
viteza inițială \vec{v}_0 și unghiul

α^* sub care trebuie aruncat corpul - care poate fi o minge, de exemplu, pentru a lovi normal la înălțimea $AB = h$ un perete vertical BA aflat la distanța $OA = 2h$.

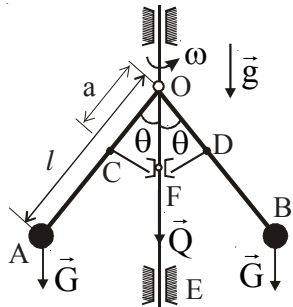
Accelerația gravitațională este \vec{g} constantă.

$$\mathbf{R: } v_0 = 2\sqrt{gh}; \alpha^* = 45^\circ.$$

4. Un regulator centrifugal (Watt) este alcătuit din două bile sferice identice de aceeași greutate \vec{G} fixate la capetele barelor identice OA și OB - de aceeași lungime l și de greutate neglijabile (vezi, figura!). Prin intermediul barelor CF și DF - identice, fiecare cu



lungimea a și greutate neglijabilă - articulate în C și D, este susținut cu manșon F



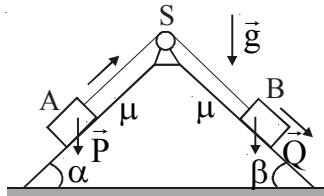
de greutate \vec{Q} și care poate culisa pe axa verticală OE. Cunoscând l , a ,

$k = \frac{Q}{G}$ și unghiul θ , să se

determine viteza unghiulară ω cu care se rotește regulatorul în jurul axei verticale OE, neglijând frecările și rezistența aerului și cunoscând accelerația gravitației terestre \vec{g} .

$$R: \omega = \frac{1}{l} \sqrt{(\ell + ka) \frac{g}{\cos \alpha}}$$

5. Două corpuri de greutate \vec{P} și \vec{Q} notate cu A și B (vezi, figura!) legate printr-un fir ideal, care trece peste un scripete ideal S, pot aluneca pe fețele unei prisme fixe, coeficientul de frecare fiind μ . Se presupune că A urcă în timp ce B coboară.



a) Să se determine accelerația cu care se mișcă cele două corpuri dacă se cunosc unghiurile α și β precum și accelerația gravitațională \vec{g} . Se neglijează rezistența aerului; b) În ce condiție privind relația dintre α și β sensul de mișcare este cel presupus?

$$R: a) a = \frac{g}{(P+Q) \cos \varphi} [Q \sin(\beta - \varphi) - P \sin(\alpha + \varphi)],$$

$$\varphi = \arctg \mu \text{ (unghiul de frecare);}$$

$$b) \beta > \arcsin \left(\frac{P}{Q} \sin \alpha \right).$$

6. Un corp de mici dimensiuni este lansat pe linia de cea mai mare pantă în sens ascendent, pe un plan înclinat, mișcarea făcându-se cu frecare (coeficient de frecare la alunecare μ). După oprire corpul alunecă înapoi și ajunge la baza planului înclinat de unde a fost lansat. Cunoscând raportul k dintre timpul de coborâre și timpul de urcare pe planul înclinat, să se determine unghiul de înclinare față de orizontală a

$$R: \alpha > \arctg \mu; \alpha = \arctg \left(\mu \frac{k^2 + 1}{k^2 - 1} \right), k > 1.$$

7. Un punct material greu urcă pe o suprafață aspră înclinată cu unghiul $\theta \in \left(0, \frac{\pi}{2} \right)$ față de

orizontală. Viteza inițială a punctului material este v_0 , iar coeficientul de frecare la alunecare este μ . Pentru ce valoare a unghiului θ durata mișcării până la oprire este minimă? Să se determine această valoare. Accelerația gravitației terestre este g .

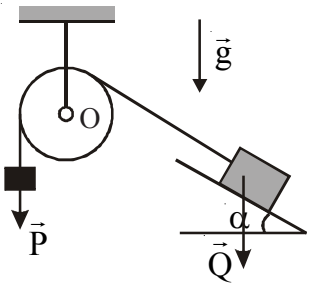
$$R: \theta = \theta^* = \frac{\pi}{2} - \arctg \mu;$$

$$t_{\min} = t(\theta^*) = \frac{v_0}{g \sqrt{1 + \mu^2}}.$$

8. Un corp alunecă pe un plan înclinat aflat pe o suprafață orizontală. Unghiul de înclinare față de orizontală a planului înclinat este α , iar unghiul de frecare la alunecarea corpului pe planul înclinat este φ , $\varphi < \alpha$. Cunoscând valoarea k a raportului dintre masa planului înclinat și masa corpului, să se determine valoarea minimă a coeficientului de frecare la alunecarea planului înclinat pe suprafața orizontală pentru care acesta rămâne nemișcat.

$$R: \mu_{\min} = \frac{\sin(\alpha - \varphi) \cos \alpha}{k \cos \varphi + \cos(\alpha - \varphi)}.$$

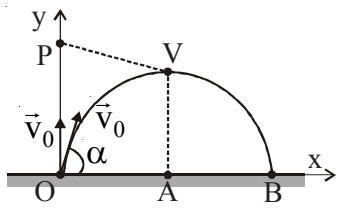
9. Un corp de greutate Q se reazemă fără frecare pe un plan înclinat cu unghiul α față de orizontală. Corpul este legat de un fir ideal petrecut peste un scripete O , de asemenea ideal. La extremitatea celaltă a firului este suspendat un corp de greutate P , care se poate mișca pe verticală (vezi, figura!). Știind că $P > Q \sin \alpha$ și că inițial sistemul se află în repaus, să se determine accelerația cu care se vor mișca cele două corpuri (după ce sistemul se pune în mișcare) și tensiunea mecanică în fir. Accelerația gravitației terestre este g .



$$R: a = \frac{P - Q \sin \alpha}{P + Q} g; S = \frac{PQ}{P + Q} (1 + \sin \alpha).$$

10. Din același punct O de pe suprafața orizontală terestră se aruncă simultan și cu aceeași viteză inițială \vec{v}_0 două corpuri punctiforme (vezi,

figura!): unul în sus pe verticală și celălalt oblic astfel încât direcția vitezei acestuia face cu orizontala unghiul de mărime variabilă



$\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$. Neglijând

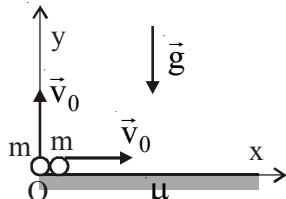
rezistența aerului și considerând accelerația gravitațională constantă (\vec{g}), să se determine unghiul

$\alpha = \alpha^*$ pentru care distanța dintre cele două corpuri, în momentul în care cel de al doilea corp se află în vârful traiectoriei sale, are valoarea maximă și apoi să se calculeze această distanță.

$$R: \alpha = \alpha^* = \arcsin \frac{2}{3} \approx 41^\circ 48' 37''$$

$$(\overline{PV})_{\max} = \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}} \frac{v_0^2}{g}$$

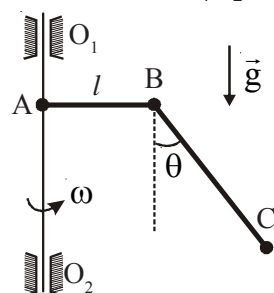
11. Două corpuri punctiforme de aceeași masă m sunt lansate simultan din același punct O cu aceeași viteză v_0 , unul în sus, în câmpul gravitațional, și celălalt pe orizontală pe o suprafață ce prezintă un coeficient de frecare la alunecare μ (vezi, figura!). Să se determine timpul după care energia cinetică a sistemului celor două corpuri este minimă și apoi să se calculeze această energie. Se neglijează rezistența aerului, iar accelerația gravitațională este g .



$$R: t = t^* = \frac{v_0}{g} \left(\frac{1 + \mu}{1 + \mu^2} \right);$$

$$E_{C_{\min}} = \frac{mv_0^2}{2} (1 - \mu)^2$$

12. O bară orizontală $AB = l$ de greutate neglijabilă este fixată rigid pe o axă verticală O_1O_2 . La capătul B este articulată plan o altă bară BC , omogenă, de secțiune constantă și lungime finită situată în același plan cu axa O_1O_2 (vezi, figura!). Viteza unghiulară cu care se rotește axa O_1O_2 pentru care bara BC face cu verticala unghiul θ în



poziția de echilibru relativ este ω . Neglijând rezistența aerului și frecările, să se determine lungimea barei BC dacă accelerația gravitațională este g .

$$R: \overline{BC} = 1,5 \left(\frac{g}{\omega^2 \cos \theta} - \frac{l}{\sin \theta} \right)$$

13. Un automobil se deplasează pe o șosea orizontală, având o mișcare încetinită descrisă de ecuația $x(t) = 1 + 40t - 4t^2$ (m), în care prin t s-a notat timpul. Masa automobilului este de două tone, iar forța de frecare a roților pe șosea este de 5 ori mai mică decât forța de tracțiune a motorului. Considerând $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ (accelerația gravitației terestre), să se determine: a) accelerația de frânare și timpul de oprire; b) coeficientul de frecare și forța de frecare.

$$R: \text{a) } |a| = 8 \text{ m/s}^2; t = 5 \text{ s}; \text{ b) } \mu = 0,2; F_f = 4000 \text{ N.}$$

14. Un corp mic și greu este aruncat dintr-un turn de înălțime $H = 25 \text{ m}$ cu viteza inițială $v_0 = 15 \text{ m/s}$ având direcție orizontală (paralelă cu solul). Să se determine: a) Viteza corpului la atingerea solului și unghiul pe care îl face cu orizontala; b) Accelerațiile normală la traiectorie și tangențială în momentul atingerii solului. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$ și se neglijează rezistența aerului.

$$R: \text{a) } v = \sqrt{v_0^2 + 2gH} \approx 26,55 \text{ m/s};$$

$$\theta = \arctg \frac{\sqrt{2gH}}{v_0} = \arctg \frac{2\sqrt{5}}{3};$$

$$\text{b) } a_n = g \frac{v_0}{\sqrt{v_0^2 + 2gH}} \approx 5,55 \text{ m/s}^2;$$

$$a_t = g \frac{\sqrt{2gH}}{\sqrt{v_0^2 + 2gH}} \approx 8,33 \text{ m/s}^2.$$

prof. Romulus SFICHI, Suceava

15. Un vehicul se deplasează dintr-o localitate A cu viteza v_0 spre o localitate B situată la distanța $AB = d$. După un timp t_0 al doilea vehicul pleacă din B către A cu viteza v_1 . Să se determine timpul după care vehiculele se întâlnesc și să se stabilească locul de

$$\text{întâlnire. } R: t = \frac{d + v_1 t_0}{v_0 + v_1}; x = \frac{v_0}{v_0 + v_1} (d + v_1 t_0) -$$

$$\text{față de } A; t_0 < \frac{d}{v_0}.$$

16. Ce viteză liniară de rotație are un satelit artificial al Pământului la înălțimea, față de suprafața terestră, la care energiile potențială și cinetică ale satelitului sunt egale? Pământul se consideră sferic cu raza $R \approx 6400$ km, iar accelerația gravitațională la suprafața sa este $g_0 \approx 10$ m/s². Se neglijează frecările și rotația Pământului în jurul axei sale.

$$R: v = \sqrt{\frac{2}{3} g_0 R} = 6,532 \cdot 10^3 \text{ m/s.}$$

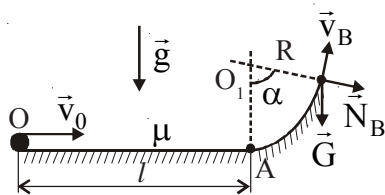
17. Un satelit teleghidat urmează a fi plasat pe o orbită circulară deasupra Pământului la distanța h .
 a) Să se determine viteza tangențială care este imprimată satelitului. b) După un număr de rotații, satelitul este reîntors pe Pământ. Să se determine la ce înălțime deasupra Pământului masa satelitului se reduce de n ori. c) Ce valoare are accelerația gravitațională la această înălțime? Raza Pământului considerat sferic este R , masa sa M , accelerația gravitațională la suprafața sa g_0 , iar constanta atracției universale K .
Aplicație numerică: $h = 600$ km; $R = 6400$ km; $g_0 = 9,8$ m/s²; $K = 6,68 \cdot 10^{-11}$ m³kg⁻²s⁻²; $n = 2$; $M = 6 \cdot 10^{24}$

kg. R: a) $v = R \sqrt{\frac{g_0}{R+h}} = 7,552$ m/s;

b) $h' = R(\sqrt{n} - 1) = 2624$ km;

c) $g = K \frac{M}{(R+h')^2} = 4,8$ m/s².

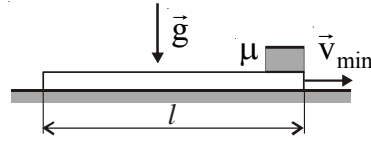
18. Un corp de mici dimensiuni având masa m începe a se mișca cu viteza inițială \vec{v}_0 din punctul O pe porțiunea rectilinie $OA = l$ (coeficient de frecare la alunecare μ), apoi continuă mișcarea pe arcul de cerc de rază R și unghi la centru α , fără frecare ($\mu = 0$), ca în figura alăturată. Să se determine viteza corpului în B și forța de reacțiune normală în același punct.
Aplicație numerică: $m = 1$ kg, $v_0 = 10$ m/s, $l = 4$ m, $\mu = 0,2$, $R = 2$ m, $\alpha = 60^\circ$ și $g \approx 10$ m/s².



R: $v_B = \sqrt{v_0^2 - 2g[\mu l + R(1 - \cos \alpha)]} = 8$ m/s;

$$N_B = m \left(\frac{v_B^2}{R} + g \cos \alpha \right) = 37 \text{ N.}$$

19. O scândură omogenă și de grosime uniformă este așezată pe o suprafață orizontală netedă (frecare nulă). La capătul scândurii de lungime l , este așezat un corp de mici dimensiuni, având coeficientul de frecare la alunecare cu scândura μ (vezi, figura!). Știind că valoarea minimă a vitezei ce trebuie imprimată brusc scândurii astfel încât corpul să alunece și să cadă de pe scândură este v_{\min} , să se determine valoarea raportului dintre masa corpului și a scândurii.
Aplicație numerică: $l = 1,50$ m; $\mu = 0,20$;



$v_{\min} = 3$ m/s și $g \approx 10$ m/s². R: $x = \frac{v_{\min}^2}{2\mu g l} - 1 = \frac{1}{2}$.

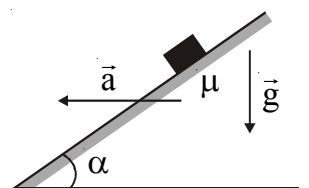
20. De pe o anumite planetă de formă sferică cu raza R trebuie lansat un satelit artificial pe o orbită circulară la înălțimea h față de suprafața planetei. Cunoscând masa planetei M , se cere să se determine viteza unghiulară pe care trebuie să o aibă satelitul.
Aplicație numerică: $R = 800$ km; $h = 600$ km; $M = 6 \cdot 10^{21}$ kg; $k = 6,673 \cdot 10^{-11}$ N·m²/kg² (constanta atracției gravitaționale).

R: $\omega = \frac{1}{(R+h)} \sqrt{\frac{km}{R+h}} \approx 0,38 \cdot 10^{-3}$ rad/s.

21. Randamentul unui plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$, față de orizontală, pentru ridicarea unui corp prin târâre este $\eta = 0,85$. Ce valoare are coeficientul de frecare la alunecarea corpului cu suprafața planului

înclinat? R: $\mu = \text{tg} \alpha \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) \approx 0,1$.

22. Un corp asimilat unui punct material se află pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 45^\circ$ față de orizontală. Coeficientul de frecare la alunecarea corpului pe plan este $\mu = 0,2$ (vezi, figura!). Să se determine intervalul de valori ale accelerației orizontale ce trebuie imprimată



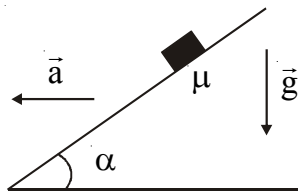
planului spre stânga figurii, astfel încât corpul să rămână nemișcat în raport cu planul înclinat. Se neglijează rezistența aerului, iar $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.

$$R: \alpha \in (6,66 \text{ m/s}^2, 15 \text{ m/s}^2).$$

23. Un corp de mici dimensiuni se află pe un

plan înclinat cu unghiul $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ față de orizontală.

Coeficientul de frecare la alunecarea dintre corp și planul înclinat este μ . Să se determine intervalul de valori ale accelerației orizontale imprimate planului astfel încât corpul să rămână în repaus în raport cu planul. Sensul accelerației se consideră spre stânga (vezi, figura!). Accelerația gravitației terestre este g .

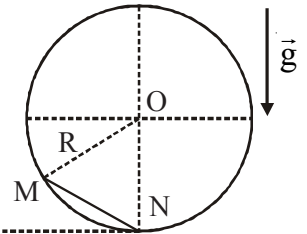


$$R: \text{gtg}(\alpha - \varphi) < a < \text{gtg}(\alpha + \varphi),$$

$$\varphi = \text{arctg}\mu < \alpha.$$

24. Un corp de mici dimensiuni, alunecă fără

frecare și viteză inițială, o dată pe coarda $\overline{MN} \ll R$ a cercului de rază R și a doua oară pe arcul MN a aceluiași cerc (respectiv calotă sferică de rază R) potrivit figurii alăturate. Mișcarea are loc în plan vertical, iar accelerația gravitației terestre este g . Să se determine raportul timpilor de mișcare din M în N a corpului pe cele două

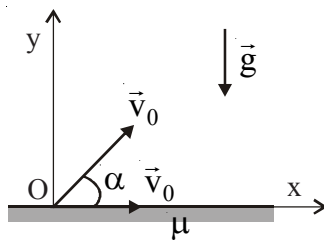


$$\text{trasee. } R: \frac{t_{\text{coardă}}}{t_{\text{arc}}} = \frac{4}{\pi} \approx 1,27.$$

Model de rezolvare a unei probleme de mecanică

prof. Romulus SFICHI, Suceava

Ne propunem să rezolvăm, ca drept model, pentru tinerii noștri cititori, următoarea problemă de mecanică: "Două corpuri punctiforme de mase m_1 și m_2 sunt lansate, din același punct, cu aceeași viteză v_0 , primul în câmp gravitațional terestru sub unghiul α față de orizontală, iar al doilea pe o suprafață orizontală ce prezintă un coeficient de frecare la alunecare μ (vezi, figura!) Neglijând rezistența aerului, să se determine timpul socotit din momentul lansării, după care energia cinetică a sistemului celor două corpuri are valoarea minimă și să se calculeze valoarea acestei energii. Să se discute soluțiile problemei și să se particularizeze aceste soluții pentru cazurile: 1) $m_1 = m_2 = m$; 2) $m_1 = -m_2 = m$; $\mu = 0$; 3) $m_1 = m_2 = m$; $\mu = 0$; $\alpha = 90^\circ$."



Trecând la rezolvarea problemei avem în vedere studiul sistemului în planul xOy cu axe rectangulare și considerăm accelerația gravitației terestre de valoare constantă \vec{g} (vezi, figura!). La timpul $t > 0$, energia cinetică a sistemului celor două corpuri este oricum o funcție de timp căci vitezele corpurilor sunt funcție de timp. Notând $v_1(t)$ și $v_2(t)$ vitezele corpurilor respective, energia sistemului este

$$E_C = \frac{1}{2}(m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2). \quad (1)$$

Dar valorile vitezelor respective sunt:

$$v_1(t) = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{g^2 t^2 - 2v_0 g t \sin \alpha + v_0^2}; \quad (2)$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha; \quad v_y = v_0 \sin \alpha - g t;$$

$$v_2(t) = v_0 - a t = v_0 - \mu g t; \quad |a| = \mu g, \quad (3)$$

în care a reprezintă accelerația negativă a mișcării celui de al doilea corp pe suprafața orizontală.

Substituind (2) și (3) în (1) și efectuând restrângerile posibile, se obține:

$$E_C(t) = \frac{1}{2} \left[g^2 t^2 (m_1 + \mu^2 m_2) - 2v_0 g t (m_1 \sin \alpha + \mu m_2) + v_0^2 (m_1 + m_2) \right]. \quad (4)$$

Așadar, $E_C(t)$ este o funcție polinomială de gradul doi (un trinom) și care are valoarea minimă atunci când

$$t = t^* = \frac{v_0}{g} \left(\frac{m_1 \sin \alpha + \mu m_2}{m_1 + \mu^2 m_2} \right). \quad (5)$$

Relația (5) reprezintă, așadar, prima soluție cerută a problemei. Dacă se înlocuiește (5) în (4) se obține a doua soluție cerută de problemă. Efectuând restrângerile posibile, se obține:

$$E_{C\min} = \frac{m_1 v_0^2}{2(m_1 + \mu^2 m_2)}.$$

$$\cdot \left[m_1 \cos^2 \alpha + m_2 (1 - 2\mu \sin \alpha + \mu^2) \right]. \quad (6)$$

Cazuri particulare:

1) $m_1 = m_2 = m,$

$$\left. \begin{aligned} t^* &= \frac{v_0}{g(1 + \mu^2)} (\mu + \sin \alpha) \\ E_{C\min} &= mv_0^2 \left[1 - \frac{(\mu + \sin \alpha)^2}{2(1 + \mu^2)} \right] \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

2) $m_1 = m_2 = m; \mu = 0.$

$$\left. \begin{aligned} t^* &= \frac{v_0}{g} \sin \alpha \\ E_{C\min} &= \frac{mv_0^2}{2} (1 + \cos^2 \alpha) \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

3) $m_1 = m_2 = m; \mu = 0; \alpha = 90^\circ.$

$$t^* = \frac{v_0}{g}; E_{C\min} = \frac{mv_0^2}{2}. \quad (9)$$

Comentarii

Primul corp, lansat oblic față de orizontală în câmpul gravitațional, are o traiectorie parabolică (neglijând rezistența aerului). Ca urmare, cazurile (2) și (3) reprezintă soluții ce se pot determina mental, fiind

vorba de componenta constantă a energiei $\frac{mv_0^2}{2}$ a

corpului ce se mișcă pe orizontală și componenta dată

de corpul aruncat oblic $\frac{mv_0^2 \cos^2 \alpha}{2}$, $v_2 = v_0 \cos \alpha$

(vârful parabolei) în cazul 2) și care este nulă în cazul 3) al aruncării corpului al doilea pe verticală și care atunci când atinge înălțimea maximă are viteza nulă.

Cu privire la enunțul și rezolvarea unei probleme de concurs

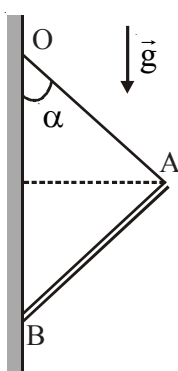
prof. Romulus SFICHI, Suceava

În conținutul revistei "EVRIKA!", nr. 9 (301/2015, pag. 26-28 ne-am referit la o problemă dată la a 25-a ediție a Concursului Național de Fizică "EVRIKA!" - 2015 pentru clasa a VII-a și care avea următorul enunț:

"Un tablou de masă $m = 1 \text{ kg}$ și lungime $AB = L$ stă în echilibru dacă este atârnat de un perete vertical printr-un fir inextensibil, cu masa

neglijabilă și lungime $OA = \frac{L}{\sqrt{2}}$, ce

formează unghiul $\alpha = 45^\circ$ cu peretele, situație prezentată în figura alăturată (fig. 1 - n.ns.) Care este forța de frecare în acest caz?"



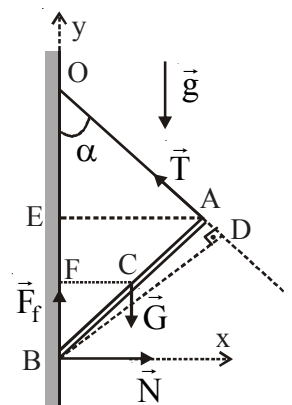
S-a arătat cu acest prilej faptul că soluția autorilor problemei $F_f \approx 8,175 \text{ N}$ (fig. 2) nu poate fi realizată

decât pentru o valoare $\mu = 1 + 2\sqrt{3} \approx 4,46$ a

coeficientului de frecare dintre tablou și perete, ceea ce a dus la concluzia că problema este imposibilă și deci datele de intrare ale acesteia (ceea ce se dă) sunt false (necorelate). Într-adevăr, în mod practic, μ are valori subunitare astfel că $\alpha = 45^\circ$, $\mu < 1$, și $OA = kL$

($k = \frac{1}{\sqrt{2}}$) nu sunt valori

corelate. Pentru a întări convingerea cu privire la valoarea coeficientului μ reluăm problema determinând μ cu elementul de intrare din enunțul problemei în discuție. Vom considera, așadar α și k



drept elemente de intrare (ceea ce se dă) și vom determina μ după care ne vom folosi de valorile α și k din enunț spre a dovedi că $\mu = 1 + 2\sqrt{3} \approx 4,46$.

Astfel, echilibrul tabloului este descris de ecuația vectorială

$$\vec{G} + \vec{N} + \vec{F}_f + \vec{T} = 0. \quad (1)$$

Proiectând această ecuație pe axele Bx și By ale sistemului de axe ortogonale xBy (convenabil ales) se obțin două ecuații scalare (toate forțele din sistemul considerat sunt coplanare):

$$N - T \sin \alpha = 0; F_f + T \cos \alpha - G = 0. \quad (2)$$

Potrivit legilor frecării de alunecare $F_f \leq \mu N$, adică

$$\mu_{\min} = \frac{F_f}{N}. \quad (3)$$

Dat fiind că în (2) avem numai două ecuații cu trei necunoscute (\vec{N} , \vec{T} și \vec{F}_f), soluționarea problemei implică necesitatea a încă unei ecuații. Aceasta este, desigur, o ecuație de momente față de un anumit pol (punct) ales tot în mod convenabil (în cazul nostru poate fi O , B sau A).

Convenim ca acest pol să fie B (conduce la un volum de calcule mai mic).

În această situație se poate scrie că:

$$\frac{G}{2} \overline{AO} \sin \alpha = T \left(\overline{AO} \cos \alpha + \sqrt{AB^2 - \overline{AO}^2 \sin^2 \alpha} \right) \sin \alpha,$$

în care $\overline{AO} = k \overline{AB}$, în enunțul problemei $AB = L$. Ca urmare, din ecuația de momente rezultă

$$T = \frac{kG}{2 \left(k \cos \alpha + \sqrt{1 - k^2 \cos^2 \alpha} \right)}, G = mg. \quad (4)$$

Cu această valoare T , din sistemul de ecuații (1) se determină N și F_f după care utilizând (3) se obține

$$\mu: \mu_{\min} = \operatorname{ctg} \alpha + 2 \sqrt{\frac{1}{k^2 \sin^2 \alpha} - 1}. \quad (5)$$

Am trecut peste calculele elementare pe care cititorul le poate efectua cu ușurință.

Introducând în (5) valorile numerice din enunțul problemei ($\alpha = 45^\circ$ și $k = \frac{1}{\sqrt{2}}$) se obține, într-adevăr,

$\mu = 1 + 2\sqrt{3} \approx 4,46$. Ecuația (5) reprezintă, până la urmă, o corelație între α , k și μ , $\mu < 1$, care definește poziția de echilibru a barei. Cunoscând două dintre cele trei elemente (α , k și μ) se poate determina al treilea. Alegând la întâmplare valorile α , k și μ , fără a ține seama de condiția restrictivă $\mu < 1$ înseamnă a enunța variante de probleme ce se pot dovedi a fi imposibile.

Așa cum s-a subliniat și în articolul precedent cu privire la această problemă, aceasta poate fi întâlnită în majoritatea manualelor de Fizică, atât de nivel preuniversitar cât și universitar, sub diverse variante de enunțuri dar precizările făcute aici nu se întâlnesc. În fine, dacă e să menționăm una dintre variantele frecvent întâlnite, considerăm cazul în care

$$k = 1. \text{ Din (5) rezultă } \mu_{\min} = \frac{3}{\operatorname{tg} \alpha}, \mu_{\min} < 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha > \operatorname{arctg} 3 \approx 71^\circ 33' 54''.$$

Clasa a X-a

1. Un număr n de rezistoare cu rezistențele electrice R_k , $k = \overline{1, n}$ au puterile maxime admisibile P_{mk} . Să se determine tensiunea maximă ce se poate aplica grupării rezistoarelor atunci când acestea se conectează în serie, respectiv, paralel.

$$\mathbf{R}: U_{ms} = \sum_{k=1}^n R_k \cdot \min \sqrt{\frac{P_{mk}}{R_k}};$$

$$U_{mp} = \min \sqrt{R_k P_{mk}}.$$

2. Două receptoare de tip rezistor sunt conectate în serie la tensiunea U . Să se determine tensiunile U_1 și U_2 la bornele receptoarelor dacă $\frac{U_1}{U} = \frac{P_2}{P_1}$, în care

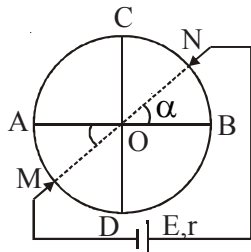
U_1 este tensiunea la bornele primului receptor, iar P_1 și P_2 sunt puterile receptoarelor.

R: $U_1 = \frac{\varphi - 1}{U} \approx 0,618 U$;

$U_2 = (2 - \varphi)U \approx 0,382 U$

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

3. Circuitul electric din figura alăturată este alcătuit dintr-o spiră circulară și două diametre perpendiculare AB și CD. Toate contactele (O, A, B, C și D) sunt fixe (sudate) și atât spira cât și diametrele respective sunt confecționate din același fir conductor cu rezistența electrică specifică r_0



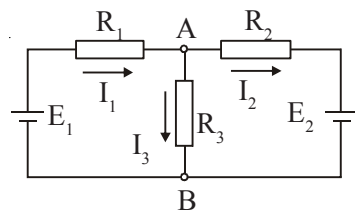
[Ωm^{-1}]. Să se determine diametrul spirei pentru care puterea electrică disipată de sursa de rezistență electrică interioară r la bornele MN (contacte mobile) în circuitul dat are valoarea maximă în condițiile în care și rezistența electrică echivalentă $R_{MN}(\alpha)$ are valoarea maximă.

R: $d = \frac{8r(\pi + 4)}{\pi r_0(\pi + 8)}$, $\alpha = \alpha^* = \frac{\pi}{4}$ rad.

4. Un număr N de elemente galvanice diferite pot fi conectate în serie sau paralel la bornele aceluiași rezistor. Știind că în cazul conectării în serie a elementelor, randamentul bateriei este η_s , să se determine randamentul bateriei pentru cazul în care elementele galvanice se conectează în paralel.

Aplicație numerică: $N = 3$ și $\eta_s = 0,7$.

R: $\eta_p \geq \frac{N^2}{N^2 - 1 + \eta_s^{-1}}$; $\eta_p \geq 0,95$.



5. În circuitul liniar și filiform din figura alăturată se cunosc $E_1 = 100 V$, $E_2 = 10 V$, $I_1 = 6 A$, $I_2 = 2 A$ și $P_{AB} = 64 W$. Să se determine valorile rezistențelor electrice ale

rezistoarelor din circuit.

R: $R_1 = 6 \Omega$; $R_2 = 14 \Omega$ și $R_3 = 4 \Omega$.

6. O sursă de tensiune continuă de o anumită t.e.m. și rezistență electrică interioară dispă aceeași

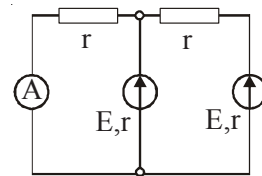
putere pe două rezistoare de rezistențe electrice diferite. Știind că unul din cele două rezistoare are rezistența de k ori mai mare ($k > 0$) decât rezistența electrică a celuilalt, să se determine valorile numerice ale factorului k , astfel încât puterea de scurtcircuit a sursei să fie de $k\sqrt{k}$ ori mai mare decât puterea disipată pe fiecare din cele două rezistoare.

R: $k_1 = \varphi^2 \approx 2,618$, $k_2 = \varphi^{-2} \approx 0,382$ în care

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

$P_{sc} > P$, se adoptă doar soluția k_1 (P_{sc} - puterea de scurtcircuit, iar P - puterea disipată pe fiecare rezistor).

7. Se consideră circuitul electric din figura



alăturată ce conține două surse electrice de curent continuu identice (aceeași t.e.m. și rezistență electrică interioară). Să se arată că ampermetrul ideal

din circuit, A, indică 60% din intensitatea curentului de scurtcircuit a unei surse.

8. Un conductor filiform și omogen de lungime $l = 16 m$ și secțiune constantă este conectat la o sursă cu t.e.m. $E = 48 V$ și rezistența electrică interioară $r = 4 \Omega$. a) Să se determine rezistența electrică specifică (Ω/m) a conductorului dacă intensitatea curentului electric din circuit este $I = 2 A$. b) Se taie conductorul în două bucăți, una de lungime x și cealaltă de lungime $l-x$. Cele două bucăți se conectează în paralel la bornele sursei. Să se determine $x \in (0, l)$ pentru care intensitatea curentului emis de sursă are valoarea minimă și apoi să se calculeze această valoare.

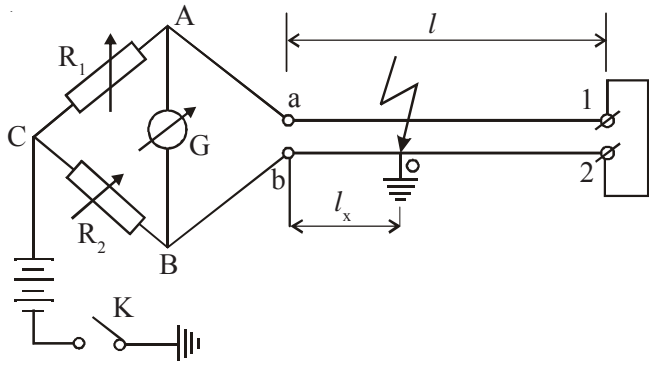
R: a) $r_0 = \frac{1}{l} \left(\frac{E}{I} - r \right) = 1,25 \Omega/m$;

b) $x = x^* = \frac{l}{2} = 8 m$;

$I'_{min} = I'(x^*) = \frac{E}{r + \frac{l}{4} r_0} \approx 5,33 A$ sau

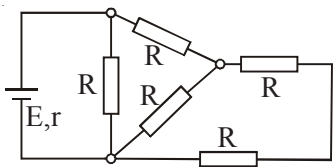
$I'_{min} = \frac{4EI}{E + 3rI} \approx 5,33 A$.

9. Un cablu bifilar are un defect pe unul din conductoare, izolația acestuia defectându-se. Pentru



localizarea defectului echivalent cu o punere la pământ a conductorului cu defect de izolație se folosește metoda măsurării în buclă (vezi, figura!) care constă în echilibrarea unei punți de tip Wheatstone. Cunoscând R_1 , R_2 și lungimea l a cablului, în condițiile echilibrului punții (galvanometrul G are acul indicator pe poziția zero), să se determine l_x - lungimea cablului până la locul defectului. Se neglijează rezistențele electrice ale conexiunilor Aa, Bb și ale buclei 1-2. Conductoarele cablului sunt de aceeași secțiune și din

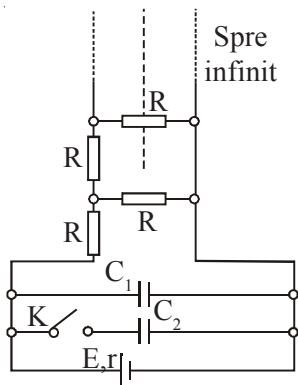
același metal conductor. **R:** $l_x = \frac{2lR_2}{R_1 + R_2}$.



10. În circuitul electric de curent continuu având configurația din figura alăturată se cunosc $E = 21,5 \text{ V}$; $r = 1 \Omega$ și $R =$

$= 7 \Omega$. Să se determine intensitatea curentului electric debitat de sursă. **R:** $I = 4,5 \text{ A}$.

11. În circuitul electric din figura alăturată se cunosc E , r , R , C_1 și C_2 . Să se determine: a) sarcina electrică pe condensatorul de capacitate electrică C_1 înainte de închiderea întrerupătorului K ; b) sarcinile electrice pe condensatoarele C_1 și C_2 după închiderea întrerupătorului K .



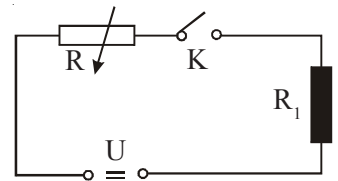
R: a) $Q = \frac{\varphi R}{r + \varphi R} EC_1$; b) $Q'_1 = Q_1$;

$Q_2 = \frac{\varphi R}{r + \varphi R} EC_2$, în care $\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618$ este

“numărul de aur”.

prof. Romulus SFICHI, Suceava

12. Un releu electromagnetic având rezistența electrică $R_1 = 20 \Omega$ declanșează (întrerupe) circuitul electric în care este conectat prin deschiderea comutatorului K (normal închis) dacă intensitatea curentului din circuit are valoarea maximă $I_0 = 2 \text{ A}$ (vezi, figura!).

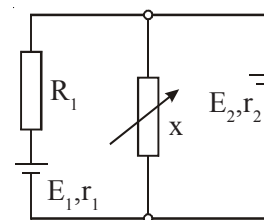


Circuitul are tensiunea de alimentare $U = 55 \text{ V}$ și un rezistor de rezistență electrică variabilă cu temperatura, înseriat cu releul, și care are, la temperatura de 0°C , valoarea $R_0 = 5 \Omega$. Coeficientul termic al rezistenței electrice a rezistorului este $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ \text{C}^{-1}$. Să se determine valoarea minimă a temperaturii pentru care comutatorul întrerupe circuitul. În ce condiții problema este posibilă?

R: $\theta_{\min} = \frac{1}{\alpha} \left[\frac{U}{R_0 I_0} - \left(1 + \frac{R_1}{R_0} \right) \right] \approx 111 \text{ }^\circ \text{C}$;

$U > I_0 (R_1 + R_0) \Rightarrow U > 50 \text{ V}$.

13. Se consideră circuitul electric din figura alăturată în care $x \in (0, \infty)$ este rezistența electrică



variabilă a unui receptor (rezistor). Cunoscând E_1 , E_2 , r_1 , r_2 și R , să se determine: a) valoarea rezistenței electrice x^* pentru care puterea electrică disipată pe rezistorul cu această rezistență, are valoarea maximă; b) puterea electrică maximă în condiția de la punctul a).

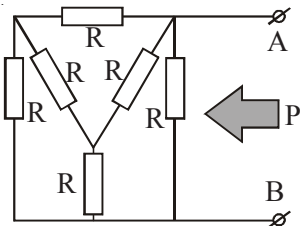
R: a) $x = x^* = \frac{(r_1 + R_1)r_2}{r_1 + r_2 + R_1}$;

b) $P_{\max} = \frac{[E_1 r_2 + E_2 (r_1 + R_1)]^2}{4r_2 (r_1 + R_1)(r_1 + r_2 + R_1)}$.

14. O linie electrică bifilară având rezistența electrică a conductoarelor $R = 1 \Omega$ înlesnește alimentarea cu energie electrică a unui receptor rezistiv (rezistor) având puterea electrică $P = 2,5 \text{ kW}$. Știind că valoarea căderii de tensiune pe conductoarele liniei reprezintă o fracțiune $k = 1/20$ din valoarea tensiunii liniei (la capătul opus receptorului), să se determine

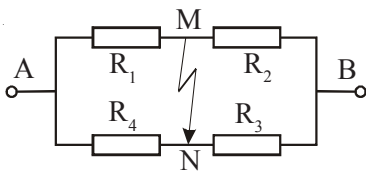
valoarea acestei tensiuni. **R:** $U = \sqrt{\frac{PR}{k(1-k)}} \approx 229 \text{ V}$.

15. Circuitul electric din figura alăturată, alcătuit din elemente ideale, absoarbe, pe la bornele A și B, puterea $P = 1,6 \text{ kW}$. Cunoscând $R = 9 \Omega$, să se determine tensiunea electrică între bornele A și B.



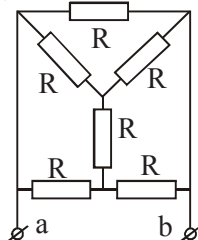
$$R: U_{AB} = \frac{2}{3} \sqrt{PR} = 80 \text{ V.}$$

16. Se consideră montajul de rezistoare din figura alăturată alimentat pe la bornele A și B cu tensiune constantă. a) Cunoscând $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $R_3 = 6 \Omega$ și $R_4 = 8 \Omega$, să se determine rezistența electrică echivalentă a montajului în cazul în care punctele M și N sunt izolate și, respectiv, în cazul în care sunt scurtcircuitate. b) Pentru cazul în care punctele M și N sunt izolate, să se determine valoarea rezistenței electrice $R_1 = R^*$ pentru care puterile dezvoltate pe cele două ramuri ale montajului sunt egale. c) Să se determine $R_2 = R^*$ astfel încât puterea electrică dezvoltată în R_1 să fie egală cu cea dezvoltată în R_4 .



R: a) $R_e = 4,2 \Omega$; $R'_e = 4 \Omega$; b) $R^*_1 = 10 \Omega$; c) $R^*_2 = 5 \Omega$.

17. Un număr de 6 rezistoare de aceeași rezistență electrică fiecare R, sunt conectate ca în figura alăturată. Să se determine rezistența electrică echivalentă între bornele a-b.



$$R: R_{ab} = 0,5 R.$$

18. Se dă circuitul electric din

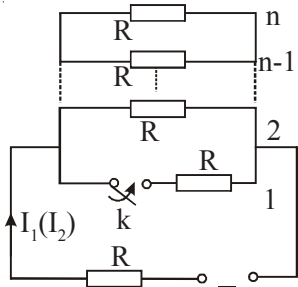
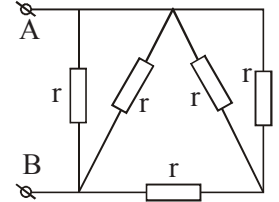


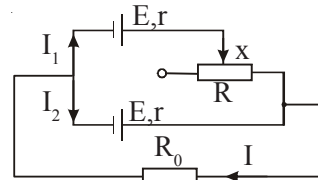
figura alăturată alimentat la o tensiune continuă. Cunoscând valoarea raportului între intensitatea curentului electric principal din circuit când k este închis și, respectiv, același curent când k este deschis ca fiind q, să se determine numărul rezistoarelor identice conectate în paralel.

$$R: n = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{q}}}$$

19. Se dă o grupare de rezistoare de aceeași rezistență electrică r. Știind că rezistența electrică echivalentă circuitului între bornele A-B (vezi figura!) este $R_{AB} = 9 \Omega$, să se determine valoarea rezistenței R.



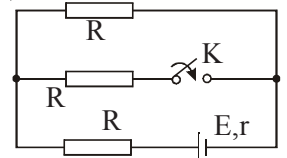
$$R: r = 24 \Omega.$$



20. Se dă circuitul electric liniar și filiform de curent continuu din figura alăturată în care valoarea maximă a rezistenței electrice a reostatului este R. Cunoscând E, r și R_0 să se determine intensitatea curentului electric principal din circuit ca funcție de

$$x \in [0, R]. R: I = \frac{E(2r + x)}{x(r + R_0) + r(r + 2R_0)}.$$

21. Se dă circuitul electric din figura alăturată în care se cunoaște valoarea rezistenței electrice R. Știind că sursa dezvoltă în circuitul exterior aceeași putere electrică indiferent de poziția întrerupătorului K (închis sau deschis), să se determine rezistența electrică interioară a sursei.



$$R: r = R \frac{\sqrt{6}}{2}.$$

22. Două rezistoare de rezistențe electrice R și x, conectate în serie, se alimentează de la o sursă astfel încât căderea de tensiune pe rezistența x este U. Știind că în cele două rezistoare se dezvoltă puterea electrică P, să se determine x. Aplicație numerică: $R = 15 \Omega$; $U = 12 \text{ V}$ și $P = 36 \text{ W}$.

$$R: x = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R} \left(\frac{1}{4R} + \frac{P}{U^2} \right)} - \frac{1}{2R}} = 10 \Omega.$$

23. O linie electrică bifilară cu conductoare metalice de lungime l, conductoarele fiind identice (secțiune circulară de diametru d și rezistivitate ρ) alimentează un receptor rezistiv de o anumită putere (necunoscută). Tensiunea de alimentare a liniei (la capătul opus receptorului este U.

a) Să se determine valoarea maximă a puterii receptorului pe care o furnizează sursa prin intermediul acestei linii. Aplicație numerică: $l = 500 \text{ m}$; $d = 10 \text{ mm}$;

$\rho = 2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$ (aluminiu) și $U = 220 \text{ V}$.

b) Să se determine pierderea (căderea) de tensiune pe linie precum și tensiunea la borneloe receptorului pentru aceleași valori numerice de la punctul a) în condițiile în care puterea electrică a receptorului este $P = 200 \text{ W}$.

$$\mathbf{R: a) } P_{\max} = \frac{\pi d^2 U^2}{32 \rho \ell} \approx 339,23 \text{ W.}$$

$$\mathbf{b) } \Delta U = \frac{U}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4RP}{U^2}} \right) \approx 1,1 \text{ V;}$$

$$U_b = \frac{U}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{4RP}{U^2}} \right) \approx 218,9 \text{ V.}$$

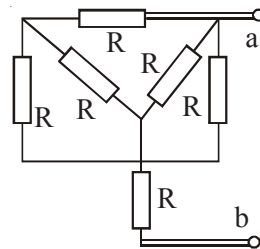
$$R = 2\rho \frac{\ell}{s} = \frac{8\rho \ell}{\pi d^2} \approx 0,35 \Omega \text{ (rezistența electrică}$$

echivalentă a conductoarelor liniei).

24. Se consideră două surse de curent continuu, a doua sursă având rezistența electrică interioară de $k > 0$ ori mai mare decât rezistența electrică interioară

a primei surse.

a) Știind că fiind conectate în serie sau în paralel, bateriile astfel formate transferă în circuitul lor exterior aceeași putere electrică maximă, să se determine t.e.m. a celei de a doua surse dacă prima are t.e.m. E ; b) Să se determine k știind că rezistența electrică interioară echivalentă a celor două surse conectate în paralel este r/k , r fiind rezistența electrică interioară a primei surse.



$$\mathbf{R: a) } E_2 = E\sqrt{k}; \text{ b) } k = \varphi \approx 1,618, \text{ în care}$$

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

25. Un număr de șase rezistoare, fiecare de rezistență electrică R sunt conectate ca în figura alăturată. Să se determine rezistența electrică echivalentă R_{ab} .

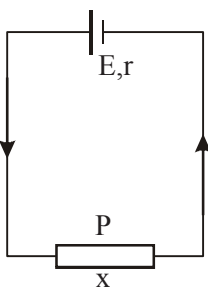
$$\mathbf{R: } R_{ab} = \frac{11}{9} R.$$

prof. Romulus SFICHI, Suceava

Model de rezolvare și discuție a soluțiilor unei probleme din domeniul electrocineticii

prof. Romulus SFICHI, Suceava

Ne propunem să rezolvăm și să discutăm soluțiile următoarei probleme de electrocinetică: "O sursă de curent continuu având t.e.m. E și rezistența electrică interioară r alimentează un receptor rezistiv pe care se dezvoltă puterea electrică P (vezi, figura!). Să se determine rezistența electrică a rezistorului x și să se discute soluțiile găsite în funcție de valorile E , r și P ."

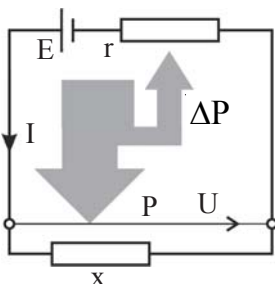


Aplicație numerică: $E = 120 \text{ V}$; $r = 10 \Omega$ și $P = 200 \text{ W}$.

Rezolvare:

Pornim de la valoarea puterii dezvoltată pe rezistorul de rezistență electrică necunoscută x (fig. 2):

$$P = xI^2 = \frac{x E^2}{(x + R)^2}, \quad (1)$$



în care prin I s-a notat intensitatea curentului electric din circuit.

Pentru determinarea rezistenței electrice x , (1) se poate aduce la forma

$$Px^2 - (E^2 - 2rP)x + r^2P = 0. \quad (2)$$

Așadar, o ecuație de gradul doi, a cărei soluții

$$\text{sunt: } x_{1,2} = \frac{E^2}{2P} \left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{4rP}{E^2}} \right) - r. \quad (3)$$

Substituind valorile numerice în (3) se obțin:

$$x_1 = 50 \Omega; \quad x_2 = 2 \Omega.$$

La prima vedere și instanță, problema a fost soluționată numai că de acum încep raționamentele și comentariile cerute prin enunțul problemei în legătură cu soluțiile stabilite.

1) Din ecuația (2) ca și din (3) rezultă că probmela este posibilă (are soluții reale) dacă discriminantul ecuației este nenegativ

$$\Delta \geq 0 \Rightarrow P \leq \frac{E^2}{4r}. \quad (4)$$

Prin aplicarea relațiilor lui Vietè în (2) se obțin

$$\text{relațiile } x_1 + x_2 = \frac{E^2}{P} - 2r; \quad x_1 x_2 = r^2. \quad (5)$$

Evident, în cazul în care $\Delta < 0$, problema nu are soluții (rădăcinile ecuației (3) sunt imaginare). Sursa este incapabilă a asigura P.

2) Cazul $\Delta > 0$ implică două soluții diferite $x_1 > x_2$ ceea ce are semnificația fizică a faptului că circuitul poate funcționa în două regimuri distincte pentru aceeași putere dezvoltată în receptor. În timp ce valoarea x_1 apropie circuitul de regimul de *mers în gol* ($x \rightarrow \infty$), cealaltă valoare x_2 apropie circuitul de regimul de *scurtcircuit* ($x \rightarrow 0$). Este practic preferabil regimul corespunzător lui x_1 dat fiind că randamentul circuitului η_1 este mai mare decât în cazul în care $x = x_2$, η_2 . Într-adevăr,

$$\eta_1 = \frac{1}{1 + \frac{r}{x_1}} > \eta_2 = \frac{1}{1 + \frac{r}{x_2}}, \quad x_2 < x_1. \quad (6)$$

Astfel, pentru valorile numerice date, din (6) rezultă $\eta_1 \approx 0,86 > \eta_2 \approx 0,16$.

3) Un caz - cu aplicații mai ales în tehnica curenților slabi - este acela în care $\Delta = 0$, astfel încât

$$P = P_{\max} = \frac{E^2}{4r}, \quad (7)$$

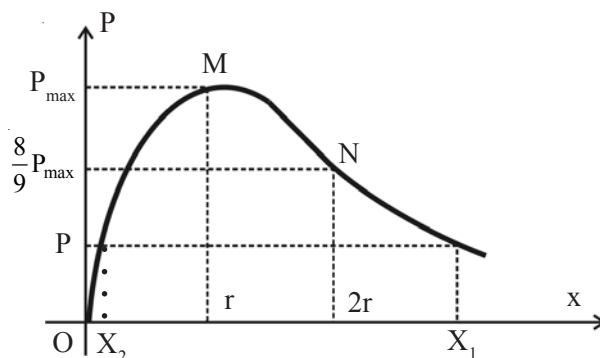
ceea ce înseamnă că în acest caz sursa transferă receptorului valoarea maximă a puterii ceea ce

înseamnă că receptorul este "adaptat" la sursă. Dacă (7) se introduce în (3), se obține

$$x_1 = x_2 = r. \quad (8)$$

Relațiile (7) și (8) definesc *teorema transferului maxim de putere* așa cum aceasta este prezentată în manualele de liceu și cursurile universitare. În acest caz, evident, randamentul circuitului $\eta = 0,5$ ceea ce

înseamnă că $\Delta P = P_{\max}$ (fig. 2), prin ΔP fiind notate pierderile de putere interioare ale sursei, iar $U = E/2$,



prin U fiind notată tensiunea la bornele receptorului.

Dacă s-ar considera x variabilă, $x \in [0, \infty)$, ar

$$\text{rezulta } x = r = 10 \Omega \Rightarrow P_{\max} = \frac{120^2}{4 \cdot 10} = 360 \text{ W.}$$

4) Discuția de la punctul 3) ne sugerează studiul funcției $P(x)$, $x \in [0, \infty)$ definită prin (1). Reprezentând grafic această funcție reală de o singură variabilă reală (un exercițiu matematic pe care-l lăsăm în seama tinerilor noștri cititori) se obține graficul din figura 3.

Acest grafic sintetizează în cea mai mare parte discuția soluțiilor problemei aflată la capitolul comentarii. Precizăm că punctul N reprezintă unicul punct de inflexiune al graficului determinat prin ecuația

$$\frac{d^2P}{dx^2} = 0.$$

Fără îndoială discuția soluțiilor acestei probleme ar continua și sub alte aspecte pe care le lăsăm în seama cititorului.

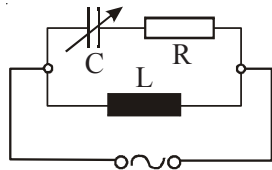


Răspunsurile la Testul nr. 14 din revista precedentă "Profesorul Victor Obreja vă întreabă":

1. Deoarece pământul se rotește odata cu atmosfera, ne păstrăm starea de mișcare conform principiului inerției.
2. Totul este în funcție de cum cade lumina reflectoarelor - de sus în jos sau de jos în sus.
3. Apare forța centrifugă de inerție. Noi tindem să ne păstrăm starea de mișcare rectilinie uniformă, conform principiului inerției.

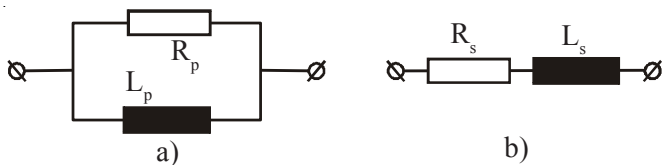
Clasa a XI-a

1. Se dă circuitul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ideale RLC alimentat la tensiune alternativă sinusoidală de pulsație ω . Să se determine capacitatea electrică a condensatorului pentru care circuitul se află în stare de rezonanță.



$$R: C_{1,2} = \frac{1}{2R^2} \left[1 \pm \sqrt{1 - \left(\frac{2R}{\omega L} \right)^2} \right], R < \frac{\omega L}{2}.$$

2. Se consideră circuitele electrice ideale din figura alăturată alimentate la aceeași tensiune



alternativă sinusoidală de pulsație ω . Să se determine R_s și L_s atunci când se cunosc R_p și L_p .

$$R: R_s = \frac{R_p}{1 + \left(\frac{R_p}{\omega L_p} \right)^2}; L_s = \frac{L_p}{1 + \left(\frac{\omega L_p}{R_p} \right)^2}.$$

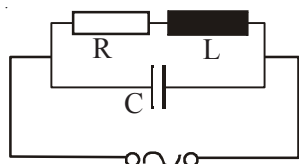
3. Un circuit electric serie RLC, alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală are factorul de calitate q . Să se determine factorul de putere al circuitului dacă raportul dintre pulsația tensiunii de alimentare și cea de rezonanță

este $n > 0$. **R:** $\cos \varphi = \frac{1}{1 + q^2 \left(n - \frac{1}{n} \right)^2}.$

4. Se dă circuitul electric alcătuit din elemente ideale și cu reactanțele semicompensate

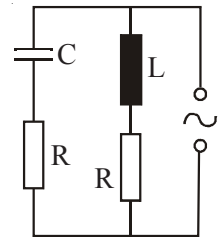
$$\left(x_L = \frac{1}{2} x_C \right) \text{ din figura alăturată alimentat la o}$$

tensiune alternativă sinusoidală de pulsație ω . Să se determine rezistența electrică a circuitului în funcție



de ω_0 și L astfel încât unghiul de defazaj între intensitatea curentului principal din circuit și tensiunea aplicată să fie $\frac{\pi}{4}$. **R:** $R = (1 + \sqrt{2}) \omega L \approx 2,41 \omega L.$

5. Se consideră circuitul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ideale R , L și C , alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. Știind că puterea electrică activă a circuitului are valoarea maximă P_{\max} atunci când circuitul se află în stare de rezonanță și este complet aperiodic, să se determine valoarea efectivă a tensiunii de

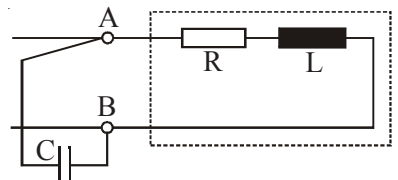


alimentare. **R:** $U = \sqrt{P_{\max} \sqrt{\frac{L}{C}}}, R = \sqrt{\frac{L}{C}}.$

6. Unghiul de defazaj curent - tensiune a unui circuit RC paralel alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală este de 35° . Cât este unghiul de defazaj al circuitului constituit din aceleași elemente R-C conectate în serie și alimentat la aceeași tensiune? Se cere un răspuns ce face apel la metodele EXPERT de rezolvare a problemelor de Fizică. **R:** 55° .

7. Un consumator de energie electrică de putere P și cu caracter inductiv, unghiul de defazaj curent - tensiune fiind $\varphi_1 > 0$,

este alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă $U_{AB} = U$ (vezi, figura!). Pentru a reduce defazajul curent - tensiune (creșterea factorului de putere a instalației) la $\varphi_2 < \varphi_1$ în paralel cu consumatorul se conectează un condensator de capacitate C . Consumatorul rămâne tot cu caracter inductiv. Să se determine frecvența tensiunii de alimentare.



$$R: v = \frac{P}{2\pi C U^2} (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2).$$

8. Se dă un circuit electric serie RLC alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune electrică alternativă de valoare efectivă constantă și frecvență variabilă.

a) Considerând rezistorul de rezistență electrică constantă, iar reactanța circuitului variabilă să se

determine valoarea acesteia pentru care puterea electrică reactivă absorbită de circuit are valoarea maximă și apoi să se calculeze această valoare; b) Ce valoare are unghiul de defazaj curent - tensiune în circuit în situația de la punctul a): *Discuție*.

R: a) $X = R$; $Q_{\max} = \frac{U^2}{2R}$; b) $\varphi = \frac{\pi}{4}$; NUmeric

puterea electrică reactivă este egală cu cea activă

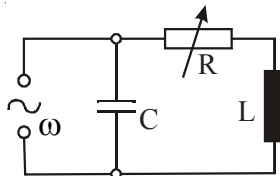
astfel încât puterea aparentă este $S = \frac{U^2}{R\sqrt{2}}$.

9. Se consideră un circuit RLC serie alcătuit din elemente ideale și alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă constantă și pulsație variabilă. a) Cunoscând L și C, să se determine factorul de calitate al circuitului știind că pulsația tensiunii de alimentare pentru care puterea reactivă a acestuia este maximă are valoarea . b) Ce valoare are rezistența electrică a circuitului în situația de la punctul a)?

R: a) $q = \pm \frac{\omega_{LC}\omega_0}{\omega_{LC}^2 - \omega_0^2}$; $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$;

b) $R = \pm \left(\frac{\omega_{LC}}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega_{LC}} \right) Z_0$, $Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$.

10. Se consideră circuitul electric de curent alternativ alcătuit din elemente ideale, cu reactanțe



semicompenstate $X_L = \frac{1}{2} X_C$

din figura alăturată și care este alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală de

pulsație ω . a) Cunoscând inductanța L a circuitului, să se determine valoarea rezistenței electrice R pentru

care defazajul acestui circuit este $\alpha = \arctg \frac{1}{2}$. b)

Pentru ce valoare a rezistenței electrice R circuitul se află în stare de rezonanță? R: a)

$R = (\varphi - 1)\omega L \approx 0,618\omega L$, în care

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

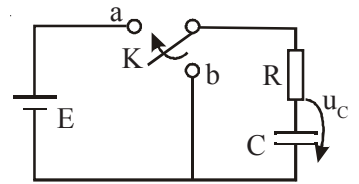
b) $R^* = \omega L$.

11. Frecvența oscilațiilor într-un circuit electric oscilant LC serie alcătuit din elemente ideale (circuit supraconductor) este ν_0 . Dacă în paralel cu condensatorul dat se conectează un alt condensator ideal cu capacitatea electrică C_1 frecvența oscilațiilor devine ν_1 . Ce valori au C și L? *Aplicație numerică:* $\nu_0 = 450$ Hz; $C_1 = 25 \mu F$; și $\nu_1 = 300$ Hz.

R: $C = \frac{C_1}{\left(\frac{\nu_0}{\nu_1}\right)^2 - 1} = 20 \mu F$;

$L = \frac{1}{4\pi^2 C_1} \left(\frac{1}{\nu_1^2} - \frac{1}{\nu_0^2} \right) \approx 6,26$ mH.

12. Se dă circuitul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ideale R și C, iar sursa având t.e.m. E este de rezistență electrică neglijabilă. Comutatorul K este inițial în poziția b, condensatorul fiind descărcat. Să se stabilească expresia $u(t)$ a tensiunii la bornele condensatorului, în funcție de timp (t), după deplasarea comutatorului pe poziția a, la momentul $t = 0$. *Aplicație numerică:* $R = 100 \Omega$, $C = 10 \mu F$ și $E = 25$ V.



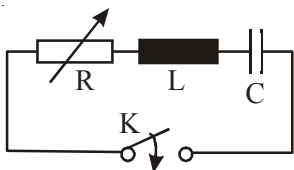
R: $u_C(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right) = 25 \left(1 - e^{-10^3 t} \right)$.

13. Să se determine frecvența oscilațiilor libere într-un circuit LC derivație alcătuit dintr-un solenoid cu aer, de lungime l și având N spire cu diametrul D, $l \gg D$ și dintr-un condensator electric plan, având aria armăturilor S, distanța dintre acestea d și un dielectric cu permitivitatea relativă ϵ_r . Rezistența electrică a circuitului este neglijabilă. *Aplicație numerică:* $l = 40$ cm; $N = 500$; $D = 5$ cm; $S = 100$ cm²; $d = 0,1$ mm și

$\epsilon_r = 5$. R: $\nu = \frac{1}{\pi N D} \sqrt{\frac{l d}{\pi \mu_0 \epsilon_0 \epsilon_r S}} \approx 61$ kHz.

14. Se consideră un condensator electric ideal de capacitate C încărcat cu sarcina electrică q_0 care se conectează în serie cu un rezistor ideal de rezistență electrică variabilă $R \in [0, \infty)$ și o bobină

ideală de inductanță L (vezi, figura!). La închiderea întrerupătorului K , condensatorul se descarcă pe rezistor și bobină. a) Să se determine valoarea minimă a rezistenței R pentru care descărcarea condensatorului este aperiodică. b) Pentru cazul valorii minime a rezistenței R (descărcare aperiodică critică) să se determine timpul - considerat din momentul închiderii întrerupătorului K - după care intensitatea curentului de descărcare devine maximă



și apoi să se calculeze această valoare maximă.

$$\mathbf{R: a) } R_{\min} = 2\sqrt{\frac{L}{C}} = 2Z_0, \text{ în care } Z_0 \text{ este}$$

impedanța caracteristică a circuitului;

$$\mathbf{b) } t = t^* = \sqrt{LC}; \quad i_{\max} = i(t^*) = \frac{q_0}{e\sqrt{LC}}, \text{ în}$$

care $e \approx 2,718$ este baza logaritmulor naturali.

prof. Romulus SFICHI, Suceava

Clasa a XII-a

1. Să se calculeze energia fotonului ($\lambda = 5000 \text{ \AA}$) și energia cinetică din mișcarea de translație a unei molecule de hidrogen la temperatura camerei ($t = 20^\circ\text{C}$, $T = 293^\circ\text{K}$). **R:** $\varepsilon = 3,96 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

2. Un preparat dintr-o substanță radioactivă este pus într-un calorimetru de capacitate calorică $16,748 \text{ J/grd}$. Cu cât crește temperatura în 10 ore, dacă preparatul are o activitate de $7,4 \cdot 10^9 \text{ s}^{-1}$ (0,2 curie) și emite particule α având energia egală cu 5 MeV .

$$\mathbf{R: } \Delta t = 12,79^\circ\text{C}.$$

3. Un atom de heliu ionizat are un electron pe prima orbită de rază $0,26 \text{ \AA}$. Să se calculeze forța de atracție electrostatică dintre electron și nucleu și forța cu care se atrag masele lor dacă n-ar fi electrizate. Se dă masa nucleului de heliu egală cu $3,34 \cdot 10^{-24} \text{ g}$ și constanta atracției universale $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.

$$\mathbf{R: } F = 3 \cdot 10^{-46} \text{ N}.$$

4. Fluxul de electroni necesar unui microscop electronic este emis de un tub cu raze catodice în care diferența de potențial este U . Cunoscând masa electronului m , constanta lui Planck h și viteza luminii c , să se calculeze viteza v a electronilor, lungimea de undă asociată λ și mărimea cuantei de energie ε a fluxului de electroni.

$$\mathbf{R: } v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}, \quad \lambda = \frac{h}{\sqrt{2meU}}, \quad \varepsilon = c\sqrt{2meU}.$$

5. Să se calculeze tensiunea U , aplicată unui tub cu raze Roentgen, dacă în spectrul continuu emis de acest tub nu există radiații cu lungimi de undă mai mici decât $\lambda = 0,206 \text{ \AA}$. **R:** $U = 6 \cdot 10^4 \text{ V}$.

6. Să se calculeze masa unui atom al cărui nucleu emite o particulă alfa cu energia de $5,3 \text{ MeV}$, transformându-se în nucleu ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Masele atomilor

He și ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ sunt egale, respectiv, cu $M_{\text{He}} = 4,00387 \text{ amu}$ și $m_{\text{Pb}} = 206,03859 \text{ amu}$. **R:** $M = 348,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

7. Energia maximă a electronilor emiși la dezintegrarea β a ${}^6_2\text{H}$ este de $3,57 \text{ MeV}$. Să se calculeze masa atomului de ${}^6_2\text{He}$. **R:** $M = 6,0572 \text{ amu}$.

8. Un gram de ${}^7_8\text{Li}$ a fost bombardat cu protoni, rezultând la fiecare reacție nucleară două particule α (${}^4_2\text{He}$). Cunoscând masele $m_{\text{Li}} = 7,01822 \text{ amu}$, $m_p = 1,00759 \text{ amu}$, $m_\alpha = 4,00387 \text{ amu}$ și energia unui proton egală cu $2,5 \text{ MeV}$, se cere: a) numărul de reacții necesare pentru dezintegrarea completă a ${}^7_8\text{Li}$; b) energia totală eliberată; c) viteza particulelor α .

$$\mathbf{R: } N = 8,6 \cdot 10^{22}; \quad E_t = 266,6 \cdot 10^9 \text{ J}; \quad v = 2,15 \cdot 10^7 \text{ m/s}.$$

9. Cu ajutorul unui impuls $p = 5 \cdot 10^{-27} \text{ N} \cdot \text{s}$ se bombardează o placă de magneziu. Cunoscând energia de ieșire $W_i = 3,46 \text{ eV}$ a fotoelectronilor desprinși din metal și masa lor de repaus $m_0 = 26,993 \text{ amu}$, se cere: a) pragul fotoelectric al magneziului; b) energia necesară pentru dislocarea și difuzarea electronilor; c) energia cinetică și frecvența fotoelectronilor emiși; d) masa relativistă a fotoelectronilor. **R:** $v_0 = 0,835 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$; $W = 15 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $E_c = 9,46 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $\nu = 2,255 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$; $v = 6460 \text{ m/s}$; $m_r \approx m_0$.

10. Izotopul radioactiv ${}^{90}\text{Sr}$ are timpul de înjumătățire $T = 20 \text{ ani} = 6,3 \cdot 10^8 \text{ s}$. Se cere: a) ce fracțiune din cantitatea inițială de nuclee rămâne nedezintegrată după 10 ani; b) care este activitatea specifică a izotopului (numărul de dezintegrări pe secundă). **R:** $n = 0,708$; $N_c = 7,35 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1} \text{ kg}^{-1}$.

11. Într-un minereu de uraniu ^{238}U cu timpul de înjumătățire $T = 4,5 \cdot 10^9$ ani s-a găsit, sub formă de impurități, plumb ^{206}Pb . Știind că într-un gram de uraniu s-au găsit 0,2 g de plumb, se cere vârsta minereului.

R: $t = 1,5 \cdot 10^9$ ani.

12. O bombă atomică are o încărcătură de $^{235}_{92}\text{U}$, care echivalează cu $M = 30.000$ t de trotil. Cunoscând echivalentul termic al trotilului, $J = 4,18 \cdot 10^6$ J/kg, timpul

de înjumătățire al uraniului, $T = 8,5 \cdot 10^8$ ani $= 2,68 \cdot 10^{16}$ s și știind că fiecare fisiune atomică a bombei dezvoltă o energie $W = 2 \cdot 10^8$ eV, se cere: a) cantitatea de $^{235}_{92}\text{U}$ consumată de fisiunea nucleară spontană a bombei; b) în cât timp s-ar dezintegra pe cale naturală cantitatea de uraniu aflată în bombă?

R: $m = 1,520$ kg; $t = 0,693 \cdot 10^8$ ani.

Constantin Necșoiu,
Probleme de Fizică, Editura Tehnică, 1971

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU

1. Este posibil ca rezultanta a două forțe concurente să fie mai mică decât valoarea oricăreia dintre ele? R: Da, justificați răspunsul.

2. Care sunt valorile limită pe care le poate lua rezultanta forțelor concurente $F_1 = 15$ N și $F_2 = 10$ N?

R: $F_{\max} = 25$ N, $F_{\min} = 5$ N.

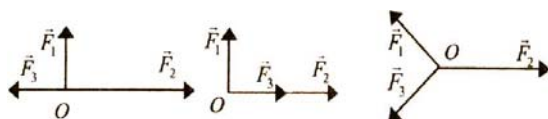
3. Valorile maximă și minimă ale rezultantei a două forțe concurente F_1 și F_2 sunt 31 N și 5 N. Ce valoare are rezultanta lor, când unghiul format de direcțiile lor este $\alpha = 120^\circ$? R: $F = 16,09$ N.

4. Unghiul format de direcțiile a două forțe concurente este $\alpha = 90^\circ$. Cunoscând valorile rezultantei $F = 30$ N și a uneia dintre forțe $F_1 = 24$ N, determină valoarea celeilalte forțe F_2 . R: $F_2 = 18$ N.

5. Rezultanta a trei forțe concurente de valori egale $F_1 = F_2 = F_3 = 6$ N are valoarea $F = 12$ N. Precizează care sunt valorile unghiurilor formate de direcțiile forțelor.

R: Unghiul $F_1, F_2 =$ unghiul $F_2, F_1 = 60^\circ$.

6. Calculează rezultanta forțelor concurente $F_1 = 6$ N, $F_2 = 14$ N, $F_3 = 6$ N pentru următoarele situații:



R: $R_1 = 10$ N, $R_2 = 20,88$ N, $R_3 = 5,54$ N.

7. Componentele unei forțe pe două direcții perpendiculare sunt $F_x = 9$ N și $F_y = 12$ N. Calculați valoarea forței. R: $F = 15$ N.

8. O forță de modul $F = 25$ N este descompusă pe două direcții perpendiculare. Cunoscând valoarea uneia dintre componente $F_1 = 20$ N, determină valoarea celeilalte componente. R: $F_2 = 15$ N.

9. Patru forțe concurente de valori $F_1 = 20$ N, $F_2 = 30$ N, $F_3 = 20$ N și $F_4 = 10$ N acționează ca în figura următoare. Calculează rezultanta celor patru forțe și

precizează orientarea acestora față de sistemul axelor xOy.

R: $R = 10$ N, pe axa Ox.

10. Un biciclist se deplasează spre nord cu viteza constantă față de sol $v = 8$ m/s.

a) Din ce direcție simte el vântul care suflă dinspre est cu viteza $v' = 6$ m/s. b) Care este valoarea vitezei cu care simte el vântul?

R: Simte vântul suflând dinspre NS, $v = 10$ m/s.

11. Un pescar menține barca sa perpendicular pe direcția de curgere a unui râu (direcția vitezei) un timp $t = 5$ min. Viteza râului, $v_0 = 1,5$ m/s, se consideră constantă pe porțiunea pe care se deplasează barca. Dacă viteza bărcii față de apă este $v = 7,2$ km/h, determină: a) viteza bărcii față de mal; b) distanța parcursă de barcă; c) lățimea porțiunii de râu pe care se deplasează barca. R: $v_b = 2,5$ m/s, $d = 750$ m, $l = 600$ m.

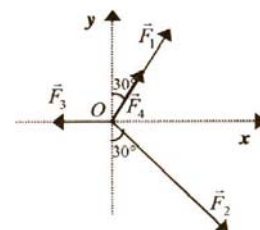
12. Considerăm că pe o lățime $l = 150$ m viteza curentului unui râu este constantă. Un pescar dorește să traverseze râul cu o barcă pe care o menține perpendicular pe maluri vâslind față de apă cu o viteză $v = 2$ m/s. Curentul râului deplasează barca în aval pe distanța $d = 75$ m. Care este viteza râului?

R: $v_r = 1$ m/s.

13. Sub acțiunea greutateii unui cub din aluminiu ($\rho = 2700$ kg/m³) cu latura $l = 11$ cm, un resort de constantă elastică $k = 300$ N/m se alungește cu $\Delta l = 9$ cm. a) Stabilește dacă există goluri în cub sau dacă este compact. b) Calculează greutatea cubului. c) Presupunând cubul compact, care ar trebui să fie alungirea resortului elastic?

R: Are goluri, $G_c = 27$ N, $\Delta l_0 = 12$ cm.

14. Un resort elastic se alungește cu $\Delta l = 3$ cm dacă de el se suspendă un corp de masă $m = 150$ g. a) Precizează care este forța deformatoare și



calculează-i valoarea. b) Calculează constanta elastică a resortului. **R:** Forța deformatoare este $G = 1,5 \text{ N}$, $K = 50 \text{ N/m}$.

15. Un resort elastic se alungește cu Δl_1 când de el se suspendă un corp de masă $m_1 = 600 \text{ g}$, iar când se suspendă un corp de masă $m_2 = 0,8 \text{ kg}$ resortul se alungește cu Δl_2 . Știind că diferența dintre alungiri este de 1 cm , calculează constanta elastică a resortului. **R:** $K = 300 \text{ N/m}$.

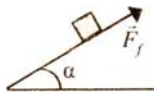
16. De un resort de constantă $k = 100 \text{ N/m}$ se suspendă o cutie de formă cubică, cu latura exterioară $l_1 = 11 \text{ cm}$ și cu cea interioară $l_2 = 10 \text{ cm}$, din lemn ($\rho = 600 \text{ kg/m}^3$). a) Calculează valoarea greutății cutiei. b) Cu cât se alungește resortul când cutia este goală și cu cât atunci când se umple cu apă ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$), printr-un mic orificiu făcut în partea superioară.

R: $G = 1,986 \text{ N}$, $\Delta l_1 = 2 \text{ cm}$, $\Delta l_2 = 12 \text{ cm}$.

17. Care este constanta elastică a unui inel de cauciuc care se alungește cu $\Delta l = 2 \text{ cm}$ atunci când de mijlocul său se agață un corp de masă $m = 130 \text{ g}$?

R: $K = 40 \text{ N/m}$.

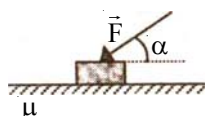
18. Precizează dacă corpul din figura alăturată urcă sau coboară?



19. Coeficientul de frecare dintre un corp și un perete vertical pe care acesta poate aluneca este $\mu = 0,3$. Știind că forța ce acționează perpendicular asupra corpului are valoarea $F = 24 \text{ N}$, calculează valoarea forței de frecare și masa maximă a corpului pentru care acesta mai este încă în repaus.

R: $F_f = 7,2 \text{ N}$, $m = 720 \text{ g}$.

20. Corpul de masă $m = 2 \text{ kg}$ din figura alăturată alunecă cu frecare sub acțiunea forței F ce face unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu planul orizontal. Dacă forța de frecare la alunecare are valoarea $F_f = 15 \text{ N}$ și coeficientul de frecare la alunecare, dintre corp și suprafața orizontală, este $\mu = 0,25$, care este valoarea forței F ? **R:** $F = 80 \text{ N}$.

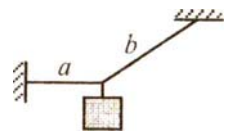


21. Pentru a mișca uniform un corp de masă $m = 200 \text{ g}$ pe o suprafață orizontală trebuie să acționăm asupra lui cu o forță orizontală de modul $F = 0,5 \text{ N}$. a) Reprezintă forțele care acționează asupra corpului. b) Determină coeficientul de frecare la alunecare.

R: $\mu = 0,25$.

22. Cât se alungește un resort elastic foarte ușor de constantă elastică $k = 100 \text{ N/m}$, dacă de unul dintre capete se suspendă un cub omogen de latură $l = 5 \text{ cm}$ și densitate $\rho = 11,3 \text{ g/cm}^3$? **R:** $\Delta l = 14,125 \text{ cm}$.

23. Un corp de greutate $G = 16 \text{ N}$ este menținut în echilibru prin intermediul a două fire a și b, inextensibile, de masă neglijabilă, ca în figura alăturată. Cunoscând tensiunea din firul a, $T_a = 12 \text{ N}$, aflați tensiunea din firul b. **R:** $T_b = 20 \text{ N}$.



24. Coeficientul de frecare la alunecare dintre un corp de masă $m = 10 \text{ kg}$ și suprafața orizontală pe care el se poate mișca este $\mu = 0,25$. Aflați forța sub acțiunea căreia corpul se mișcă uniform dacă acesta acționează: a) pe o direcție orizontală; b) pe o direcție care face unghiul $\alpha = 60^\circ$ cu suprafața orizontală.

R: $F_0 = 25 \text{ N}$, $F_\alpha = 34,9 \text{ N}$, corpul tras; $F'_\alpha = 88,1$ corpul împins.

25. Un corp de masă $m = 800 \text{ g}$ este suspendat de un resort elastic care se alungește sub acțiunea greutății corpului cu $\Delta l_1 = 2 \text{ cm}$. a) Ce valoare are constanta elastică a resortului? b) Cât se alungește resortul dacă asupra corpului se mai acționează pe verticală cu o forță $F = 4 \text{ N}$? c) Ce valoare are forța care acționează pe orizontală și care împreună cu greutatea corpului alungește resortul cu $\Delta l_3 = 2,5 \text{ cm}$?

R: $K = 400 \text{ N}$, $\Delta l_2 = 1 \text{ cm}$ dacă forța acționează de jos în sus și $\Delta l_2 = 3 \text{ cm}$ dacă forța acționează de sus în jos, $F = 6 \text{ N}$.

26. Momentul unei forțe al cărei braț este $b = 80 \text{ cm}$ are valoarea $M = 16 \text{ Nm}$. Aflați modulul forței.

R: $F = 20 \text{ N}$.

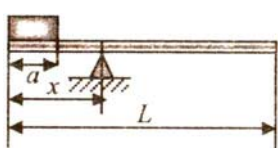
27. Un corp este rotit în jurul unui punct de o forță $F = 30 \text{ N}$. a) Ce valoare are modulul momentului forței dacă brațul acesteia este $b = 20 \text{ cm}$? b) Cu cât trebuie să micșorăm valoarea forței, dacă brațul acesteia devine $b' = 30 \text{ cm}$, pentru ca modulul momentului să rămână constant?

R: $M = 6 \text{ Nm}$, $\Delta F = 10 \text{ N}$.

28. Andrei și David, ale căror greutăți sunt $G_1 = 400 \text{ N}$, respectiv $G_2 = 250 \text{ N}$, vor să se dea într-un balansoar de lungime $L = 4 \text{ m}$ sprijinit la mijlocul său. a) Dacă David se așază la un capăt, la ce distanță față de punctul de sprijin unde trebuie să stea Andrei pentru a echilibra balansoarul? b) Care este forța de reacție a punctului de sprijin, când balansoarul este în poziție orizontală? c) Presupunând că punctul de sprijin se poate deplasa, iar greutatea scândurii ce constituie balansoarul este $G = 100 \text{ N}$, unde ar trebui sprijinită aceasta, pentru ca cei doi copii să stea la capetele scândurii? **R:** $d = 1,25 \text{ m}$, $N = 650 \text{ N}$, $x = 1,6 \text{ m}$ față de capătul lui Andrei.

29. Scândura omogenă AB din figura alăturată are densitatea $\rho = 0,6 \text{ g/cm}^3$

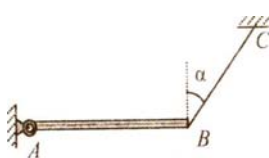
și dimensiunile $L = 4 \text{ m}$, $l = 25 \text{ cm}$, $h = 40 \text{ mm}$. La capătul A al scândurii este așezat un corp de greutate $G = 120 \text{ N}$, a cărui lungime este $a = 20 \text{ cm}$. a) Determină distanța x la care trebuie așezat reazemul, pentru ca scândura să fie în echilibru. b) Cu ce forță acționează reazemul asupra scândurii? **R:** $x = 1,366 \text{ m}$, $N_s = 360 \text{ N}$.



30. O bară AB de masă $m = 30 \text{ kg}$ se poate roti în plan vertical în jurul unuia dintre capete. Ce valoare minimă trebuie să aibă forța care poate ține bara în poziție orizontală?

R: $F_{\min} = 150 \text{ N}$ perpendicular pe capătul barei.

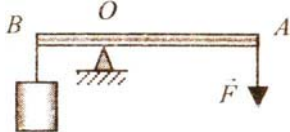
31. Bara AB cu masa $m = 40 \text{ kg}$ din figura alăturată este în echilibru. Calculează tensiunea din cablul BC, inextensibil de masă neglijabilă, care susține bara, dacă $\alpha = 30^\circ$. **R:** $T \approx 231 \text{ N}$.



32. Calculează forța minimă necesară pentru a răsturna în jurul unei laturi un cub omogen de densitate $\rho = 2,2 \text{ g/cm}^3$ cu latura $a = 50 \text{ cm}$. **R:** $T \approx 231 \text{ N}$.

33. Pentru a ridica un corp de masă $m = 80 \text{ kg}$ se folosește o pârghie de ordinul întâi, la care brațul forței active este de $n = 8$ ori mai mare decât brațul forței rezistente. Calculează care este valoarea forței active cu ajutorul căreia pârghia rămâne în echilibru pe orizontală. **R:** $F = 100 \text{ N}$.

34. O bară rigidă omogenă cu secțiunea constantă este folosită pentru a menține în echilibru un corp cu masa $m_1 = 200 \text{ kg}$ (vezi, figura!). Care este valoarea forței F care asigură echilibrul sistemului, dacă $OA = 4OB$, iar masa porțiunii OB este $m = 2 \text{ kg}$?



R: $F = 462,5 \text{ N}$.

35. Forța de frecare la alunecare dintre un corp de masă $m = 150 \text{ g}$ și un plan înclinat de lungime $l = 50 \text{ cm}$, având înălțimea $h = 20 \text{ cm}$, este 50% din greutatea corpului. Determină dacă acest corp poate aluneca liber spre baza planului înclinat.

R: Nu alunecă (justificați răspunsul).

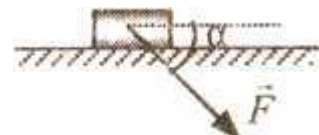
36. Pe un plan înclinat cu lungimea $l = 5 \text{ m}$ și înălțimea $h = 2 \text{ m}$ se află un corp paralelipipedic cu dimensiunile $50 \times 30 \times 30 \text{ cm}$, de densitate $\rho = 1,8 \text{ g/cm}^3$, așezat pe fața cu aria cea mai mare. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este

$\mu = 0,6$. Care este forța, paralelă cu planul înclinat, ce determină coborârea uniformă a corpului?

R: $F = 121,5 \text{ N}$.

37. Un corp de masă $m = 500 \text{ g}$ coboară liber uniform pe un plan înclinat, asupra lui exercitându-se o forță de frecare la alunecare $F_f = 3 \text{ N}$. Determină componentele tangențială și normală ale greutății corpului pe planul înclinat și valoarea forței, paralelă cu planul, necesară ridicării, uniforme a acestuia pe planul înclinat. **R:** $G_t = 3 \text{ N}$, $G_n = 4 \text{ N}$, $F = 6 \text{ N}$.

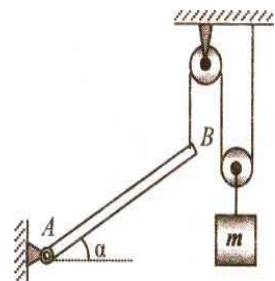
38. Un corp este deplasat uniform sub acțiunea unei forțe de valoare $F = 60 \text{ N}$, ce face unghiul $\alpha = 60^\circ$ cu direcția de mișcare (vezi, figura!). a) Reprezintă forțele ce mai acționează asupra corpului. b) Determină valoarea forței de frecare. **R:** $F_f = 30 \text{ N}$.



39. Pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ se află un corp de masă $m = 300 \text{ g}$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este $\mu = 0,65$. a) Calculează componentele tangențială și normală ale greutății corpului. b) Ce valoare și care trebuie să fie sensul unei forțe paralele cu planul, care determină coborârea uniformă a corpului?

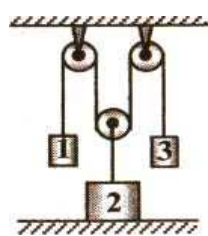
R: $G_t = 1,5 \text{ N}$, $G_n = 2,6 \text{ N}$.

40. Pentru sistemul de mecanisme simple din figura alăturată aflat în echilibru, se cunoaște masa corpului suspendat de furca scripetelui mobil $m = 20 \text{ kg}$. Scripetii sunt ideali, iar frecările din articulația grinzii AB se neglijează. a) Ce valori au tensiunile din cele două fire ideale? b) Calculează greutatea grinzii AB.



R: $T_1 = 200 \text{ N}$, $T_2 = 100 \text{ N}$, $G = 200 \text{ N}$.

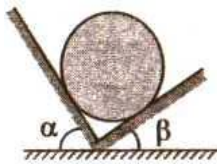
41. Greutatea corpului 2 din figura alăturată este $G_2 = 300 \text{ N}$, iar forța normală ce acționează asupra lui este $N = 100 \text{ N}$. Firele sunt inextensibile și au masa neglijabilă, iar scripetii sunt ideali. a) Determină masele corpurilor 1 și 3. b) Se modifică valoarea forței normale de reacțiune dacă se renunță la corpul 3? (Capătul firului se leagă de suport). **R:** $m_1 = m_3 = 10 \text{ kg}$, Nu.



42. Valorile componentelor tangențială și normală ale greutății unui corp aflat pe un plan înclinat sunt $G_t = 8 \text{ N}$ și $G_n = 6 \text{ N}$, iar coeficientul de frecare la alunecare dintre el și plan este $\mu = 0,4$. Calculează: a)

greutatea corpului; b) valoarea forței ce poate ridica corpul uniform pe planul înclinat acționând paralel cu acesta. **R:** $G = 10 \text{ N}$, $F = 10,4 \text{ N}$.

43. Sfera cu masa $m = 5 \text{ kg}$ se sprijină pe două suprafețe netede ($\mu = 0$) care formează cu orizontala unghiurile $\alpha = 60^\circ$ și respectiv $\beta = 30^\circ$ (vezi, figura!). Află forțele cu care sfera apasă pe cele două suprafețe.



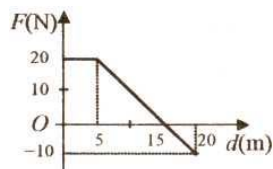
R: $N_1 = 25 \text{ N}$, $N_2 = 25\sqrt{3} \text{ N}$.

44. Un corp se deplasează rectiliniu uniform cu viteza $v = 20 \text{ cm/s}$ pe o suprafață orizontală sub acțiunea unei forțe de valoare $F = 800 \text{ mN}$, paralelă cu suprafața. Calculează lucrul mecanic efectuat de această forță, dacă ea acționează asupra corpului un timp $t = 2 \text{ min}$. **R:** $L = 19,2 \text{ J}$.

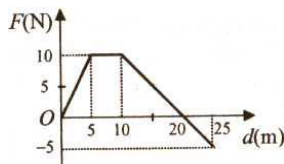
45. Pentru a deplasa uniform un cărucior, se acționează asupra lui cu o forță de intensitate $F = 30 \text{ N}$ paralelă cu direcția deplasării. Lucrul mecanic efectuat pentru mișcarea căruciorului este $L = 120 \text{ J}$. Determină: a) valoarea forței de frecare și lucrul mecanic efectuat de aceasta; b) distanța pe care se mișcă căruciorul. **R:** $F_f = 30 \text{ N}$, $L_f = 120 \text{ N}$, $d = 4 \text{ m}$.

46. Două blocuri de piatră de formă cubică, cu masa $m = 70 \text{ kg}$ și latura $a = 30 \text{ cm}$ fiecare, se află pe o suprafață orizontală unul lângă celălalt. Calculează lucrul mecanic necesar pentru a ridica unul dintre blocuri peste celălalt. **R:** $L = 210 \text{ J}$.

47. Calculează lucrul mecanic al forței a cărei dependență de distanță este reprezentată în graficul din figura alăturată. **R:** $L = 175 \text{ J}$.



48. Asupra unui corp acționează forță a cărei dependență de distanță este reprezentată în graficul din figura alăturată. Calculează: a) lucrul mecanic efectuat de această forță pe distanța $d = 25 \text{ m}$; b) valoarea forței după ce punctul ei de aplicație s-a deplasat pe distanța $d' = 12 \text{ m}$; c) puterea dezvoltată de forță în timpul $t = 20 \text{ s}$ cât valoarea ei a fost constantă. **R:** $L = 112,5 \text{ J}$, $F = 8 \text{ N}$, $P = 2,5 \text{ W}$.



49. Un corp de masă $m = 1 \text{ kg}$ este ridicat vertical foarte lent prin intermediul unui resort de constantă elastică $k = 100 \text{ N/m}$ la înălțimea $h = 45 \text{ cm}$. a) Calculează lucrul mecanic al forței elastice, al greutateii și al forței de tracțiune. b) Reprezintă grafic dependența forței de tracțiune de distanța pe care se

deplasează punctul ei de aplicație.

R: $L_e = -0,5 \text{ J}$, $L_G = -4,5 \text{ J}$, $L_F = 5 \text{ J}$.

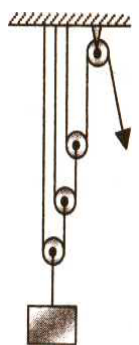
50. Pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ și înălțime $h = 40 \text{ cm}$ este ridicat uniform, pe toată lungimea lui, un corp cu masa $m = 200 \text{ g}$. Planul înclinat exercită asupra corpului o forță de frecare $F_f = 0,5 \text{ N}$. Determină: a) valoarea forței de tracțiune ce acționează paralel cu planul pentru ridicarea corpului; b) lucrul mecanic al greutateii corpului, al forței de frecare și al forței de tracțiune; c) puterea mecanică dezvoltată de forța de tracțiune dacă ea își deplasează punctul de aplicație cu viteza $v = 5 \text{ cm/s}$. **R:** $F = 1,5 \text{ N}$, $L_G = -0,8 \text{ J}$, $L_f = -0,4 \text{ J}$, $L_F = 2 \text{ J}$, $P = 75 \text{ W}$.

51. Un corp de masă $m = 4 \text{ kg}$ este tras și apoi împins cu o forță a cărei direcție formează cu orizontala un unghi $\alpha = 30^\circ$, pe o suprafață orizontală. Coeficientul de frecare la alunecare între corp și suprafață este $\mu = 0,25$. Calculează: a) valoarea forței de tracțiune în cele două cazuri pentru ca mișcarea să fie uniformă; b) lucrul mecanic al forței de tracțiune și de frecare în cele două situații, dacă deplasarea corpului este $d = 10 \text{ m}$. **R:** $F_1 = 10,09 \text{ N}$, $F_2 = 13,49 \text{ N}$ (corpul este împins), $L_1 = 87,38 \text{ J}$, $L_{f1} = -87,38 \text{ J}$, $L_2 = 116,82 \text{ J}$, $L_{f2} = -116,82 \text{ J}$.

52. Pentru a ridica uniform un corp de masă $m = 60 \text{ kg}$, la înălțimea $h = 20 \text{ m}$ se folosește un scripete compus ideal. Calculează: a) forța activă necesară acestei operații; b) lucrul mecanic al greutateii și al forței active; c) puterea dezvoltată de forța activă dacă ridicarea corpului se face într-un timp $t = 1 \text{ min}$.

R: $F = 600 \text{ N}$, $L_G = -12 \text{ kJ}$, $L_F = 12 \text{ kJ}$, $P = 200 \text{ W}$.

53. Un corp cu masa $m = 400 \text{ kg}$ este ridicat uniform la înălțimea $h = 18 \text{ m}$ într-un timp $t = 36 \text{ s}$ cu dispozitivul de scripete ideal din figura alăturată. Calculează: a) lucrul mecanic al forței de tracțiune și de greutate; b) puterea mecanică dezvoltată de forța de tracțiune; c) distanța pe care se deplasează punctul de aplicație al forței active. **R:** $L_F = 72 \text{ kJ}$, $L_G = -72 \text{ kJ}$, $P = 2 \text{ kW}$, $d = 144 \text{ m}$.



54. Un copil merge la școală ținându-și ghiozdanul de masă $m = 5 \text{ kg}$ în mână. Masa copilului este $M = 30 \text{ kg}$ și la fiecare pas el își ridică centrul de greutate cu $\Delta h = 1 \text{ cm}$. Cunoscând lungimea pasului $l = 40 \text{ cm}$ și distanța pe care o parcurge copilul $d = 1600 \text{ m}$, determină: a) forța cu care ține copilul ghiozdanul; b) lucrul mecanic al forței cu care copilul ține ghiozdanul; c) lucrul mecanic efectuat de copil.

R: $F = 50 \text{ N}$, $L_F = 2 \text{ kJ}$, $L = 14 \text{ kJ}$.

55. Care este viteza pe care o are un corp de masă $m = 6$ kg, în momentul în care energia cinetică a lui este $E_c = 192$ J? **R:** $v = 8$ m/s.

56. La ce înălțime față de sol energia potențială a unui corp de masă $m = 10$ kg este $E_p = 2000$ J?

R: $h = 20$ m.

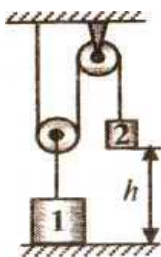
57. Un corp de masă $m = 200$ kg are energia cinetică $E_c = 2,5$ J. După ce parcurge cu frecare o anumită distanță, energia corpului scade cu 36 %. Calculează viteza finală. **R:** $v = 4$ m/s.

58. Un resort se alungește cu $\Delta l_1 = 2$ cm dacă de el se suspendă un corp de masă $m = 400$ g. Dacă resortul se comprimă cu $\Delta l_2 = 3$ cm, calculează lucrul mecanic efectuat de forța elastică prin destindere.

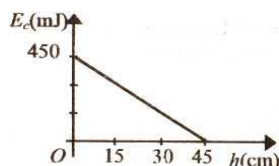
R: $L = 90$ mJ.

59. Viteza pe care o are un corp de masă $m = 4$ kg crește pe distanța $d = 10$ m de la $v_1 = 2$ m/s la $v_2 = 8$ m/s. Considerând frecările neglijabile, determină valoarea forței ce acționează asupra corpului în acest proces. **R:** $F = 12$ N.

60. Cele două corpuri de mase $m_1 = 100$ kg și $m_2 = 30$ kg din sistemul din figura alăturată sunt în echilibru, iar corpul al doilea se află față de sol la înălțimea $h = 2$ m. Calculează: a) energia mecanică a sistemului față de sol; b) forța suplimentară ce trebuie să acționeze asupra corpului 2 pentru a-l aduce uniform până la sol; c) puterea dezvoltată de forța suplimentară, dacă coborârea corpului 2 se face în timpul $t = 20$ s; d) cu cât s-a modificat energia mecanică a sistemului în acest proces. Frecările se neglijează. **R:** $E = 600$ J, $F = 200$ N, $P = 20$ W, $\Delta E = 1000$ J.



61. De la baza unui plan înclinat se lansează fără frecare un corp. Energia cinetică a corpului depinde de înălțimea la care se află conform graficului din figura alăturată. Determină: a) semnificația fizică a punctelor de intersecție a graficului cu axele de coordonate; b) masa corpului; c) viteza corpului în momentul lansării; d) energia cinetică la înălțimea $h = 20$ cm.



R: $m = 0,1$ kg, $v = 3$ m/s, $E_c = 0,25$ J.

62. De la înălțimea $h = 30$ m se aruncă un corp cu viteza $v_1 = 5$ m/s. A. Calculează viteza cu care ajunge corpul la sol, dacă aruncarea se face: a) pe verticală în sus; b) pe verticală în jos; c) pe orizontală. B. Estimează și ondonează timpii în care corpul ajunge la sol în cele trei situații. Frecările cu aerul se

neglijează. **R:** $v_1 = 25$ m/s, $v_2 = 25$ m/s, $v_0 = 25$ m/s, $t_1 = 3$ s, $t_2 = 2$ s, $t_3 = 2,45$ s, $t_1 > t_2 > t_3$.

63. Un corp cu masa $m = 20$ kg cade liber de la înălțimea $h = 500$ m. Calculează: a) viteza v_1 la înălțimea $h_1 = 480$ m; b) viteza cu care ajunge la sol; c) adâncimea pe care pătrunde în sol, considerând că forța de rezistență din partea solului este $F_r = 250,2$ kN. Frecările cu aerul se neglijează.

R: $v_1 = 20$ m/s, $v_2 = 100$ m/s, $d = 0,4$ m.

64. Pe un tobogan cu înălțimea $h = 2$ m alunecă liber un copil cu masa $m = 25$ kg. Energia cinetică a copilului la sosire la baza toboganului este $E_c = 200$ J. Determină: a) viteza cu care ajunge copilul la sol; b) lucrul mecanic efectuat de forța de frecare.

R: $v = 4$ m/s, $L_f = -300$ J.

65. Un corp cu masa $m = 1$ kg este aruncat pe verticală de jos în sus, de la nivelul solului, cu energia cinetică $E_{c1} = 72$ J. a) Dacă frecările cu aerul sunt neglijabile, determină viteza în momentul lansării și înălțimea maximă la care ajunge corpul. b) Considerând că lucrul forței de frecare cu aerul este $L_f = -12$ J, determină la ce înălțime maximă urcă corpul.

R: $v_1 = 12$ m/s, $h_{\max} = 7,2$ m, $h'_{\max} = 6$ m.

66. De la înălțimea $h = 10$ m se aruncă, pe verticală în sus, cu viteza $v_1 = 5$ m/s un corp de masă $m = 1$ kg. a) Dacă frecările sunt neglijabile, determinați înălțimea maximă la care ajunge corpul față de sol și viteza cu care ajunge la sol. b) Presupunând că viteza cu care ajunge corpul la sol este $v = 12$ m/s, determinați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare cu aerul.

R: $h_{\max} = 11,25$ m, $v_2 = 15$ m/s, $L_f = -40,5$ J.

67. Lucrul mecanic util pentru a ridica un corp pe un plan înclinat este $L_u = 2000$ J, iar lucrul forței de frecare este $L_f = -500$ J. Determină: a) lucrul mecanic consumat; b) randamentul planului înclinat; c) energia mecanică a sistemului, când corpul se află în repaus în vârful planului.

R: $L_c = 2500$ J, $\eta = 0,8$, $E = 200$ J.

68. Un corp cu masa $m = 600$ g este ridicat uniform pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$, lungime $l = 80$ cm și randament mecanic $\eta = 60\%$. a) Determinați forța necesară pentru ridicarea corpului. Corpul se lasă liber din vârful planului înclinat. Determinați: b) energia mecanică a sistemului (pământ-corp) când corpul se află în vârful planului înclinat; c) viteza cu care ajunge corpul la baza planului; d) lucrul mecanic efectuat pentru readucerea corpului în vârful planului înclinat.

R: $F = 5$ N, $E = 2,4$ J, $v = 1,63$ m/s, $L = 4$ J.

69. O forță constantă de valoare $F = 12 \text{ N}$ acționează un timp $t = 15 \text{ min}$ asupra unui corp, care se deplasează pe direcția și în sensul acesteia cu viteza $v = 50 \text{ cm/s}$. Să se determine: a) lucrul mecanic efectuat asupra corpului; b) puterea mecanică dezvoltată de forță. **R:** $L = 5400 \text{ J}$, $P = 6 \text{ W}$.

70. La un moment dat, un corp cu masa $m = 0,6 \text{ kg}$ are energia cinetică $E_c = 58,8 \text{ J}$. Să se afle care este viteza corpului în acel moment. **R:** $v = 14 \text{ m/s}$.

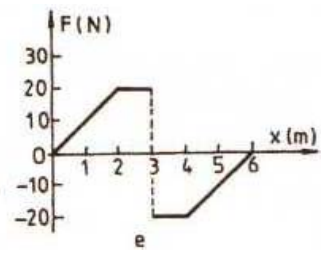
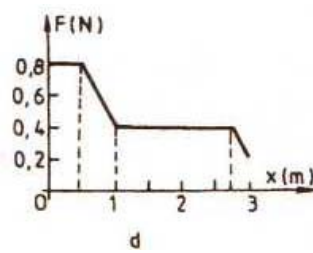
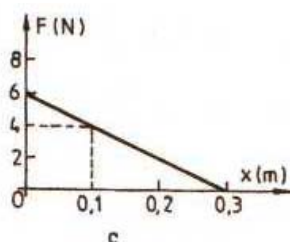
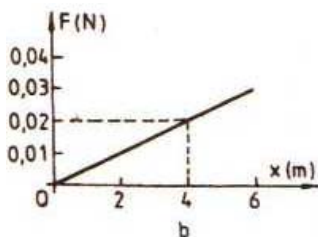
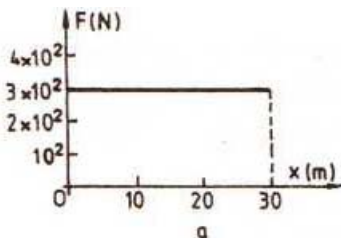
76. Cea mai mare cădere de apă din lume este "Cascada Îngerului" din Venezuela, cu o înălțime $h = 979 \text{ m}$. Calculați cu ce viteză ajunge apa la baza cascadei, considerând că lucrul mecanic al forțelor de frecare este 40 % din energia potențială a sistemului apă-pământ. **R:** $v = 108,38 \text{ m/s}$.

77. O minge cade liber de la înălțimea $h = 30 \text{ m}$. a) Considerând frecările neglijabile, să se calculeze înălțimea la care $E_c = 4E_p$ și viteza cu care mingea ajunge la sol. b) Presupunând că în urma ciocnirii cu solul pierde 30 % din energia cinetică pe care o avea înainte de ciocnire, să se calculeze înălțimea maximă la care urcă. **R:** $h = 6 \text{ m}$, $h_{\max} = 21 \text{ m}$.

■ **prof. Florin MĂCEȘANU,**

Probleme și teste pentru gimnaziu

27. Utilizând graficele din figura următoare,



calculați lucrul mecanic total efectuat în fiecare caz.

R: $L_a = 9 \cdot 10^3 \text{ J}$, $L_b = 0,09 \text{ J}$, $L_c = 0,9 \text{ J}$, $L_d = 0,475 \text{ J}$, $L_e = 0$.

78. Un resort are lungimea $l_0 = 20 \text{ cm}$ în stare nedeformată. Sub acțiunea unei forțe, lungimea resortului devine $l = 12 \text{ cm}$. Știind că pentru variația lungimii resortului cu un metru este nevoie de forța $F' = 0,3 \text{ MN}$, să se afle: a) lucrul mecanic efectuat de forța elastică pe parcursul deformării resortului; b) lucrul mecanic efectuat de forța deformatoare.

R: $L_1 = -960 \text{ J}$, $L_2 = 960 \text{ J}$.

79. Pentru alungirea resortului cu 4 mm este necesar să se efectueze lucrul mecanic $L_1 = 0,02 \text{ J}$. Ce lucru mecanic trebuie efectuat pentru a alungi resortul cu 4 cm? **R:** $L_2 = 2 \text{ J}$.

80. Comparați lucrul mecanic efectuat de om pentru alungirea resortului dinamometrului de la 0 la 10 N cu cel efectuat în cazul alungirii resortului de la

20 N la 30 N. **R:** $\frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{5}$.

81. Extindere. O sanie este pusă în mișcare, pe o suprafață orizontală, de către un copil care acționează asupra ei cu forța constantă $F = 40 \text{ N}$, a cărei direcție face cu orizontala unghiul $\alpha = 30^\circ$. Copilul deplasează sania pe distanța $\Delta x = 200 \text{ m}$. Să se afle lucrul mecanic efectuat de forța cu care trage copilul. **R:** $L = 6,93 \cdot 10^3 \text{ J}$.

82. Puterea motorului unei mașini de cusut este de 40 W. Ce lucru mecanic efectuează motorul în timpul $\Delta t = 10 \text{ min}$. **R:** $L = 24 \text{ kJ}$.

prof. Rodica LUCA, Iași

Model de problemă rezolvată

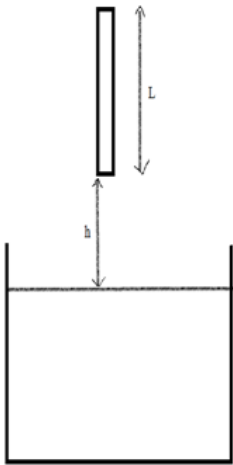
elev Alexandru Oprea, Liceul Internațional de Informatică, Constanța

Știind că un corp cilindric de lungime L cade într-un lac a cărui apă are densitatea ρ de la înălțimea h față de punctul inferior al corpului. Să se afle adâncimea la care se scufundă corpul (măsurată față de punctul inferior al acestuia). Se cunoaște ρ'

(densitatea corpului) și se neglijează frecarea cu aerul și cu lichidul. Discuție! ($\rho > \rho'$)

Rezolvare

Scriem legea conservării energiei. În poziția inițială corpul are doar energie potențială ce se



consumă când prin lucrul mecanic rezistent datorat de forța arhimedică,

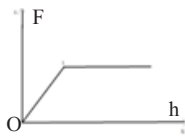
$$E_i = E_f + L; E_p = L_{Fa}$$

Pentru a calcula lucrul mecanic datorat forței arhimedice vom realiza graficul forței arhimedice în funcție de distanța parcursă de corp în lichid.

Și observăm în figura alăturată ca în punctul 1 forța devine constantă când corpul se scufundă complet.

Acum verificăm cazul

pentru care corpul se oprește când ajunge complet în apă.



$$E_p = L_{Fa}; (h + L) = \frac{\rho V g L}{2};$$

$$\rho' = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho' V, \rho' s(h + L) = \frac{\rho L}{2}.$$

$$\text{După prelucrare vom avea } h = L \left(\frac{\rho}{2\rho'} - 1 \right).$$

Observăm că oricare ar fi h, dacă $\rho > 2\rho'$, corpul nu se poate scufunda complet.

Astfel vom avea două cazuri, când corpul intră cu totul în apă și când intră doar o porțiune din acesta.

Alegem în primul caz, când corpul intră doar parțial în lichid.

$$mg(h + h') = \frac{\rho V' g h'}{2};$$

$$\rho' V g (h + h') = \frac{\rho S h' g h'}{2}; \rho' L g (h + h') = \frac{\rho S h' g h'}{2};$$

$$\rho' L g (h + h') = \frac{\rho g}{2} h'^2.$$

Prelucrând relația rezultă ecuația de gradul 2

$$\frac{\rho}{2} h'^2 - \rho' h' L - \rho' h L = 0$$

$$\Delta = \rho'^2 L^2 + 2\rho\rho' h L; h' = \frac{\rho' L \pm \sqrt{\rho'^2 L^2 + 2\rho\rho' h L}}{\rho}.$$

Observăm că pentru soluția cu "-" $h' < 0$ astfel vom alege soluția cu "+".

$$h' = \frac{\rho' L \pm \sqrt{\rho'^2 L^2 + 2\rho\rho' h L}}{\rho}.$$

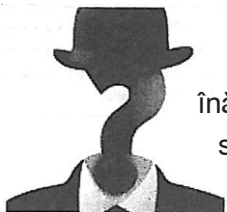
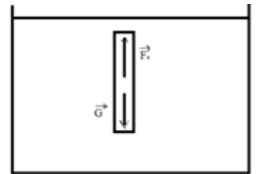
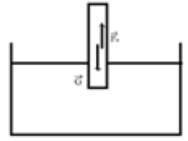
Pentru cazul 2

$$mg(h + h') = \frac{\rho V g L}{2} + \rho V g (h' - L)$$

$$\rho' V g (h + h') = \frac{\rho V g L}{2} + \rho V g (h' - L);$$

$$\rho' (h + h') = \frac{\rho L}{2} + \rho (h' - L).$$

$$\text{Prelucrând relația reiese } h' = \frac{\frac{\rho L}{2} + \rho' h}{\rho - \rho'}.$$



Test nr. 15: Profesorul Victor OBREJA vă întreabă:

1. Dacă pământul nu ar avea atmosferă și am fi suspendați într-un aerostat la o anumită înălțime, am mai rămâne deasupra aceluiași reper, sau am înainta spre vest, știind că pământul se rotește de la vest la est?

2. Scrieți electronic numărul 14688, format din linii orizontale și verticale. Mutând convenabil patru linii veți obține tot atâtea litere câte cifre. Care sunt aceste litere?

Pentru ușurința operației, puteți lucra cu bețe de chibrit.



3. De ce când se încarcă o navă, pentru a nu se răsturna, materialele grele se pun în

partea de jos a navei?

(Răspunsurile, în numărul următor al revistei)



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN CĂLĂRAȘI



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE



Al doilea anunț
Manifestările Științei și Tehnicii școlare

Florin Vasilescu

Matematician francez de origine română
(1897-1958)

18-cnst.FV-16



Avem deosebită plăcere să vă anunțăm că în perioada 12-15 mai 2015 se desfășoară la Călărași "Manifestările Științei și Tehnicii școlare Florin Vasilescu".

Vă aducem la cunoștință că în cadrul manifestărilor sunt prevăzute, în acest an, următoarele secțiuni:

1. **Concursul Național de Știință și Tehnică pentru Elevi «Florin Vasilescu»**, ediția a XVIII-a, înscris în calendarul MENCȘ /27492/ 12.02.2016 secțiunea V poz. 30
2. **Știința văzută prin ochii artistului:** pictură și modelaj în lut)
3. **Sesiunea de Comunicări științifice a Profesorilor**, ediția a XIII-a: *Abordări ale predării MaST (matematică-științe-tehnologii) în școlile din România*
4. **Masă rotundă cu invitați speciali: "România educată" din perspectiva învățământului MaST preuniversitar**

Înscrierile la secțiunile 1 – 3 se fac până la 18 aprilie a.c. pe foia de tip docs:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/19icQ4XJttTOoB-sEa0tihTmlzRT4zRgp-KrhkwEI4sl/edit#gid=0> (! Este necesar să aveți o adresă pe gmail)

Cheltuielile pentru cazare, masă și excursie vor fi suportate de către gazde prin suportul acordat de către Consiliul Județean Călărași.

Transportul va fi suportat de către inspectoratele școlare județene de care aparțin echipele participante.

Cu deosebită considerație,

Inspector Școlar general
Prof. dr. Constantin Tudor

Inspector proiecte educaționale
prof. dr. Nicolae Micescu

Inspector matematică
prof. Gheorghe Stoianovici

Inspector fizică
prof. Silvia Toza



Consiliul Județean Calarasi



Muzeul Municipal Călărași



Fundația Grupul de Inițiativă
pentru Învățământul Fizicii



**Premianții celei de a XXVI-a ediție a
Concursului Național de Fizică "EVRIKA!",
Brăila, 1-3 aprilie 2016**

Nr. crt.	Numele și prenumele	Clasa	Liceul sau Școala generală	Localitatea	Premiul
1	BEJAN ALEXANDRA	7	COLEGIUL NAȚIONAL "V. ALECSANDRI", LOCALITATEA GALAȚI	GALAȚI	Premiul I
2.	MOCIOI TUDOR GABRIEL	7	COLEGIUL NAȚIONAL DE INFORMATICĂ "TUDOR VIANU", BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 1	Premiul II
3.	BUSUIOC T. HORIA - COSTIN	7	ȘCOALA GIMNAZIALĂ "SF.ANDREI", SLOBOZIA	SLOBOZIA	Premiul III
4.	SAVIN EVA MARIA	7	ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 97 BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 4	Mențiune
5.	MĂRUNȚIȘ T. S. ȘTEFAN-ANDREI	7	COLEGIUL NAȚIONAL "B. P. HAȘDEU", MUNICIPIUL BUZĂU	BUZĂU	Mențiune
6.	ȘTEFAN O.E. DARIUS	7	ȘCOALA GIMNAZIALĂ "SPIRU HARET", DOROHOI	DOROHOI	Mențiune
7.	CHIRIAC GEORGE	7	COLEGIUL NAȚIONAL "ROMAN VODĂ", MUNICIPIUL ROMAN	ROMAN	Mențiune
8.	BLĂJUȚI ȘTEFAN	8	COLEGIUL NAȚIONAL,	IAȘI	Premiul I
9.	STĂNCIC DIANA	8	COLEGIUL NAȚIONAL "V. ALECSANDRI", LOCALITATEA GALAȚI	GALAȚI	Premiul II
10.	CHIOSA IONEL EMILIAN	8	ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR 1, ONEȘTI	ONEȘTI	Premiul III
11.	COMAN ANDREI	8	COLEGIUL NAȚIONAL DE INFORMATICĂ "TUDOR VIANU", BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 1	Mențiune
12.	ANGHELINA ION MARIAN	8	ȘCOALA GIMNAZIALĂ "TUDOR VLADIMIRESCU", DRĂGĂȘANI	DRĂGĂȘANI	Mențiune
13.	BUZEA ALEXANDRU MIHAI IULIAN	8	ȘCOALA GIMNAZIALĂ "SF.GHEORGHE", GIURGIU	GIURGIU	Mențiune
14.	ȚÎR C.VLAD IOAN	8	COLEGIUL NAȚIONAL "TUDOR VLADIMIRESCU" TG-JIU	TÂRGU JIU	Mențiune
15.	DRĂGOI SABINA	9	LICEUL INTERNAȚIONAL DE INFORMATICĂ, BUCUREȘTI	BUCUREȘTI	Premiul I
16.	PEȚAN PAUL ANDREI	9	LICEUL INTERNAȚIONAL DE INFORMATICĂ, BUCUREȘTI	BUCUREȘTI	Premiul II
17.	BORDEIANU S. ANDREI	9	LICEUL TEORETIC "MIHAIL KOGĂLNICEANU", MUN. VASLUI	VASLUI	Premiul III
18.	DRANCA ȘTEFANA IOANA	9	COLEGIUL NAȚIONAL, IAȘI	IAȘI	Mențiune
19.	CĂTĂNEA VLAD	9	COLEGIUL NAȚIONAL "IULIA HAȘDEU", BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 2	Mențiune
20.	GHINEA F. TEODOR	9	COLEGIUL NAȚIONAL "ION MAIORESCU" GIURGIU	GIURGIU	Mențiune
21.	ROȘCA VLAD	9	LICEUL INTERNAȚIONAL DE INFORMATICĂ, BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 3	Mențiune
22.	URSU RĂZVAN - MIHAI	10	COLEGIUL NAȚIONAL "MIRCEA CEL BĂTRÂN", CONSTANȚA	CONSTANȚA	Premiul I

23.	BĂLĂUCĂ C. ȘTEFAN-RĂZVAN	10	COLEGIUL NAȚIONAL "MIHAI EMINESCU", BOTOȘANI	BOTOȘANI	Premiul II
24.	LEONTICĂ T. SEBASTIAN	10	COLEGIU NAȚIONAL "PETRU RAREȘ", MUNICIPIUL PIATRA-NEAMȚ	PIATRA-NEAMȚ	Premiul III
25.	ANDREI RADU	10	COLEGIUL NAȚIONAL "NICOLAE BĂLCESCU", BRĂILA	BRĂILA	Mențiune
26.	HĂU ALEXANDRU MIHAI	10	COLEGIUL NAȚIONAL "V. ALECSANDRI", LOCALITATEA GALAȚI	GALAȚI	Mențiune
27.	ȚIGĂNOIU MARIA	10	COLEGIUL NAȚIONAL "NICOLAE BĂLCESCU", BRĂILA	BRĂILA	Mențiune
28.	POP A. VLAD	10	COLEGIUL NAȚIONAL "GHEORGHE ȘINCAI", BAIA MARE	BAIA MARE	Mențiune
29.	LUNGU VALENTINIAN MIHAI	11	LICEUL INTERNAȚIONAL DE INFORMATICĂ, BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 3	Premiul I
30.	RADU RĂZVAN	11	LICEUL INTERNAȚIONAL DE INFORMATICĂ, BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 3	Premiul II
31.	GAVRA VLAD	11	COLEGIUL NAȚIONAL "EMANUIL GOJDU", ORADEA	ORADEA	Premiul III
32.	DOBRINOIU MONICA	11	COLEGIUL NAȚIONAL DE INFORMATICĂ "TUDOR VIANU", BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 1	Mențiune
33.	COJOCARIU ȘTEFAN CIPRIAN	11	COLEGIUL NAȚIONAL "ȘTEFAN CEL MARE", SUCEAVA	SUCEAVA	Mențiune
34.	BRĂNESCU IOANA	11	COLEGIUL NAȚIONAL "IENĂCHIȚĂ VĂCĂRESCU", TÂRGOVIȘTE	TÂRGOVIȘTE	Mențiune
35.	GRIGUȚA ANDREEA DENISA	11	LICEUL INTERNAȚIONAL DE INFORMATICĂ, BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 3	Mențiune
36.	RAVEANU ROBERT	12	LICEUL INTERNAȚIONAL DE INFORMATICĂ, BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 3	Premiul I
37.	RĂDUC ANDREI CĂTĂLIN	12	COLEGIUL NAȚIONAL DE INFORMATICĂ "TUDOR VIANU", BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 1	Premiul II
38.	ȘEREMET DAN	12	COLEGIUL NAȚIONAL "MIHAI VITEAZUL", BUCUREȘTI	BUCUREȘTI SECTORUL 2	Premiul III
39.	ASAVINEI-APOSTOL G. CONSTANTIN	12	COLEGIU NAȚIONAL "PETRU RAREȘ", MUNICIPIUL PIATRA-NEAMȚ	PIATRA-NEAMȚ	Mențiune
40.	ALMĂȘAN ANTON DAVID	12	COLEGIUL NAȚIONAL "EMANUIL GOJDU", ORADEA	ORADEA	Mențiune



APARIȚII EDITORIALE

ION HOLBAN: BINELE ȘI RĂUL



REVISTA DE POLITICA ȘTIINȚEI ȘI SCIENTOMETRIE - SERIE NOUĂ



CUPRINS

Carmen Socaciu <i>Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca la aniversarea a 145 de ani de existență</i>	247
Alexandru Corlan, Daniel David, Petre Frangopol, Livius Trache <i>Raportul din 2015 al Think Tank-ului Grup de analiză, atitudine și acțiune în politica științei din România</i>	250
Alexandru Dan Corlan <i>România în "Science & Engineering Indicators 2014". II. Analiza exploratorie a profilului țărilor pe domenii</i>	288
Luminița Mihaela Iacob <i>Daniel David, Psihologia poporului român. O abordare aparte?</i>	302
Vasile Cernat <i>Psihologia poporului român: Copia imperfectă a unui prototip irealizabil</i>	306
Daniel David <i>Răspunsuri la recenziile lui Iacob (2015) și Cernat (2015) asupra monografiei psihologiei românilor (David, 2015). Despre știință și etica ei</i>	312
Alexandru Ș. Bologa <i>Cercetarea marină românească și cooperarea cu Comisia Internațională pentru Explorarea Științifică a Mării Mediterane (C.I.E.S.M.)</i>	325
Dumitru Murariu <i>Despre Comitetul Român de Istoria și Filosofie Științei și Tehnicii (CRIFSI) din Academia Română</i>	329
Adrian Ștefan Chiriac, Zeno Simon <i>Radu Vâlceanu - fondatorul Școlii Timișorene de Chimie a Compușilor Elementorganici</i>	332
Petre Baltă <i>Șerban Solacolu sau despre rigoarea Științifică. Omul și savantul - fondatorul Școlii de Știință și Ingineria materialelor oxidice din România</i>	338
Dragoș Vaida <i>Studiul bazelor matematice ale informaticii (I)</i>	341
Petre T. Frangopol <i>Recenzie: „Universitatea din Iași - Brevis Historia” Actualități</i>	346
<i>Listă cu membri nou aleși ai Academiei Române</i>	349
<i>Program internațional de cercetare: „Teoria/ terapia cognitiv-comportamentală (CBT) la nivel de țară/cultură/națiune/societate. Profilul cognitiv-comportamental național”</i>	350

<i>George Hevesy Medal Award 2016: Call for Nomination</i>	352
<i>Cartea de vizită a INCDFM pentru excelență în cercetare: Raportul Anual în limba engleză</i>	356
<i>Scientometrics voi. 105, nr. 1, Octombrie 2015</i>	358
<i>Scientometrics voi. 105, nr. 2, Noiembrie 2015</i>	361
<i>Scientometrics voi. 105, nr. 3, Decembrie 2015</i>	364
<i>Index</i>	369
<i>Index final voi. 4 nr. 1-4</i>	371



Enigmele Universului

Unul dintre cele mai interesante mistere care dau bătăi de cap astronomilor contemporani este cel legat de proveniența luminii în Univers. Observațiile realizate cu telescopul spațial Hubble au arătat că 80% din lumina ultravioletă care ar trebui să existe în Univers vine de... NICĂIERI. “E ca și cum te-ai afla într-o încăpere mare, foarte intens luminată, dar uitându-te în jur ai vedea doar câteva becuri de 40 W”, a declarat J. Kollmeier, de la Carnegie Institution for Science, autor principal al unui studiu recent publicat în *The Astrophysical Journal Letters*. Cercetătorii au analizat fasciculele de hidrogen care leagă între ele vastele spații vide dintre galaxii. Când atomii de hidrogen sunt bombardați cu radiații ultraviolete cu energie înaltă, ei se transformă în particule încărcate electric - ioni de hidrogen. Astronomii au fost surprinși să descopere mult mai mulți ioni de H decât ar corespunde nivelului cunoscut de lumina ultravioletă din Univers. Diferența este uriașă,

de 400%. Mai mult decât atât, această discrepantă apare doar în regiunile apropiate (de noi) ale Cosmosului, relativ bine studiate, în galaxiile mai îndepărtate, în care observațiile arată ce s-a întâmplat când Universul era tânăr observațiile par să se potrivească. De unde această nepotrivire? O teorie fascinantă spune că lumina ar putea să provină de la o altă sursă, rămasă necunoscută sau chiar de la misterioasa materie neagră. Astronomii încă nu știu ce să își închipuie, dar un lucru este clar: “Ceea ce credeam că știm despre Universul actual nu este adevărat”, a declarat unul dintre autorii studiului, David Weinberg, de la Ohio State University.

Bibliografie

1. Publicațiile revistei Flacăra, calendar 15 februarie 2015, Calendar 17 februarie 2015, Calendar 2 aprilie 2015.
2. Internet.

prof. Aida DUMITRESCU,
Școala Gimnazială “Cezar Bolliac”, București

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

REZOLVITORI DE PROBLEME

Jud. BISTRIȚA NĂSĂUD - Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1: Budușan Simona (125), Străjeru Adina (90), Naum Elia (72), Burduhos Emanuela (70), Găzdac Nicușor (57), Man Anuța (50), Melente Cosmina (48), Oniga Cristina (45), Rizel Ovidiu (40), Timiș Daniel (39), Bizom Cosmin (36), Cătuna Alexandra (29), Dumbrăveanu Rebeca (29), Galeș Delia (28), Buhai Raul (28), Adaus Maxim (27), Pop Teiuța (25), Rizel Cătălina (25), Griga Bogdan (24), Feștilă Traian (21), Ureche Maria (19), Breșa Iacob (18), Moroșan Iacob (17), Doboș Alexandra (16), Bugnar Mihăiță (16), Nemes Ionela (15), Sneaha Laurian (15), Rus Paula (15), Pop Cosmina (13), Acul Ioan (12), Leșan Roxana (12), Drăguș Alexandru (12), Domide Răzvan (12), Bădiță Daniel (11), Pascu Sorina (11), Cătuna Ioana (15), Cătuna Răzvan (10), Rus Adina (10), Moldovan Lucian (10), **jud. BRĂILA - Brăila - Colegiul "N. Bălcescu":** Ciuburuc Despina (55), **jud. BRAȘOV - Brașov - Colegiul "I. Meșotă":** Secuian Alexandra (12), Rujoi Radu Ioana (12), Ionescu Tudor (10), Comșulea Iuliana (10), Ciobotar Otilia (10), Furnica Elena (10), Szep Robert (10), Teșu Maria (10), Botea Sînziana (10), Pădure Stefania (10), Toma Andrada (22), Militaru Rareș (10), Mocanu Elena (11), Catană Bianca (10), **jud. CARAȘ-SEVERIN - Caransebeș - Colegiul "C.D.Loga":** Balint Ionela (101), Creangă Elena (70), Hotima Damaris (75), **jud. GALAȚI - Galați - Colegiul "Vasile Alecsandri":** Secuianu Diana (53), Grosu Iulia (46), Gasparotti Răzvan (30), Constantinescu Ana (31), Maravela Andrada (23), Rogojină Ioana (21), Stefan Rareș (17), **jud. MEHEDINȚI - Tr. Severin - Colegiul "Traian":** Ciochină Andreea (12), Cojocarui Mihai (12), Tobă Alexandra (12), Pegulescu Florentina (12), Osiac Mihaela (12), Mardale Gabriel (12), Mihuțoni Adela (12), Panaite Bogdan (10), **Gogoșu - Școala gimnazială:** Lungu Andreia (14), Nistor Nicoleta (13), **jud. PRAHOVA - Ploiești - Colegiul "I.L. Caragiale":** Stoica Alexandru (30), **jud. SUCEAVA - Solca - Liceul Tehnologic "Tomșa Vodă":** Colțuneac Iuliana (100), Babiuc Mihai (65), **jud. TIMIȘ - Timișoara - Colegiul "C.D.Loga":** Cian Oriana (24), Gligorovici Tanya (15), Micluța Paul (13), Pantea Simona (12), Clavac Sandra (11), Dumitrescu Teodora (11), Lăzăroiu Marius (11), Mocanu Bianca (10), **Lugoj - Colegiul "I. Hașdeu":** Popîrlan Bogdan (18), Kovacs Vanessa (14), Chitan Alexandra (14), Georgescu Andreea (14).

TOPUL REZOLVITORILOR

TOP LICEU: Caransebeș - Colegiul "C.D.Loga": Balint Ionela (731), **Galați - Colegiul "Vasile Alecsandri":** Puțanu Alexandra (718), **Caransebeș - Colegiul "C.D.Loga":** Creangă Elena (563), Hotima Damaris (372), **Galați - Colegiul "Vasile Alecsandri":** Mușat Iulia (278), Grosu Iulia (246), Secuianu Diana (203), Rogojină Ioana (200), **Brăila - Colegiul "N. BĂLESCU":** Ciuburuc Despina (190), **Galați - Colegiul "Vasile Alecsandri":** Cristea Teodora (160), Neicu Daniela (159), **Brăila - Colegiul "N. BĂLESCU":** Pătrașcu Milena (135), **Caransebeș - Colegiul "C.D.Loga":** Sidei Cristiana (133), **Brăila - Colegiul "N. BĂLESCU":** Gheorghe Iulia (127), **Galați - Colegiul "Vasile Alecsandri":** Constantinescu Ana (122), **Caransebeș - Colegiul "C.D.Loga":** Hîp Marcel (121), **Brăila - Colegiul "N. BĂLESCU":** Mareș Raluca (114), Dulgheru Stefania (103), Ion Andreea (102), **Galați - Colegiul "Vasile Alecsandri":** Florea Maria (99), **Timișoara - Colegiul "C.D.Loga":** Cian Oriana (97), **Ploiești - Colegiul "I.L. Caragiale":** Stoica Alexandru (90), **Caransebeș - Colegiul "C.D.Loga":** Creangă Daiana (90), Medvedev Mădălina (67), **Brăila - Colegiul "N. BĂLESCU":** Oncescu Vlad (66)

TOP GIMNAZIU: Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1: Găzdac Nicușor (416), Burduhos Emanuela (400), Străjeru Adina (378), Budușan Simona (358), Timiș Daniel (275), Naum Elia (181), **Lugoj - Colegiul "I. Hașdeu":** Popîrlan Bogdan (170), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Rizel Ovidiu (170), Acul Ioan (164), Bizom Cosmin (139), **Solca - Liceul Tehnologic "Tomșa Vodă":** Colțuneac Iuliana (136), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Someșan Darius (134), Rizel Cătălina (132), Căntăroaie Denisa (121), Moldovan Lucian (120), Rus Adina (117), Oniga Cristina (112), Melente Cosmina (108), Sneaha Laurian (103), Copciuc Ionel (96), Tomi Florica (96), Pop Teiuța (94), **Brașov - Colegiul "I. Meșotă":** Toma Andrada (91), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Cătuna Alexandra (86), Dumbrăveanu Rebeca (86).



PRIMIM MATERIALE LA REDACȚIE ȘI PRIN POȘTA ELECTRONICĂ:
www.evrika-braila.ro; e-mail: revistaevrikabraila@gmail.com